Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza

# Flora e ecologia dos campos de Itararé, São Paulo, Brasil.

São Paulo

2006

Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza

# Flora e ecologia dos campos de Itararé, São Paulo, Brasil.

Versão revisada

Tese apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, para obtenção de Título de Doutor em Ciências, na Área de Ecologia.

Orientador: Prof. Dr. Waldir Mantovani

São Paulo

2006

Scaramuzza, Carlos Alberto de Mattos
Flora e ecologia dos campos de Itararé, São Paulo, Brasil.
Número de páginas: 153

Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia.

1. Ecologia de vegetação - estatística multivariada 2. Fitogeografia 3. Campo de planalto I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Ecologia.

## Comissão Julgadora:

| | |
|---|---|
| _____ | _____ |
| Profa. Dra. Vânia R. Pivello | Dr. Alexandre C. Coutinho |
| _____ | _____ |
| Dr. Ricardo J. F. Garcia | Dr. Eduardo P. C. Gomes |

_____
Prof. Dr. Waldir Mantovani
Orientador

*A Solange, Maria Amália e Alberto Hélio*

Transmutação das formas e suas mudanças e movimentos em signos imóveis: escritura; dissipação dos signos: leitura. Pela escritura abolimos as coisas, as convertemos em sentido e, quase imediatamente, o dissipamos: o sentido volta à massa primordial. O arvoredo não tem nome e estas árvores não são signos: são árvores. São reais e são ilegíveis. Ainda que me refira a elas quando digo: *estas árvores são ilegíveis*, elas não podem ser aludidas. Não dizem, não significam: estão ali, apenas estão. Eu posso derrubá-las, queimá-las, cortá-las, convertê-las em mastros, cadeiras, barcos, casas, cinzas; posso pintá-las, esculpi-las, descrevê-las, convertê-las em símbolos disto ou daquilo (inclusive delas mesmas) e fazer com que elas um outro arvoredo, real ou imaginário; posso classificá-las, analisá-las, reduzi-las a uma fórmula química ou a uma proporção matemática e, assim, traduzi-las, convertê-las em linguagem - mas *estas* árvores, estas que assinalo e que estão além, sempre além, de seus signos e de minhas palavras, intocáveis inalcançáveis impenetráveis, são o que são e nenhum nome, nenhuma combinação de signos pode dizê-las. E são irrepitíveis: nunca voltarão a ser o que são agora.

Octavio Paz. *O Mono Gramático.* Rio de Janeiro, Guanabara, 1974. cap. 18

## Agradecimentos

Não teria concluído, mesmo com todas as suas limitações, esta tese sem o auxílio inestimável de muitos professores, funcionários, colegas, instituições, amigos e familiares aos quais agradeço profundamente, destacando, entre outros:

- ao Dr. Waldir Mantovani pelo apoio constante à consecução desta tese;
- aos Drs. Vinícius C. Souza, Eduardo P. Cabral Gomes e Luiz E. Mantovani, pelo inestimável apoio e principalmente pela amizade;
- a Ms. Mônica Takako Shimabukuro, por seu apoio crucial em diversas fases dessa tese;
- a Dra Rosa Lemos de Sá, Dr. Gilberto F. Xavier, Ms. Sidney T. Rodrigues, Ekena R. Pinagé e ao WWF-Brasil por seu apoio irrestrito à conclusão deste trabalho;
- aos taxonomistas pelo inestimável apoio: Drs. Adriano Bida, Alan Sciamarelli, Alexandre Salino, Ana M. Giullietti, Angela B. Martins, D. C. Zappi, Eneida Martins, Fábio A. Vitta, Fábio de Barros, Fatima R. Salimena-Pires, G. P. Lewis, Genise V. Sommer, Gerlene L. Esteves, Hermogenes F. Leitão-Filho, *in memorian*, Hilda M. Longui-Wagner, Ilse I. Boldrini, Inez Cordeiro, Ingrid Koch, Jefferson Prado, João L. A. Moreira, João R. Stehmann, João Semir, José F. M. Valls, José R. Pirani, Julie Dutill, Kikyo Yamomoto, Lara P. Di Lazzari, Les Landrum, Lucia Rossi, Lynn G. Clark, M. Alice Correia, M. Candida H. Mamede, M. das Graças L. Wanderley, M. de Carmo Amaral, M. Lucia Kawasaki, Maria Luiza Kinoshita, Marie Sugiyama, Nadia Chukr, Paulo T. Sano, R. M. Harley, Regina C. de Oliveira, Renato Goldemberg, Renato Mello e Silva, Rosangela Simão-Bianchinni, Sandra Atkins, Sigrid L. Jung-Mendaçolli, Sonja de C. Boechat, Taciana Cavalcanti, Tania R. S. Silva, Tarciso S. Filgueiras, Tatiana Sendulsky e Volker Bittrich;
- a Ms. Alessandra Fidelis, Denise Sasaki e Mariana R. Fantinati e aos Drs. Abel Conceição, Alexandre C. Coutinho, Alexandre Ulhmann, Cássia B. R. Munhoz, Cássia M. Sakuragui, D.C. Zappi, Evaristo E. de Miranda, Jean P. W. Metzger, Jean F. Duranton, Marcos A. Batalha, Mariko Meguro, Marisa D. B. Pereira, Michel Godron; Michel Lecoq, Ricardo B. Machado, Ricardo J. F. Garcia, Sérgio T. Meirelles, Vânia Pivello, Valério de P. Pillar pelas valiosas contribuições e orientações em diferentes momentos desse projeto;
- a André Gurgel, Bruna G. Fina, Fernando F. Paternost, Glauco Rolim, Jean Gigault, Juliana de P. Souza, Liliana C. Marino, Larissa Ferraro, Márcia S. F. Carneiro, Marcos R. Rosa, M. Angela M. Amparo, Marina Deur, Moacir A. Cornetti e Paulo H. Miyagui cuja colaboração em diferentes fases tornaram esse projeto possível;
- à Carlos Lima, Jefferson Camargo, M. Luiza Cortes-Cavazzotti, Dr. Armando Pettinelli Jr., Dr. Valdir J. Ramos, João B. de Oliveira, Elzira D. de Lima, José F. Ferreira (Zé Flora), Sebastião F. Lima, pelo suporte logístico nas etapas de campo;
- ao CNPq-MCT e à CAPES pela concessão de bolsa de pós-graduação e apoio financeiro e à EMBRAPA Monitoramento por Satélite, Depto de Biologia da ESALQ-USP, PETROBRAS, Faz. Sta Maria do Espinho e Saco Grande, Instituto Agronômico IAC-SA-SP, Instituto de Botânica-SMA-SP, Instituto Florestal-SMA-SP, Prefeitura de Itararé, Pisa, Ripasa e Suzano, por apoios diversos ao longo desse projeto;
- à Maria Amália, Alberto Hélio e Solange, colaboradores em diversas etapas deste projeto e sobremaneira por serem sempre uma Família;

# Índice

**Introdução geral** **1**

**Capítulo 1. Cartografia morfopedológica e de ocupação das terras como subsídio à avaliação ecológica: o caso dos campos do planalto em Itararé, SP.**

1 Introdução ..... 4
1.1 Abordagem morfopedológica ..... 5
1.2 Ocupação das terras ..... 8
2 Objetivo ..... 10
3 Material ..... 10
3.1 Área de estudo ..... 10
3.2 Geomorfologia ..... 10
3.3 Geologia ..... 11
3.4 Solos ..... 12
3.5 Clima ..... 13
4 Método ..... 14
4.1 Morfopedologia ..... 14
4.2 Ocupação das terras ..... 17
5 Resultados e discussão ..... 19
5.1 Fisiografia ..... 19
5.2 Tema morfopedologia ..... 21
5.3 Tema ocupação das terras ..... 24
6 Conclusões ..... 26
7 Referências bibliográficas ..... 27
Figuras ..... 33
Tabelas ..... 42

**Capítulo 2. Análise florística e fitogeográfica dos campos de Itararé, SP.**

1 Introdução ..... 46
2 Objetivo ..... 49
3 Material ..... 49
3.1 Área de estudo ..... 49
4 Método ..... 50
4.1 Análise florística ..... 50
4.2 Análise fitogeográfica ..... 51
5 Resultados e discussão ..... 53
5.1 Análise florística ..... 53

5.2 Análise fitogeográfica ..... 55
6 Conclusões ..... 59
7 Referências bibliográficas ..... 61
Figuras ..... 68
Tabelas ..... 74
Anexos ..... 80

**Capítulo 3. Estrutura dos campos e suas relações com o ambiente em Itararé, SP.**
1 Introdução ..... 101
2 Objetivo ..... 102
3 Material ..... 103
3.1 Área de estudo ..... 103
4 Método ..... 103
4.1 Mapeamento do uso das terras ..... 103
4.2 Plano de amostragem e campanha de levantamento ..... 103
4.3 Tratamento dos dados ..... 106
4.3.1 Pré-processamento dos dados ..... 106
4.3.2 Análise exploratória ..... 108
5 Resultados e discussão ..... 110
5.1 Mapeamento do uso das terras ..... 110
5.2 Seleção de caracteres e descritores ..... 111
5.3 Análise dos agrupamentos. ..... 112
5.4 Ordenações ..... 113
5.4.1 Quadro 115 ..... 113
5.4.2 Quadro 45 ..... 116
5.5 Composição e estrutura da comunidade ..... 117
6 Conclusões ..... 118
7 Referências bibliográficas ..... 118
Figuras ..... 120
Tabelas ..... 134
Anexos ..... 137

**Conclusões gerais** **152**

## Introdução geral

A estimativa disponível sobre o estado atual de conservação dos campos na região sul do Brasil indica uma conversão de cerca de 25 % de fisionomias campestres em áreas agrícolas apenas no estado do Rio Grande do Sul (RS) entre 1970 e 1996 (Brasil 1996), representado uma diminuição de 14 para 10.5 milhões de hectares. Extrapolando-se a mesma taxa de conversão para o período entre 1996 e 2005, o valor total de área de campo perdida no RS atingiria 4.7 milhões de ha[1] (Pillar 2006).

A política científica e de conservação não tem conferido a atenção adequada aos campos subtropicais úmidos (Brasil 2000 e Pillar 2006). Um dos indicativos dessa situação é a sua baixa representatividade no sistema de unidades de conservação brasileiro, bem como a ausência de áreas protegidas de grandes dimensões. Uma análise de lacunas de conservação (Grooves 2003) considerando apenas as unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável federais indica que o domínio campo sulino, agora oficialmente denominado bioma pampa (Brasil 2004a), tinha apenas 1.6 % de sua área protegida em 2003 (Brasil 2004b). No caso específico do Rio Grande do Sul, área principal de ocorrência do domínio no Brasil, as unidades de conservação corresponderiam a apenas 0.36 % dos campos (Pillar 2006).

Uma análise de lacunas para os campos da região sul do Brasil em um nível de análise mais detalhado foi executada para aferir a representatividade da proteção à biodiversidade dos campos. Considerando-se um único objeto de conservação (12 classes fitoecológicas do mapa de vegetação do Brasil, escala 1:5.000.000 - Brasil 1993) e uma meta de conservação padronizada de 25 % da área original de cobertura, a análise (Tabela 1) indica um baixíssimo nível de proteção desses tipos de campos no sistema de unidades de conservação federal e estadual da região sul. Nenhum dos doze objetos de conservação atinge a meta de conservação sendo que 3 são lacunas parciais e 9 estão completamente desprotegidos (zero ou menor que 1 %). A situação ainda é mais crítica do ponto de vista das categorias das unidades de conservação onde nenhum tipo de campo tem ao menos 1 % de sua área protegida. Também destaca-se a contribuição praticamente nula dos sistemas

[1] Essas estimativas em breve serão validadas com a divulgação do mapeamento dos remanescentes dos domínios brasileiros em 2002, coordenado pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO-MMA). Entretanto cabe a ressalva da dificuldade de distinção entre os campos e pastagens cultivadas na escala desse mapeamento.

estaduais de unidades de conservação para a representação dos campos.

**Tabela 1. Nível de proteção dos 12 objetos de conservação selecionados para a análise de lacunas do sistema de unidades de conservação da região sul do Brasil.**

| | | Categoria | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Proteção Integral | | | | Uso Sustentável | | | | Área protegida total (%) |
| Classe vegetacional | Área (ha) | Federal (ha) | % | Estadual (ha) | % | Federal (ha) | % | Estadual (ha) | % | |
| Contato Estepe-Floresta Estacional | 1.067.262 | 237 | 0.0 | 5.051 | 0.5 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.5 |
| Contato Savana-Floresta Estacional | 31.359 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| Contatos Savana-Floresta Ombrófila Mista | 794.167 | 155 | 0.0 | 225 | 0.0 | 0 | 0.0 | 39 | 0.0 | 0.1 |
| Estepe Arborizada | 585.120 | 108 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| Estepe Atividades Agrícolas | 3.270.770 | 1.538 | 0.0 | 1.724 | 0.1 | 98 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.1 |
| Estepe Gramíneo-lenhosa | 9.737.593 | 47.001 | 0.5 | 11.334 | 0.1 | 124.705 | 1.3 | 33.088 | 0.3 | 2.2 |
| Estepe Parque | 1.436.185 | 220 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| Savana Atividades Agrícolas | 267.663 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| Savana Estépica Parque | 73.685 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 2.765 | 3.8 | 0 | 0.0 | 3.8 |
| Savana Estépica Atividades Agrícolas | 168.350 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| Savana Estépica Gramíneo-lenhosa | 1.519.728 | 110 | 0.0 | 0 | 0.0 | 189.628 | 12.5 | 0 | 0.0 | 12.5 |
| Savana Gramíneo-lenhosa | 687.867 | 71 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| Total | 2608.211 | 949.539 | 0.5 | 243.109 | 0.7 | 415.098 | 17.6 | 72.088 | 0.3 | 19.2 |

Parte deste cenário precário de conservação, os campos da parte sul do município de Itararé, SP, são remanescentes da porção norte dos campos do planalto que outrora recobriam o Arco de Ponta Grossa até a parte meridional do estado do Paraná. Estas formações tais como diversas outras áreas de campos da região sul do Brasil apresentam condições climáticas e edáficas favoráveis à expansão da floresta ombrófila mista (Pillar 2003). Entretanto este processo de regressão das áreas de campos tem sido estabilizado pela ação do fogo primeiro como possível uso em caçadas por indígenas e depois nos últimos séculos como prática sistemática para renovação de pastagens nativas (Pillar & Quadros 1997). A implementação de florestamentos em diversas áreas de campo ao longo do Arco de Ponta Grossa e a conseqüente eliminação dessa prática tem causado impactos nos campos como a invasão de pínus e mudanças em sua fisionomia. A questão do fogo como um distúrbio ecológico com influência sobre o padrão de distribuição atual dos campos é

particularmente importante em termos da gestão das unidades de conservação.

Esta tese lida com um duplo problema. Em uma das faces examina os remanescentes de campos em Itararé, localizados em uma região muito interessante ecologicamente dada a sua elevada riqueza de espécies e a sua diversidade de fisionomias vegetais. Sua orientação é contribuir para elucidar as seguintes indagações: quais e como são os campos da região de Itararé? Quais as variáveis ecológicas responsáveis pela composição florística destas comunidades? Na outra face, procura fornecer elementos para subsidiar ações de conservação dos campos do planalto em São Paulo e no Paraná.

Esse documento está estruturado no formato de três artigos em versões expandidas em relação as que vão ser submetidas a publicação:

Cap. 1. Cartografia morfopedológica e de ocupação das terras como subsídio à avaliação ecológica: o caso dos campos do planalto em Itararé, SP.

Cap. 2. Análise florística e fitogeográfica dos campos de Itararé, SP.

Cap. 3. Estrutura dos campos e suas relações com o ambiente em Itararé, SP.

**Referências bibliográficas**


BRASIL. **Censo Agropecuário de 1985 a 1996**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

BRASIL. **Indicadores de desenvolvimento sustentável 2004.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004b.

BRASIL. **Mapa de Biomas do Brasil.** Primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE, 2004a. Escala 1:5.000.000.

BRASIL. **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Escala 1:5.000.000.

Brasil. MMA. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos**. Brasília: SBF-MMA, 2000. Relatório técnico.

GROOVES, C.R. **Drafting a conservation blueprint**. Washington: Island Press, 2003.

PILLAR, V.P. **Estado atual e desafios para a conservação dos campos.** Porto Alegre: UFRGS, 2006. Relatório de seminário, 27/03/2006.

PILLAR, V.D. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: CLAUDINO-SALES, V. (Ed.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão, 2003. p. 209-216.

PILLAR, V.D.; QUADROS, F.L.F. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. **Coenoses**, Gorizia, v. 12, p. 119-126, 1997.

# Capítulo 1. Cartografia morfopedológica e de ocupação das terras como subsídio à avaliação ecológica: o caso dos campos do planalto em Itararé, SP.

**RESUMO** – (Cartografia morfopedológica e de ocupação das terras como subsídio à avaliação ecológica: o caso dos campos de planalto em Itararé, SP). Duas abordagens cartográficas pouco utilizadas no Brasil, morfopedológica e de ocupação das terras, foram aplicadas como parte de um projeto de análise florística, fitogeográfica, ecológica e de conservação dos remanescentes de campos de planalto, na porção sul do município de Itararé, São Paulo (escala 1:50.000). As duas abordagens traduzem em termos ecológicos a paisagem. A carta morfopedológica mapeia unidades cuja evolução, estrutura e problemática sejam correlacionadas, correspondendo a interações específicas entre o material, o modelado, a morfogênese e a pedogênese sob condições climáticas precisas; a carta de ocupação das terras mapeia uma combinação entre as formações vegetais e a influência humana em um território. Ambas as abordagens têm um potencial pouco explorado na gestão da paisagem e no ordenamento territorial no Brasil.

Palavras-chave: geoprocessamento, mapeamento, ecologia da paisagem, classificação ambiental, ordenamento territorial

**ABSTRACT** – (Morphopedologic and land occupation maps supporting ecological evaluation: the case of Itararé's grasslands, SP). Two cartographic approaches little used in Brazil, morphopedologic and land occupation, have been applied as part of a project to analyze the flora, phytogeography, ecology and conservation of grassland fragments of the southern portion of the Itararé county in São Paulo State. Both approaches translate the landscape in ecological terms. The morphopedologic theme maps units whose evolution, structure and problematic are correlated, corresponding to specific interactions between the material, the relief, morphogenesis and pedogenesis under precise climatic conditions. The land occupation theme maps the combination between the plant formations and the human influence in a territory. Both approaches have a potential little explored in landscape management and in land zoning in Brazil.

**Key words**: GIS, mapping, landscape ecology, environmental classification, land zoning

## 1 Introdução

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) tem sido adotado como uma estratégia importante para o ordenamento territorial no Brasil (Brasil 2006a). O objetivo desse instrumento político e técnico de planejamento é promover políticas públicas para otimizar o uso do espaço territorial. Aplicado em diversos estados brasileiros, o ZEE tem sido muito difundido na região Amazônica (Prette & Matteo 2006), com destaque para o Programa de ZEE da Amazônia Legal (PZEEAL) estabelecido pelo Governo Federal em 1991; e para sua participação no Sub-Programa dos Recursos Naturais SPRN do "Programa Piloto para a Conservação das Florestas Tropicais do Brasil" (PPG7), uma grande iniciativa de cooperação internacional para conservação da Amazônia (Brasil 2006b).

Apesar da existência de variações nos ZEE executados para cada estado, há uma forte influência do método padrão proposto inicialmente por Becker & Egler (1996) e

consolidado por Brasil (2001). Um dos componentes básicos do procedimento técnico-operacional é um diagnóstico do meio físico e biótico cujos resultados são usualmente consolidados em dois grupos de cartas temáticas sinópticas: classificação de ecossistemas (sistemas ambientais) e de vulnerabilidade ambiental (fragilidade potencial). Particularmente a avaliação de vulnerabilidade à erosão através da álgebra de mapas (Crepani *et al,* 2001) passou a ser muito difundida e utilizada como um dos critérios básicos para indicação de áreas potenciais prioritárias para recuperação, preservação e uso (Becker & Egler 1996, Pereira & Valério Filho 2001, Palmeira *et al* 2005).

O debate sobre a eficiência do ZEE tem sido muito focalizado em seus aspectos estruturais e sócio-políticos (Mahar & Ducrot 1998, Mahar 2000, Nitsch 2002, Fearnside 2003). Um tema promissor para enriquecê-lo é a diversificação de técnicas e modelos empregados nos seus procedimentos operacionais (Spörl & Ross 2004), no sentido de ampliar sua capacidade de suporte ao processo de tomada de decisão dos gestores ambientais e incorporar de forma mais consistente o planejamento da conservação da biodiversidade (Scaramuzza *et al.* 2006).

Dois métodos com potencial para contribuir para o aperfeiçoamento técnico dos ZEE no Brasil e da avaliação ecológica de um território de modo geral são a cartografia morfopedológica (Kilian 1972) e de ocupação das terras (Long 1974), apresentadas a seguir.

## 1.1 Abordagem morfopedológica

A abordagem morfopedológica (Tricart & Kilian 1979, Tricart & KiewietdeJonge 1992, Tricart 1994) é um método cartográfico temático capaz de sintetizar os aspectos fisiográficos e seu dinamismo, que tem sido utilizada esporadicamente no Brasil (Motti & Motti 1975, Mantovani & Riché 1982, Mantovani *et al.* 1983, Mantovani *et al.* 1991, Oliveira 1995).

A evolução do meio físico resulta de múltiplas interações entre suas variáveis (clima, solo, relevo, água e material) ocorrendo simultaneamente no tempo e no espaço (Tricart 1973, 1974, 1976 e 1977). Elucidar esse processo requer a adoção de uma abordagem sistêmica (Tricart 1979) capaz de evidenciar não só as diferenças na distribuição espacial dos componentes físicos, mas também a variação temporal do meio, em termos de sua estabilidade e instabilidade. Essa avaliação da estabilidade consiste em esclarecer as relações de causa e efeito entre a pedogênese e a morfogênese, processos indissociáveis (Kilian 1981).

Uma unidade morfopedológica é definida como uma área de um território cuja evolução, estrutura e problemática sejam comuns. Estes espaços correspondem a interações específicas entre o material, o modelado, a morfogênese e a pedogênese, todas desenvolvidas ou desenvolvendo-se sob condições climáticas precisas (Kilian 1974).

Uma primeira característica da abordagem morfopedológica é percorrer uma trajetória, partindo de um nível de complexidade geral até enquadrar o particular. Em cada escala são reunidos e comparados componentes ambientais, naturais e interativos, sempre com a perspectiva de se inferir um diagnóstico da fisiografia de uma dada região (Kilian 1981).

Como segunda característica, a carta morfopedológica estabelece uma compreensão sobre o meio físico em seu aspecto descritivo e dinâmico através da análise e agregação dos seus fatores mais permanentes. Conseqüentemente, setores do território dotados de uma estrutura, evolução e problemas comuns são definidos pelas interações específicas entre relevo, material, ação hidrográfica, morfogênese e pedogênese, desenvolvidas ou desenvolvendo-se sob condições climáticas bem precisas. Essas unidades morfopedológicas expressam sistemas naturais relativamente homogêneos pela síntese dos múltiplos parâmetros envolvidos, de modo que é possível obter uma qualificação do espaço físico de uma região sintetizando as informações disponíveis. Esta síntese é apresentada sob a forma de uma legenda matricial e hierarquizada, cuja própria concepção permite relacionar as unidades mapeadas, dispostas nas linhas, com a sua descrição fisiográfica, sua situação atual e suas possibilidades de manejo, apresentadas sob a forma de colunas sucessivas (Tricart & Kilian 1979).

A concepção dessa legenda matricial permite um uso múltiplo no ordenamento territorial subsidiando o planejamento não só de atividades rurais, como urbanização, infra-estruturas diversas, turismo e conservação de biodiversidade. Nesse caso as colunas mais detalhadas sobre o balanço pedogênese-morfogênese, tipos de pedogênese e classificações dos solos são substituídos por indicações sumárias, dando lugar a parâmetros mais adequados ao propósito do mapeamento como balanço e regime hídricos, mecânica dos solos e das rochas, etc.

Do ponto de vista geológico, os aspectos a serem considerados no mapeamento morfopedológico não são a estratigrafia ou a cronologia, e sim, a litologia e o arcabouço estrutural. A litologia aqui deve ser entendida não apenas como o substrato rochoso

consolidado e litificado, mas também como qualquer rocha superficial servindo como material parental para o solo e meio de ação da morfogênese.

As propriedades físicas e químicas das rochas condicionam o tipo e a taxa do processo de intemperismo, o padrão morfogenético e pedogenético. Aspectos como textura, consistência, permeabilidade e fraturas são importantes na medida em que afetam a penetração das raízes, o regime e balanço hídrico, ou seja, o ambiente ecodinâmico. Podem ocorrer importantes diferenciações entre o intemperismo em profundidade, essencialmente de ordem química, e o próximo da superfície, onde as diferenciações que marcam a evolução pedogenética são bastante influenciadas por processos biológicos. Em termos cartográficos, essa possível disjunção espacial do intemperismo implica no princípio de que se a formação superficial está sob transformação, o mapeamento deve considerar a natureza e a tendência do processo de intemperismo (Tricart 1994).

Do ponto de vista da geomorfologia, o parâmetro importante é usar as informações sobre a geometria da terra para identificar as feições do relevo dominantes no território ou aquelas com uma participação efetiva nos processos ecodinâmicos. Desse modo evita-se simplesmente sobrepor o mapa geomorfológico sobre o pedológico, criando um cruzamento desprovido de informações adequadas para caracterizar as interações entre os elementos da paisagem. Basicamente, a morfogênese é considerada neste tipo de abordagem segundo dois componentes básicos: 1. o grau de topoestabilidade e sua influência sobre: a pedogênese, o equilíbrio morfogenético e pedogenético; 2. os processos do relevo com implicações na pedogênese tanto em termos da sua natureza quanto de sua intensidade (Tricart 1985).

Por fim, do ponto de vista pedológico, a perspectiva adotada no mapeamento morfopedológico não é a da classificação dos solos e sim a pedogenética. O principal objetivo é a identificação dos mecanismos pedogenéticos e a análise de seus efeitos sobre a dinâmica de uma porção do território. Desse modo o interesse recai sobre as transformações dos solos, sua cronologia e os efeitos das oscilações climáticas, levando-se em conta a estrutura definida pela litologia e as interações com os processos genéticos do relevo (Tricart 1994).

Uma outra possível aplicação da abordagem morfopedológica é em estudos sinecológicos. Uma das formas para se compreender as relações entre variáveis ambientais e os padrões de distribuição espacial das espécies e das comunidades biológicas é delinear um plano de amostragem estratificado aleatório (Frontier 1983),

capaz de orientar os levantamentos de campo de modo a captar a diversidade ambiental existente. Por sua característica sinóptica dos aspectos estruturais e dinâmicos do meio físico, o tema morfopedologia é um dos possíveis critérios de estratificação da paisagem (capítulo 3), orientando a formulação e a consecução de um plano de amostragem ao delimitar porções do território relativamente homogêneas, passíveis de serem avaliadas por um programa de coleta de dados ecológicos.

O sucesso quanto à aceitação dos produtos cartográficos originados pelo método morfopedológico, por diversos especialistas e técnicos voltados para temas ambientais, talvez encontre sua explicação nos seguintes fatos:

a) hierarquização dos sistemas partindo de compartimentos mais abrangentes, muitos deles facilmente reconhecíveis de forma genérica por não especialistas, até suas unidades subordinadas; cada unidade incluiria normalmente uma associação de solos representante da evolução pedoclimática, partindo de determinados tipos de material parental, em um determinado contexto morfológico e hídrico;

b) cada unidade representa um subsistema interligado aos condicionantes físicos primários da dinâmica ambiental, isto é, 1. um conjunto de exposições do terreno em face da entrada de energia solar, 2. um conjunto reflectância / emissividade da superfície, 3. o sistema de relevo que sob a ação do campo gravitacional terrestre controla a circulação de água e de materiais no solo e subsolo; e 4. o microclima local próprio de cada unidade que entre outros fatores modula as variações de umidade no solo e na atmosfera próxima à superfície;

c) um determinado padrão de terreno que associado aos adjacentes se traduz por condicionantes não só ao deslocamento de elementos biológicos relativos à fauna e flora, mas também de pessoas, veículos e cargas; facilitando ou não fluxos ao longo de corredores naturais ou artificiais.

## 1.2 Ocupação das terras

A segunda carta temática sintética apresentada por este trabalho é de ocupação das terras (Long 1974 e 1978). De natureza fisionômica, esse método cartográfico desenvolvido pelo "Centre d'Études Phytosociologiques et Ecologiques Louis Emberger" (Montpellier – França) retrata os seguintes elementos: a estrutura global da vegetação, as espécies dominantes e a ação antrópica sobre a vegetação e o meio físico (Miranda 1980).

Trata-se de um método não só orientado para inventariar os principais elementos da paisagem presentes em uma região, mas também compreender os padrões de

ocupação de um território. De modo geral, pode-se dizer que o tema da ocupação das terras integra os temas da cobertura e do uso dos solos com uma análise das condições de uso dos recursos e do espaço pelo homem, permitindo que na maioria das vezes as classes de uso das terras possam ser generalizadas a partir das classes de ocupação das terras.

Desse modo, essa carta fitogeográfica aborda os aspectos dominantes do ambiente, englobando a vegetação espontânea e os usos antrópicos, incluindo infra-estrutura urbana, rede viária e corpos d' água. Todos os constituintes da paisagem em um dado momento são representados através do conceito formas de vegetação, isto é unidades sintéticas de vegetação definidas essencialmente por sua estrutura (formações vegetais) e pela composição florística das espécies dominantes.

O impacto da ocupação humana sobre a estrutura da vegetação e a composição florística da unidade mapeada são classificados através do grau de artificialização, um indicador do peso relativo da pressão humana sobre os sistemas ecológicos em um dado território, sem avaliar *a priori* a qualidade do ambiente (Long 1978). Trata-se de uma apreciação qualitativa dos efeitos sobre a vegetação dos sistemas de cultivo e de produção agrossilvipastoris.

A repartição dos povoamentos vegetais naturais ou artificiais é expressa através da distribuição da: 1. vegetação atual (tipos de vegetais dominantes, estratos, recobrimento e espécies dominantes); 2. formas de vegetação antrópica (formação vegetal e grau de artificialização) e 3. uso das terras. Apesar de inicialmente concebida para uma representação cartográfica em escala grande (1:5.000 a 1:10.000), também pode ser aplicada em escalas médias e pequenas (Long 1974).

O mapeamento da ocupação das terras é mais complexo que o do uso das terras, pois além da interpretação dos padrões de distribuição nos dados remotos (fotos aéreas e imagens orbitais) requer um estudo de campo para uma identificação precisa das espécies dominantes e caracterização dos graus de artificialização.

O tema da ocupação das terras também pode ser utilizado na preparação de planos de amostragem estratificada aleatória para dados ecológicos. Sua aplicação pode dar-se como um critério de estratificação único ou de forma articulada com outros temas, nos casos em que for necessário discriminar áreas com um padrão de ocupação homogêneo dentro da cada unidade de mapeamento. Nessa situação uma das possibilidades é a interseção com o tema morfopedologia.

## 2 Objetivo

Testar dois métodos cartográficos pouco utilizados no Brasil na região de Itararé, SP, como parte de um projeto para identificar e caracterizar os principais tipos de campos de planalto e suas relações com fatores ecológicos (Capítulo 2 e 3).

## 3 Material

### 3.1 Área de estudo

A flora e a ecologia dos campos de planalto na porção sul do município de Itararé, sudoeste do estado de São Paulo, Brasil (Figura 1), têm sido objeto de estudo por quase 20 anos (Miranda *et al.* 1988, capítulos 2 e 3). As suas áreas naturais, relativamente preservadas, apresentam um importante relicto de campos de planalto que outrora recobriam a região correspondente ao denominado Arco de Ponta Grossa, que marca as bordas da bacia sedimentar do Paraná em seu contato com os maciços cristalinos costeiros a leste. Esta paisagem dos campos de planalto se estende desde o extremo sul do estado de São Paulo até a parte meridional do estado do Paraná em um espectro diverso de situações fitoecológicas, climáticas e fisiográficas.

O limite da área de estudo (Figura 1) foi definido pela presença desses campos e seus gradientes para campos-cerrados e cerrados entre a sede da Fazenda Ibiti, ao sul da área urbana de Itararé, até a localidade de Ventania, vizinha da Estação Experimental do Instituto Agronômico (IAC), junto à divisa municipal sul, com Bom Sucesso de Itararé. A área mapeada (32.697 ha) é cortada pelo rio das Três Barras e outros afluentes menores do rio Itararé (limite interestadual confrontando com o município de Sengés, PR) e pelo rio Verde e seus tributários, todos pertencentes à bacia do Paranapanema.

### 3.2 Geomorfologia

Inserida no Planalto da Zona do Paranapanema, a região de Itararé caracteriza-se, do ponto de vista geomorfológico, como uma região plano-ondulada com colinas paralelas, morros alongados, encostas com baixa declividade, vales abertos, drenagem paralela, sentido preferencial NW e gradientes regionais acentuados da ordem de 20 a 25 m/km (IPT 1981). O limite do Planalto corresponde ao contato entre as rochas sedimentares da Bacia Sedimentar do Paraná com as graníticas e metamórfitos do Planalto Cristalino Ocidental, freqüentemente sob a forma de feições ruiniformes. Essas

escarpas[1] alcantiladas, formadas por rochas da Formação Furnas, apresentam um desnível de 200 m na região de Itararé. Sua gênese fortemente influenciada por efeitos tectônicos está associada ao sentido de sul para norte dos rios Jaguaricatu, Itararé e Pirituba partindo do Cristalino e penetrando o relevo sedimentar através de cânions e vales encaixados (IPT 1981).

### 3.3 Geologia

As rochas sedimentares predominam na região de Itararé e pertencem à Formação Furnas e à Formação Itararé, pertencentes respectivamente ao período Devoniano e ao Carbonífero Superior a Permiano Médio (vide coluna litoestratigráfica simplificada na Tabela 1).

Os arenitos, conglomerados basais e níveis de argilitos da Formação Furnas formam a base da seqüência sedimentar paleozóica na região, superpondo-se por discordância angular erosiva com o Planalto Cristalino, com o qual se limitam ao sul sob a forma de uma escarpa com desnível de 200 m. O fraturamento e aparente dobramento local dessas rochas estão relacionados provavelmente com seu posicionamento sobre rochas calcárias do Grupo Açungui, susceptíveis às dissoluções. O conseqüente rebaixamento das camadas superpostas explicaria a presença de algumas dolinas, depressões semi-fechadas, restritas, aplainadas e parcialmente inundadas na porção sul da área de estudo (Brasil 1972; Francisconi 1980).

Com uma distribuição mais ampla, os arenitos, diacmititos, folhelhos e siltitos da Formação Itararé caracterizam-se em termos de sedimentação pela estratificação cruzada, tal qual a formação Furnas subjacente, porém, ao contrário desta, quase não afloram. A presença de um complexo de diversas litofácies sedimentares nessa formação, sucedendo-se rapidamente, tanto vertical quanto horizontalmente, relaciona-se provavelmente com a presença tanto de colinas com vertentes suavemente onduladas como dissecadas e ravinadas, entremeando-se com zonas quase planas no dorso dos interflúvios (Brasil 1972; Francisconi 1980).

Encaixados nos sedimentos da Formação Furnas e da Formação Itararé estão presentes intrusões de rochas básicas com origem no magmatismo fissural do Mesozóico. Esses diques e "sills" diabásicos (micrograbros) estão orientados para NW e

[1] Essa mesma feição geomorfológica é usualmente denominada Escarpa Devoniana no Paraná devido à idade da Formação Furnas, porém seu surgimento em termos geomorfológicos é muito mais recente (Quaternário, menos de 1,6 Ma, até o Neogeno Superior, até 10 Ma).

são responsáveis por feições alongadas do relevo local (Brasil 1972; Francisconi 1980).

### 3.4 Solos

A fertilidade natural dos solos da região sul do município de Itararé é muito baixa e não há reservas minerais nas suas frações grosseiras, em razão do material de origem ser constituído por rochas sedimentares pobres em termos geoquímicos. A única exceção são faixas alongadas e estreitas de algumas dezenas de metros de solos formados sobre os diques de microgabro, um substrato muito mais rico (Rizzo & Marinho 1986).

Em termos da paisagem, os solos argilosos e vermelhos ocorrem preferencialmente nas cristas, topos alongados e vertentes de declive suave. Trata-se predominantemente de Latossolo Vermelho Escuro – LVE - álico textura argilosa e horizonte A moderado ou proeminente, associados aos argilitos e siltitos da Formação Itararé. A heterogeneidade dessa unidade LVE com tonalidades mais acinzentadas e amareladas está relacionada com a influência da circulação de água nas áreas mais ravinadas ou onde as colinas passam a ser mais onduladas e densamente drenadas. Há também a presença de um caráter ligeiramente mais arenoso em determinados locais, possivelmente associado à influência subjacente do arenito Furnas (Rizzo & Marinho 1986).

Os latossolos vermelho-amarelo (LVA) com A moderado ou proeminente e textura média estão associados às vertentes convexas ao logo dos vales dos riachos tributários dos rios principais como o Verde e o Itararé (Figura 1). A influência da Formação Furnas é nítida nessas feições, com a presença de horizontes B/C com material arenoso em processo de alteração. De um modo geral a transição entre LVE e LVA ocorre de forma difusa, sendo marcada pelos atributos de cor e granulometria (Rizzo & Marinho 1986).

Ao longo de vertentes convexas, seguindo por riachos encaixados sobre o afloramento do arenito, as camadas de um arenito mais fino da Formação Furnas afloram, dando origem a um complexo de solos rasos com profundidade efetiva de 15 a 100 cm (Cambissolo + Neossolo álico, ambos com textura média e A moderado). Em algumas situações de meia encosta, quando as vertentes são côncavas, soma-se a esse complexo Gleissolos Háplicos Tb Distróficos e Melânicos Distróficos, com textura média devido à acumulação de água. A transição para os solos rasos não hidromórficos é gradual no sentido longitudinal da drenagem (Rizzo & Marinho 1986).

As áreas de baixada nos fundos de vale em “U” aberto são cobertas por Gleissolos

Melânicos Alumínicos, com textura média ou argilosa, em razão do escoamento lento e da conseqüente acumulação de água e matéria orgânica, explicada pela impermeabilidade do arenito e pelas vertentes suaves (Rizzo & Marinho 1986).

Entre as cotas 1.100 e 1.150 m, a cimeira do relevo suave-ondulado da Estação Experimental do Instituto Agronômico (IAC – vide Figura 1), situada na parte sul da área de estudo, é recoberta por Cambissolos com argila de atividade baixa, álicos, com A proeminente, argiloso a muito argiloso, em alguns casos húmico, e Latossolos com A úmbrico e espesso (Oliveira *et al.* 1976). O aumento dos teores de óxido de ferro e carbono em profundidade em todos os perfis desses solos sugere a ação de um processo de podzolização moderado, característico de áreas elevadas do sul do Brasil. Ainda associado aos topos e ao terço superior das vertentes, constatou-se a presença de Neossolos Distróficos com A úmico, proeminente sobre laterita, de nodular a lamelar em profundidade, intercalada com bolsões de areia. Os solos hidromórficos ocupam as porções inferiores das vertentes e fundos de vale, perfazendo 40 % dos 495 ha da propriedade do IAC.

### 3.5 Clima

Conforme a classificação de Köeppen, a parte mais baixa da área de estudo próximo à área urbana corresponde a um clima subtropical Cfa – clima mesotérmico, sem estação seca, com verões quentes e com média do mês mais quente superior a 22 $^{O}$C, e geadas freqüentes, conforme ilustrado pelo diagrama climático da Fazenda Ibiti (Figura 2). Segundo uma série de dados de 28 anos para essa estação meteorológica, não há estiagem; a média da precipitação anual é 1.313 mm; a média anual de temperatura é 19,5 $^{O}$C; a temperatura média do mês mais quente 23,3 $^{O}$C e a do mais frio 16 $^{O}$C; a média das máximas diárias do mês mais quente 29,7 $^{O}$C e a média das mínimas diárias do mais frio 10,5 $^{O}$C.

A região da Ventania, parte alta da área de estudo, é mais fria (média anual: 16,9 $^{O}$C) e mais úmida (1.610 mm anuais), conforme ilustra o diagrama climático da Estação Experimental do IAC (Figura 2), elaborado a partir de uma série de dados de 20 anos. Seu clima corresponde ao tipo Cfb – clima mesotérmico, úmido e super-úmido, sem estação seca e com verões frescos, pois a temperatura média diária do mês mais quente 20,1 $^{O}$C está abaixo dos 22 $^{O}$C. No mês mais frio, a temperatura média diária é 13,6 $^{O}$C, enquanto que a média das máximas diárias do mês mais quente é 24,5 $^{O}$C e a média das mínimas diárias do mês mais frio 8,5 $^{O}$C

As geadas são severas e mais freqüentes na Ventania do que na parte mais baixa.

Menos sujeito à influência marítima, o extremo sul de São Paulo, como um todo, apresenta média de ocorrência de geadas durante o ano variando de 5 a 10 dias (Nimer 1989). Evidentemente trata-se de geadas microclimáticas formadas por inversão térmica noturna que se desfazem nas primeiras horas do dia.

## 4 Método

Os temas da morfopedologia e da ocupação das terras foram interpretados em escala de semi-detalhe - 1:50.000, sobre 38 pares de fotos aéreas, tipo pancromático, escala 1:35.000, de 19/06/1980 e 26/07/1981 (Terrafoto 1981), utilizando-se um estereoscópio de espelho, com apoio de um mosaico semi-controlado da mesma cobertura aerofotogramétrica.

O conhecimento prévio do território necessário para subsidiar a fotointerpretação, com enfoque na caracterização fisiográfica e da paisagem, foi estabelecido através de etapa de reconhecimento no campo e análise do material cartográfico de apoio disponível. Esses elementos foram organizados em uma análise fisiográfica da porção sul de Itararé, SP.

A fotointerpretação de ambos os temas baseou-se na análise dos nove elementos fundamentais (Teng 1997), que podem ser agrupados em três conjuntos: A. tonalidade; B. geometria dos objetos - tamanho, forma, altura, sombra, arranjo espacial - textura e padrão; C. contexto dos objetos – associação, contexto e dinâmica temporal. A importância de cada elemento na delimitação dos polígonos foi diferenciada conforme o tema, com destaque para a tonalidade, geometria dos objetos na morfopedologia, arranjo espacial para a morfopedologia e a tonalidade, forma e padrão dos objetos para a ocupação das terras.

As unidades mapeadas foram verificadas em campanhas de campo, onde foram realizadas coletas de amostras de solo e documentação fotográfica. Após a incorporação dos aperfeiçoamentos identificados em campo, um esboço da carta morfopedológica e da de ocupação das terras foi gerado via restituição fotogramétrica. Nessa etapa a posição correta das imagens fotográficas sobre uma carta base foi estabelecida através do uso de epidiascópio e estereoplotador, corrigindo as distorções inerentes à cobertura aerofotogramética e gerando um mapa com a escala homogênea (Marchetti & Garcia 1988).

### 4.1 Morfopedologia

O mapeamento da morfopedologia baseia-se no método desenvolvido por Kilian

(1972) e adotado pelo "Institut de Recherches Agronomiques Tropicales" (IRAT 1981) cujo principal objetivo é caracterizar e explicar a dinâmica de um território do ponto de vista fisiográfico, delimitando e caracterizando unidades naturais reconhecíveis, considerando os fatores físicos relevantes de acordo com as especificidades e objetivos de cada mapeamento.

O primeiro passo do mapeamento morfopedológico foi estabelecer uma diagnose morfopedológica através da regionalização de unidades mapeáveis no espaço e no tempo (Tricart & KiewietdeJonge 1992). Essa etapa é balizada por três fatores básicos: o propósito principal da execução do mapeamento, o tamanho dos objetos e os dados disponíveis.

No caso deste trabalho, o objetivo principal foi avaliar os condicionantes fisiográficos à distribuição da vegetação e utilizar o mapeamento resultante como parte de um plano de amostragem estratificado aleatório para o levantamento de dados em um estudo sinecológico dos campos de planalto em Itararé (capítulo 3). Deste modo, considerando-se o propósito, a escala das fotos aéreas disponíveis para a área de estudo e o tamanho das unidades mapeáveis, pode-se trabalhar com a escala usual dos mapas morfopedológicos: 1:25.000 a 1:50.000.

A identificação de padrões e o delineamento dos polígonos tiveram como uma de suas balizas detectar as diferenças entre as áreas situadas sob os arenitos da Formação Furnas e da Itararé, baseando-se principalmente em aspectos indicativos do controle litológico como descontinuidades e diferenças na densidade e nos padrões geométricos de drenagem ou da presença de áreas de deposição (Way & Everett 1997). Além disso, foram interpretados os aspectos associados à cobertura de solos como os componentes e a textura da rede hidrográfica, formas de erosão, diferenças de tonalidades e da cobertura vegetal (Belcher 1997).

Outro critério adotado na fotointerpretação foi representar claramente o tipo e a intensidade das interações determinantes da dinâmica fisiográfica das unidades mapeáveis, mantendo um equilíbrio entre a legibilidade do mapa e a relevância da informação. Os dados de apoio utilizados no mapeamento foram os mapas topográficos, escala 1:50.000 (Brasil 1974, 1975 e 1985); mapas geológicos, escala 1:100.000 (Brasil 1981 e Francisconi 1980); mapas pedológicos, escala 1:40.000 (Oliveira *et al.* 1976 e Rizzo & Marinho 1986); modelo numérico de terreno, resolução 90 m (SRTM 2003) e mosaicos semicontrolados de radar, escala 1:250.000 (Brasil 1976).

O mapeamento foi sobreposto sobre uma imagem sombreada gerada a partir do

modelo numérico de terreno (STRM 2003) possibilitando uma visualização sintética da relação das subunidades com o relevo da região.

Depois de finalizada a fotointerpretação, durante a etapa de campo para validação do mapeamento, foi feita uma caracterização edáfica, avaliando a correspondência das unidades com os principais tipos de solo da região. Foram examinados sete perfis, totalizando dezenove estratos para os quais foram coletados amostras de solo. Além dessas, foram realizadas coletas a 25 cm nos 115 levantamentos fitoecológicos executados como parte de um projeto sobre a ecologia dos campos de Itararé (capítulo 3). Como a localização desses levantamentos obedeceu a um plano de amostragem estratificado aleatório baseado na carta morfopedológica, foi possível reunir amostras para todas as classes morfopedológicas mapeadas. Foram realizadas análises físicas (descrição de atributos e granulométrica) e químicas das amostras de solo recolhidas.

Utilizando-se pequenas caixas de cartolina foi montado um pedocomparador com essas 115 coletas para avaliação qualitativa (Prado 1993), sob a supervisão de um pedólogo experiente, dos seguintes atributos em amostras secas e úmidas: cor, textura, estrutura, consistência, porosidade, plasticidade e pegajosidade. Cada um dos atributos foi descrito segundo um formulário codificado para levantamento de dados (capítulo 3). Depois de um pré-tratamento dos dados coletados, as classes dos descritores para cada atributo foram reorganizadas para adaptar os seus limites ao espectro de variação identificado nas amostras de solo das unidades morfopedológicas.

A análise granulométrica das amostras de solo, através do método do densímetro (EMBRAPA 1999), foi realizada pelo Laboratório de Análise de Solos do Departamento de Ciência do Solo da ESALQ-USP. As seguintes classes de diâmetro (mm) foram avaliadas: I. areia, 5 frações: muito grossa, 2-1; grossa, 1-0,5; média, 0,5-0,25; fina, 0,25-0,10; muito fina, 0,10-0,05 e total, 2-0,05; II. silte, 0,05-0,002; e III. argila total com dispersante e argila em $H_20$, ambas menores que 0,002. Os limites das classes de textura utilizados são: arenosa, até 14 %; média-arenosa, 15 a 24 %; média-argilosa, 25 a 34 %; argilosa, 35 a 59 %; e muito argilosa, 60 % ou superior.

As análises químicas das amostras de solo foram executadas pelo Laboratório de Análise de Solos do Departamento de Ciência do Solo da ESALQ-USP através do método IAC adaptado (Raij *et al.* 2001). Os seguintes atributos foram estimados: pH (acidez ativa) pelos métodos a. $H_2O$ deionizado, b. KCl (1N) e c. $CaCl_2$ (0,01 M); matéria orgânica pelo método Walkey-Black (titulometria); fósforo, potássio, cálcio e magnésio pelo método de extração via resina trocadora de íons; alumínio trocável por

titulometria (KCl 1N); e $H^+Al$ (acidez potencial) por titulometria (solução de acetato de cálcio 1N a pH 7,0). A partir desses foram determinados os valores da soma das bases, da capacidade de troca de cátions, saturação por bases e por alumínio (SB, T, V e m).

Utilizando-se o aplicativo Statistica (STATSOFT 2004), a significância das diferenças entre as médias dos atributos físicos qualitativos e dos parâmetros químicos quantitativos nas unidades morfopedológicas mapeadas foi testada através do método de análise de variância (ANOVA – Kutner *et al.* 2005). Nos casos em que a hipótese nula (igualdade entre as médias) foi rejeitada para um determinado parâmetro, os intervalos de confiança para as diferenças entre todos os pares de médias foram obtidos através do teste *post hoc* Tukey-Kramer, método adequado para comparações múltiplas entre pares de médias baseadas em amostras de tamanho desigual (Sokal & Rohlf 1995).

Depois de concluídos o mapeamento e a verificação de campo, a legenda matricial da carta foi elaborada de modo que cada linha corresponda a uma unidade morfopedológica. As primeiras colunas à esquerda dessa tabela, indicam as unidades, sua denominação e seu arranjo taxonômico sob a forma de uma chave de classificação. Em seguida seguem colunas sucessivas dedicadas à descrição das classes sob diversas perspectivas: área, geologia e material de origem, geomorfologia, altimetria, declividade, hidrografia, densidade de drenagem, solos, uso e ocupação das terras.

As médias e os desvios padrões de altimetria e declividade por unidade morfopedológica foram obtidos através de uma estatística zonal (ESRI 2004) entre o plano de informação vetorial das unidades morfopedológicas e o modelo numérico de terreno (STRM 2003) e seu subproduto, o mapa de declividades. A densidade de drenagem foi calculada a partir da divisão da extensão da rede hidrográfica em cada unidade morfopedológica pela sua área. Foi feita uma tabulação cruzada entre mapas temáticos de ocupação das terras e morfopedologia de modo a incluir a ocupação das terras como um dos descritores das unidades morfopedológicas mapeadas.

### 4.2 Ocupação das terras

Os principais tipos de paisagem da área de estudo, na parte sul de Itararé, foram caracterizados segundo os seus tipos de ocupação das terras (Long 1974). Esquematicamente o processo de mapeamento seguiu o seguinte roteiro: 1. seleção do nível de percepção ecológica (setor) e definição da escala (1:50.000); 2. estabelecimento da unidade mínima mapeável; 3. seleção da base cartográfica; 4. definição de tipos de vegetação dominantes; 5. descrição da estrutura vertical (estratificação) e horizontal (elementos e mosaicos) da vegetação; 6. definição das formações vegetais mapeáveis; 7.

designação de espécies dominantes, entendidas como aquelas que identificam a formação do ponto de vista fisionômico, estrutural e biológico; 8. avaliação do impacto do homem sobre a estrutura das unidades mapeadas através da classificação do grau de artificialização; e 9. definição das formas de vegetação a partir da combinação das formações vegetais mapeadas e o seu grau de artificialização.

A distribuição da vegetação nativa ou antropizada foi fotointerpretada segundo dois critérios básicos: as categorias de vegetais dominantes e a influência humana sobre a biosfera.

Em termos dos vegetais dominantes, as principais características consideradas na fotointerpretação das unidades de mapeamento foram: a estrutura da vegetação e a composição florística das espécies dominantes. A chave de classificação fisionômica das formações vegetais incorporou a estratificação vertical na definição dos três tipos básicos de vegetais dominantes: herbáceos, lenhosos baixos (< 2m) e altos (> 2 m). Desse modo, estas 3 formações vegetais simples e as suas combinações entre si foram as unidades mapeáveis.

O principal documento de apoio utilizado na fotointerpretação foi o mapa de uso das terras do município de Itararé (escala 1:100.000 – Cavalli & Miranda 1987) para dirimir as dúvidas sobre a natureza da cobertura vegetal em locais específicos.

Quanto ao segundo critério, Long (1974) propôs uma chave de classificação da intensidade da antropização de uma região com oito graus de artificialização crescentes: nulo, muito fraca, fraca, média, pouco forte, forte, muito forte e extremamente forte. A Tabela 2 descreve essas categorias associando-as com os tipos de uso das terras presentes na região sul de Itararé.

Esses dois critérios se articulam, combinando as formações vegetais com os graus de artificialização para gerar as formas de vegetação. A concepção de legenda da carta de ocupação das terras apresenta essas formas de vegetação definidas por dois eixos, um correspondendo às formações vegetais existentes e o outro, aos graus de artificialização da vegetação. A paleta de cores usualmente segue dois gradientes: um dos tons frios aos quentes, no sentido do aumento da antropização, e o outro dos tons claros para os escuros, conforme o aumento de biomassa das formações vegetais.

A verificação de campo não só indicou as modificações necessárias nos limites das áreas mapeadas, mas colheu subsídios para a conclusão da classificação de cada polígono quanto ao seu grau de artificialização.

# 5 Resultados e discussão

## 5.1 Fisiografia

O município de Itararé situado na extremidade sudoeste do Estado de São Paulo apresenta um condicionamento geomorfológico melhor tipificado no compartimento tecno-estrutural do leste paranaense. Assim é possível distinguir uma situação, que no estado vizinho é denominada de 1º Planalto Paranaense, a qual é formada por rochas cristalinas de baixo grau de metamorfismo pertencentes ao Grupo Açungui. Esta grande unidade geológica, em grande parte, encontra-se entalhada e dissecada pela rede hidrográfica da bacia do rio Ribeira de Iguape. Em seu conjunto de litologias predominam camadas sucessivas alongadas no sentido SW-NE formadas principalmente por filitos, mármores e quartzitos. Este conjunto litológico de idade neoproterozóica é cortado por alguns stocks e batólitos graníticos de idades situados entre o Neoproterozóico e o Cambro-Ordoviciano.

Vários diques de microgabro (diabásios) de idade entre 131 e 129 Ma, associados ao Arco de Ponta Grossa (Itararé se situa sobre o flanco norte deste arco tectônico - Marques & Ernesto 2004 e Milani 2004) cortam as rochas da região e são comuns no norte do Município como intrusivos nas rochas do Grupo Itararé. Na parte sul de Itararé, as observações de campo indicam que o número destas intrusões está subestimado nos mapeamentos consultados. Assim essas rochas básicas ricas em ferro, cálcio e magnésio têm idades indo do Hautereviano ao Barremiano no Eocretáceo. Sobre as rochas cristalinas se depositaram os estratos sedimentares paleozóicos da Bacia do Paraná. No setor estudado, a Formação Itararé apresenta uma predominância de arenitos com alguns níveis mais argilosos e poucos diamictitos associados. Desta forma ela contrasta pouco em termos litológicos com a Formação Furnas, constituída de camadas de arenitos com estratificação cruzada e poucos estratos argilosos.

A Formação Furnas cuja idade da sua parte basal é atribuída atualmente ao Pridoliano do Neosiluriano teve seu desenvolvimento restante durante o Eodevoniano (Gedinano, Segeniano e Ensiano). Ambas as formações Furnas e Itararé apresentam na região um evidente mergulho para norte que deve ser devido ao arqueamento do Arco de Ponta Grossa.

As implicações geomorfológicas destas estruturas levaram a formação de uma área de cabeceiras situada nos maciços cristalinos ao sul que servem de divisor de águas entre a Bacia do Paranapanema, representada pela bacia do rio Itararé ao norte, e a bacia

do Ribeira de Iguape ao sul. A dissecação sobre o cristalino é bem maior do que sobre as rochas sedimentares, com as sub-bacias apresentando uma densidade de drenagem elevada, devido a menor permeabilidade média das rochas metamórficas presentes. Paralelamente os solos que delas derivam também têm uma permeabilidade média menor. Em conjunto as águas pluviais que incidem sobre o solo encontram maiores dificuldades para um escoamento subterrâneo favorecendo o escorrimento superficial, levando a maior dissecação por canais de drenagem.

O rio Itararé e seus afluentes, após desenvolverem uma ampla rede hidrográfica sobre os terrenos do planalto cristalino ao sul, conseguem transpor a assim denominada "Escarpa Devoniana" da Formação Furnas através de um entalhe com mais de 200 m de desnível (Figura 3) entre o topo das escarpas e o fundo talvegue ou entalhe fluvial desse rio. As escarpas situadas no setor de contato entre as rochas cristalinas e sedimentares consistem no limite entre a Bacia Sedimentar do Paraná e o Planalto Cristalino Ocidental em toda a região. A presença dessas escarpas causa um efeito cênico e orográfico na porção mais elevada da área de estudo, aumentando a pluviosidade e a nebulosidade (diagrama climático da Estação Experimental do Instituto Agronômico – Figura 2).

Sobre as áreas sedimentares da área de estudo no sul do município, formadas sobretudo por arenitos, a dissecação pluvial é muito menos intensa do que na área do cristalino, apesar da menor resistência mecânica destas rochas, pois o escoamento através dos sistemas aqüíferos é muito mais intenso e eficaz, produzindo inclusive reduzida erosão química do substrato, tendo em vista a estabilidade química dos minerais presentes: quartzo, sesquióxidos de ferro e alumínio e argilas 1:1 da família da caolinita.

Vencido este obstáculo o rio Itararé passa a correr no planalto sedimentar ao norte. Nesse planalto, o setor sul de Itararé apresenta uma imensa rampa pouco acidentada, ou seja, aproximadamente plana e horizontal, e com uma suave e constante inclinação, doravante denominada de "clinoplano" da Ventania. Essa feição singular inicia-se próxima da escarpa em torno dos 1.150 m de altitude e prossegue no sentido norte até atingir a cota 650 m (Figura 3), próximo da sede municipal, sempre com um predomínio da exposição leste, oeste e noroeste (Figura 4). A superfície inclinada voltada para norte assume aspecto de verdadeira superfície estrutural, relacionando-se com o mergulho das camadas das formações Furnas e Itararé para NNW, sendo escalonada nos estratos sedimentares de ambas as formações.

Na parte mais elevada da superfície inclinada, sobre a Formação Furnas, a drenagem hidrográfica tem maior densidade do que na parte mais baixa sobre a Formação Itararé (Figura 1) e as colinas apresentam-se com topos ligeiramente abaulados e vertentes curtas, não atingindo 100 m, com declividades em sua grande maioria de 0 a 7,5 graus e raramente passando de 11,5 (Figura 5).

Descendo rapidamente no sentido norte, o relevo passa a ser mais movimentado, caracterizando-se por morros alongados com maior amplitude, com valores freqüentes de declividade entre 11,5 e 15,5 graus ou até mesmo maiores, especialmente na parte central da área de estudo (Figura 5). Os entalhes fluviais passam a ser mais encaixados e o padrão de drenagem torna-se menos denso do que na parte mais alta do clinoplano e mais organizado em coletores paralelos, especialmente na porção leste do município próximo da divisa com Itapeva, SP e na oeste próximo da divisa com Sengés, PR.

## 5.2 Tema morfopedologia

Como o balanço da morfogênese e da pedogênese na porção sul de Itararé é caracterizado principalmente por uma grande estabilidade e homogeneidade, o clinoplano da Ventania foi mapeado como uma única unidade morfopedológica, denominada Superfície Inclinada da Ventania, com nove subunidades (Tabela 3 e Figura 6). A posição dessas subunidades na legenda matricial segue sua posição principal no relevo: Espigões inclinados, interflúvios e Altas Vertentes, Vertentes Superiores e Topos, Vertentes Suaves e Fundos de Vale, Bordas da escarpa, Vertentes Ravinadas, Fundos de Vales Afogados, Entalhes Fluviais em V e Entalhes Fluviais Abertos. Essas denominações já indicam as feições de um relevo pouco movimentado, com predomínio de colinas suaves, onde foi impossível mapear tanto os limites entre áreas aplainadas dos topos e a parte superior das vertentes, como os dos fundos de vale com a porção inferior das vertentes.

Os Espigões Inclinados correspondem às situações onde foi possível delimitar claramente os topos das colinas (Figura 7). Essas áreas estão dispostas de forma alongada, com inclinação geral no sentido norte do clinoplano, cobertas por latossolos vermelho escuro e com a segunda menor declividade de todas as subunidades (3,1°).

Os Interflúvios e Altas Vertentes estão localizados na parte norte (Figura 6) e são as subunidades presentes com a maior área no clinoplano (38,9 %). Suas colinas têm uma conformação mais definida associada à morfogênese sobre as rochas mais argilosas da Formação Itararé (Figura 7). Seu posicionamento ao longo do eixo norte sul define um predomínio claro das exposições norte-noroeste e leste-nordeste (Figura 4).

Na extremidade oeste do clinoplano e em áreas isoladas na parte leste (Figura 7) estão presentes as Vertentes Ravinadas (12,7 %) caracterizadas por suas colinas amplas e dissecadas com ravinas locais e por suas associações de cambissolos. Essa subunidade apresenta um grande número de capões de mata encaixados em rampas côncavas e uma maior densidade de drenagem (15,4 m/ha).

A fisionomia se modifica com a passagem para as Vertentes Superiores e Topos (12,7 % da área) onde as feições se tornam muito mais suaves, com cambissolos desenvolvidos sobre a Formação Furnas. Essa subunidade junto com as Vertentes Suaves e Fundos de Vale define o relevo muito aplainado (Figura 5 e Figura 7) da parte sul-central do clinoplano. As Vertentes Suaves distinguem-se pela dissecação evidente em seus flancos e por uma das maiores densidades de drenagem (43,0 m/ha). Sua drenagem espraiada (Figura 1) forma diversos banhados nos fundos das Estações Experimentais do Instituto Agronômico e do Instituto Florestal. Entre as subunidades Vertentes Superiores e Vertentes Suaves, estão situadas as depressões semi-fechadas dos Fundos de Vale Afogados, a classe mapeada com a menor área (142 ha) e a menor declividade (3,0°) no clinoplano.

Encaixadas nessas colinas com diferentes tipos de vertentes, os Entalhes Fluviais (Figura 7) se diferenciam em duas subunidades: 1. em V - localizados na parte oriental (5 % da área), caracterizados pela maior densidade de drenagem da área mapeada (46,6 m/ha) e por suas encostas curtas; 2. Abertos (13,1 % da área) dispostos preponderantemente em meio aos Interflúvios e Altas Vertentes na área central e ocidental do clinoplano com encostas côncavas onde se encontram as maiores florestas do clinoplano.

Uma das características interessantes da legenda matricial do mapeamento morfopedológico (Tabela 3) para o seu uso no planejamento territorial é a possibilidade de ser adaptada para outras aplicações através da agregação de outras colunas incluindo descritores, potencialidades, recomendações e restrições de manejo.

As análises dos atributos físicos e químicos das amostras de solos das diferentes subunidades corroboraram a percepção inicial, advinda da fotointerpretação e das etapas de campo, sobre a homogeneidade da cobertura pedológica no clinoplano, reflexo da semelhança litológica dos materiais de origem (arenitos com maior ou menor teor de argila).

Como a análise qualitativa dos atributos físicos tanto nas amostras secas como úmidas, apresentou um padrão semelhante para todos os parâmetros avaliados,

selecionou-se a coloração para exemplificar o resultado obtido. Classificados segundo o sistema Munsell (1994), todos os matizes determinados dispõem-se em uma seqüência ininterrupta de seis tons, do laranja avermelhado (2,5YR) até o amarelo (5Y), sendo que 80 % das amostras incide nas classes 10YR e 5Y (Figura 8). A avaliação do valor da cor do solo, correlacionado com o teor de matéria orgânica, também apresentou um resultado semelhante com a predominância das classes tendendo ao preto (90 % das amostras menores que 5, em uma escala de 0 - preto até 10 - branco). Em termos de cor, o matiz é uma variável mais importante, para a distinção de solos de grupos e origens distintas, do que o valor e croma. A grande conformidade dos matizes e valores indica mais uma diferenciação supergênica a partir de migrações de ferro, processos de hidromorfia e enriquecimento de matéria orgânica.

Os resultados das análises granulométricas e químicas também apresentam pouca diferenciação entre as diferentes subunidades morfopedológicas (amostras dos perfis de solos na Tabela 4 e amostras de solos nas unidades morfopedológicas na Tabela 5), caracterizando-se em geral como ácidos, com caráter álico (saturação de bases baixa e saturação de alumínio elevada), valores de fósforo muito baixos e de matéria orgânica usuais (2 a 3 %).

A análise de variância ($\alpha = 0,05$) indicou a rejeição da hipótese nula de igualdade entre as médias para os seguintes parâmetros (pH em $H_2O$ - $p = 0,022$), acidez potencial ($H^+Al$ - $p = 0,013$) e capacidade de troca catiônica (T - $p = 0,016$). No caso desses três parâmetros, o teste Tukey-Kramer ($\alpha = 0,05$) indicou a presença de diferenças significativas entre o par de médias para pH em $H_2O$ entre Vertentes suaves, Fundos de Vale e Entalhes Fluviais Abertos e para os parâmetros acidez potencial e capacidade de troca catiônica entre Vertentes suaves, Fundos de Vale e Borda da Escarpa. De uma forma geral, a igualdade entre as médias para onze dos quatorze parâmetros indica que, do ponto de vista químico, as subunidades de mapeamento englobaram diferentes tipos de solos e associações de solos, sem apresentaram uma correspondência clara com determinados solos, com exceção das Vertentes suaves e Fundos de Vale. Nessa subunidade as médias para o potencial hidrogeniônico, alumínio, acidez potencial e capacidade de troca catiônica, foram as maiores, o que está de acordo com o predomínio da associação de Gleissolos Melânicos Alumínicos. A Borda da Escarpa e o Entalhe Fluvial em V apresentaram o maior potencial nutricional entre as subunidades conforme indicado pelo seu valor de saturação de bases.

A diferença mais significativa parece associada à granulometria dos solos (Tabela

4), sendo que as classes mais argilosas são encontradas nos terços finais de vertentes próximas a eixos fluviais ou zonas mais deprimidas correspondendo às subunidades morfopedológicas Vertentes suaves e Fundos de Vale e Entalhes Fluviais Abertos.

A relevância da cartografia morfopedológica na avaliação da dinâmica do meio físico está principalmente relacionada com a valorização de um discernimento mais sutil e agudo, onde diferentes parâmetros podem ser integrados para indicar potencialidades e restrições de uso. Desse modo, sua aplicação no diagnóstico do território possibilita: uma integração melhor e de baixo custo entre os dados, recursos e meios disponíveis; uma reflexão mais objetiva sobre a dinâmica da paisagem orientada à solução de problemas de manejo e ordenamento territorial; e identificação de lacunas de conhecimento para as quais são necessárias ações específicas de pesquisa e desenvolvimento.

### 5.3 Tema ocupação das terras

De um modo geral, associada aos solos profundamente intemperizados, com ausência de minerais instáveis, e ao clima chuvoso e frio, com ocorrência significativa de geadas, a cobertura vegetal pré-cabraliana do clinoplano era dominada pelos campos de planalto em um gradiente de fisionomias mais abertas até mais fechadas. Os campos limpo e sujo com a diminuição da altitude eram gradativamente substituídos por campo cerrado, cerrado *stricto sensu* e cerrado. Essas formações eram entremeadas por banhados (campos úmidos), capões de floresta subtropical com a presença de *Araucaria angustifolia,* localizada nas grotas ou em pontos específicos na calha dos riachos na porção mais elevada e por matas ripárias na parte mais baixa da superfície inclinada, onde predominavam os cerrados e matas mais secas.

Saint-Hilaire (1964 e 1976) relatou sua passagem em 1820 pelos campos de São Pedro, como era conhecida naquela época a região entre os rios Verde e Itararé e indicou que eram utilizadas como pastagens naturais. Esse uso persistiu até as últimas décadas do século passado quando porções significativas foram convertidas para florestas comerciais. Por serem áreas originalmente campestres, a implementação dessas plantações de eucalipto e pinheiro tratou-se de um verdadeiro florestamento e não um reflorestamento como usualmente denominado. Como na maior parte dos casos os talhões foram dispostos segundo a aptidão florestal, fragmentos dos campos de planalto foram conservados preferencialmente ao longo dos eixos de drenagem e de áreas com solos rasos.

Os remanescentes presentes nas estações experimentais do Instituto Agronômico

(IAC) e do Instituto Florestal (IF), no entorno da sede da Fazenda Santa Maria do Espinho (Figura 1), bem como nas áreas das empresas de reflorestamento RIPASA - Celulose e Papel (eucalipto) e Norske Skog PISA – Papel para Imprensa (pínus), constituem hábitat para mamíferos de médio porte (incluindo lobo guará e tamanduás) e aves.

No clinoplano da Ventania, a ocupação das terras em 1981 (Figura 9) foi mapeada segundo 14 diferentes formas de vegetação, resultantes da combinação de sete tipos de formações vegetais (1 nula, 2 simples e 4 complexas) com cinco graus de artificialização (Tabela 2). A composição das classes e a sua distribuição espacial caracterizavam um mosaico, dotado de várias formações vegetais nativas com influência humana baixa e diversos tipos de ocupação das terras. A classe preponderante era a forma de vegetação herbácea com grau de artificialização dois (35,5 % da área total - Tabela 6) que correspondia a pastagens nativas em grandes propriedades nas áreas de campos de planalto, seguida pela forma lenhosa alta com grau de artificialização três (florestamentos de pinheiros – 25,6 %). Essas duas classes conferiam à paisagem, como um todo, um grau de artificialização baixo, conforme fica patente no predomínio das tonalidades frias no mapa (Figura 9). A área mais artificializada era a parte norte da área mapeada, correspondendo às formas de vegetação herbácea com grau cinco (agricultura intensiva) e rara ou nula (conurbação de Itararé).

Nesses 20 anos, houve uma significativa mudança do padrão de uso das terras na porção sul de Itararé, com substituição da pecuária extensiva pelo florestamento com eucalipto, conforme indicado pelo mapeamento do uso das terras apresentado no capítulo 2. Contudo, essa trajetória não implicou em mudança do parcelamento agrícola, ainda dominado por grandes propriedades, possibilitando que remanescentes da cobertura de campos de planalto e de sua transição para o cerrado ao longo do clinoplano da Ventania fossem preservados (8.562 ha – 27 % da área de estudo em 1.990 e 5.766 ha – 18 % em 2005 – capítulo 2), devido às dificuldades de implementação de florestas em solos rasos ou nos banhados.

O tema da ocupação das terras pode-se articular com o da morfopedologia contribuindo para a delimitação das unidades morfopedológicas e para a sua descrição como uma das colunas da legenda matricial da carta morfopedológica (Tabela 3).

O exame da carta de ocupação das terras (Figura 9) indica o seu caráter sinóptico de documento geral de base, de onde pode ser extraída uma série de outras informações,

com usos específicos, como por exemplo: as espécies dominantes das formações vegetais, a estrutura e diversidade da paisagem, o uso do solo, a influência do homem e o risco de incêndios em função dos tipos de ocupação. Essa multiplicidade de usos potenciais da informação mapeada confere um caráter exaustivo ao tema da ocupação das terras e um grande valor como subsídio ao processo de gestão de um território, segundo a perspectiva da ecologia da paisagem. Nesse sentido esse tipo de mapeamento pode ser entendido como uma representação dos aspectos dominantes do ambiente (Long 1985).

Com a evolução intensa dos recursos do geoprocessamento nas últimas décadas tornou-se viável o estabelecimento de bases de dados georreferenciados sobre o cadastro das propriedades rurais. Uma possibilidade interessante, mas ainda não explorada é a geração de cartas de ocupação das terras no lugar do tema do uso das terras, constituindo um documento sinóptico mais adequado para apoiar iniciativas de ordenamento territorial, como por exemplo, os planos de manejo de unidades de conservação de uso sustentável, especialmente as Áreas de Proteção Ambiental.

## 6 Conclusões

O mapeamento dos temas da ocupação das terras e da morfopedologia mostraram-se adequados para a caracterização fisiográfica e fitoecológica da região de Itararé. A aplicação desses dois métodos isoladamente ou de forma articulada pode constituir-se em instrumentos muito úteis ao planejador, ao urbanista e aos responsáveis por planos de manejo rurais ou peri-urbano, ao fornecer uma visão sintética de baixo custo sobre o meio físico, a cobertura vegetal e a natureza da presença humana em um dado território e subsidiar o processo de tomada de decisão na gestão da paisagem, mesmo sob diferentes prismas (agrícola, expansão urbana ou de infra-estrutura, conservação de biodiversidade, atividades turísticas, etc).

Essas abordagens cartográficas representam apenas duas entre muitas outras ferramentas, técnicas e métodos disponíveis, pouco explorados no Brasil, que podem contribuir para os ZEE superar seus impasses e tornar-se um instrumento de planejamento mais efetivo no ordenamento territorial.

**Agradecimentos**

À F.F. Paternost, E. Fritzsons, M. Deur, M.S.F. Carneiro, L.C. Marino. M.T. Shimabukuro, M.A.M. Amparo e S. de M. Scaramuzza pelo apoio em diversas fases desse trabalho. À CAPES e CNPq pelas bolsas de pós-graduação ao primeiro autor.

## 7 Referências bibliográficas


ALMEIDA, F.F.M de; MELO, M.S.A. Bacia do Paraná e o vulcanismo Mesozóico. In: ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y.; PONÇANO, W.L.; DANTAS, A.S.L.; CARNEIRO, C.D.R.; MELO, M.S.; Bistrichi, C.A. (Ed.). **Mapa Geológico do Estado de São Paulo.** Nota explicativa. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1981. v. 1, p. 46-81. Escala 1:500.000.

BECKER, B.K.; EGLER, C.A.G. **Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos Estados da Amazônia Legal**. Brasília: MMA/SAE, 1996. 40 p.

BELCHER, D.J. Soils. In: PHILIPSON, W.R. **Manual of photographic interpretation.** 2 ed. Bethesda: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 1997. p. 167-223.

BRASIL. **Carta do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE/IGC-SP, 1974. Folhas SF-22-Z-D-IV-3 e SF-22-Z-D-IV-4, color. Escala 1:50.000.

BRASIL. **Carta do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE/IGC-SP, 1975. Folhas SG-22-X-B-I-2, -3 e -4, color. Escala 1:50.000.

BRASIL. **Carta do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE/IGC-SP, 1985. Folhas: SG-22-X-B-I-1, MI 2809-1, color.

BRASIL. **Diretrizes metodológicas para o zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil**. Brasília: MMA/SDS, 2001. 106 p.

BRASIL. **Mosaico semicontrolado de radar:** Projeto RadamBrasil**.** Brasília: MME/DNPM, 1976. Folha SG22-X-B. Escala 1:250.000.

BRASIL. Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil - PPG–7. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Secretaria de Biodiversidade e Florestas.** 2006b. Disponível em <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&id Estrutura=63>. Acesso em: 13 jun. 2006.

BRASIL. **Projeto integração e detalhe geológico no Vale do Ribeira, mapa geológico.** São Paulo: CPRM/SUREG-SP/DNPM, 1981. Escala 1:100.000.

BRASIL. **Projeto Sudeste do Estado de São Paulo:** Relatório Geológico preliminar. Brasília: MME/DNPM, 1972. v. I e II. Folha de Itararé, SG22-X-B. Escala 1:250.000.

BRASIL. Zoneamento Ecológico-Econômico. In: MINISTÉRIO DO MEIO

AMBIENTE. **Secretaria de Desenvolvimento Sustentável.** 2006a. Disponível em <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=_conteudo.monta&idEstrutura=28>. Acesso em: 13 jun. 2006.

CAVALLI, A.C.; MIRANDA, E.E. **Levantamento do uso das terras do Estado de São Paulo, município de Itararé.** São Paulo: Terrafoto/CNPDA-EMBRAPA, 1987. Escala 1: 100.000.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S. de; HERNANDEZ, P.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C.C.F. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento territorial.** São José dos Campos: SAE/INPE**,** 2001. 124 p. INPE-8454-RPQ/722.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Solos/Embrapa Informática Agropecuária/Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 370.

ESRI. **Arcview 9.0.** Redlands: ESRI, 2004.

FEARNSIDE, P.M. Conservation policy in Brazilian Amazonia: understanding the dilemmas. **World Development,** Washington, v. 31, n. 5, p. 757-779, 2003.

FRANCISCONI, O. **Projeto integração e detalhe geológico no Vale do Ribeira:** Relatório final. São Paulo: CPRM/SUREG/SP, 1980. v. 2, anexo 1. Mapa Geológico, Folha Itararé. Escala 1:100.000.

FRONTIER, S. **Stratégies d échantillonnage em écologie**. Paris: Masson, 1983. Colletion d'Ecologie, n. 17.

IPT. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo.** São Paulo: IPT, 1981. Série Monografias, n. 6.

IRAT. **Terres et Cartes**. Montpellier: GERDAT/Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures vivrieres, 1981.

KILIAN, J. **Assessment of environmental stability and instability in morphopedological cartography with a view to agricultural development.** Switzerland: Institute of Geography/University of Bern, 1981. Trabalho apresentado: Workshop on the stability and instability of mountainous ecosystems, Berna, Switzerland, sep. 1981.

KILIAN, J. Étude du milieu physique en vue de son aménagement. Conceptions de travail. Méthodes cartographiques. **Agronomie tropicale,** Paris, v. 29, n. 2-3, p. 141-153, 1974.

KILIAN, J. Les inventaires morphopédologiques. Conceptions, application au dévelopment agricole. **Agronomie tropicale**, Paris, v. 27, n. 9, p. 930-938, 1972.

KUTNER, M.H.; NACHTSHEIM, C.J.; NETER, J.; LI, W. **Applied linear statiscal models**. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2005.

LONG, G. **Diagnostic phyto-écologique et aménagement du territoire, principes genéraux et méthodes.** Paris: Masson, 1974. v.1. Colletion d'Ecologie, n. 4.

LONG, G. Phyto-écologie et aménagement rural. In: LAMOTTE, M. (Ed). **Fondements rationnels de l'aménagement d'un territoire.** Paris: Masson, 1985. p. 57-97.

LONG, G. Éssai sur les conditions de la détermination des ressources naturelles de l'espace rural. **Bull. Ecol**., New Brunswick, v. 9, n. 4, p. 323-332, 1978.

MAHAR, D.J. Agro-ecological zoning in Rondônia, Brazil: What are the lessons? In: HALL, A. (Ed.) **Amazonia at the crossroads**: the challenge of sustainable development. London: University of London, 2000. p. 115-128.

MAHAR, D.J.; DUCROT, C.E.H. **Land-use zoning on tropical frontiers**. Emerging lessons from the Brazilian Amazon. Washington: World Bank, 1998. p. 25.

MANTOVANI, L.E.; FRITZSONS, E.; BATISTELLA, M. Solos do Arquipélago de Fernando de Noronha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 23, 1991, Porto Alegre. **Resumos**... Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991.MANTOVANI, L.E.; RICHÉ, G.; CARRILHO, P.F. **Caracterização do quadro natural da área do exercício piloto - PDRI - Nordeste.** Salvador: EMATER-BA/CPATSA/ORSTOM, 1983. v. 2.

MANTOVANI, L.E.; RICHÉ, G.R. Unidades morfopedológicas do Sertão do Araripe: Uma contribuição ao estudo das paisagens rurais do Trópico Semi-Árido. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO, 1, 1982, Olinda. **Anais**… Petrolina: EMBRAPA/CPATSA, 1982.

MARCHETTI, D.A.B; GARCIA, G.J. **Princípios de fotogrametria e fotointerpretação.** São Paulo: Nobel, 1988. p. 257.

MARQUES, L.S.; ERNESTO, M. O magmatismo toleítico da Bacia do Paraná. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R.; NEVES, B.B.B. (Org.). **Geologia do continente sul-americano**: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, 2004. p. 245-263.

MILANI, E.J. Comentários sobre a origem e a evolução tectônica da Bacia do Paraná. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R.; NEVES,

B.B.B. (Org.). **Geologia do continente sul-americano:** evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, 2004. p. 265-279.

MIRANDA, E.E. **Essai sur les desequilibres ecologiques et agricoles en zone tropicale-semi-aride, les cas de la region de Maradi au Niger.** Montpellier: Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 1980. Tese - Doutorado em Ecologia.

MIRANDA, E.E.; MIRANDA, J.R.; SCARAMUZZA, C.A. de M. Ecologia da vegetação na região de Itararé, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 5., 1988, Natal. **Anais**... São José dos Campos: INPE/SELPER, 1988. p. 655-661, v. 3.

MOTTI, C.P.; MOTTI, P. Comentário do mapa morfopedológico do setor de Santa Quitéria (BA). **Notícias Geomorfológicas**, Campinas, v. 15, n. 30, p. 65-74, 1975.

MUNSELL Color Company. **Munsell soil color charts.** Baltimore: Munsell Color, 1994.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

NITSCH, M. O futuro da Amazônia: questões críticas, cenários críticos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 16, n. 46, p. 141-156, 2002.

OLIVEIRA, H.H. de. **Proposta de criação e caracterização da Área de Proteção Ambiental de Descalvado, SP**. São Paulo: IB-USP, 1995. Dissertação de Mestrado em Ecologia.

OLIVEIRA, H. H.; MANTOVANI, L. E.; BATISTELLA, M. Cartografia morfopedológica como subsídio ao planejamento ambiental da APA de Descalvado, SP. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2., 1994, Londrina. **Resumos**... Londrina: UEL-DBAV-SEB, 1994. v. 2: p. 554.

OLIVEIRA, J.B.; VALADARES, J.M.A.S.; ROTTA, C.L. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Itararé, SP. **Bragantia,** Campinas, v. 35, n. 26, p. 295-335, 1976.

PALMEIRA, A.F.; CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S. Uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento na proposta de um mapa de ordenamento territorial do Município de Paragominas (Estado do Pará). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, 2005, Goiânia. **Anais**… São José dos Campos: INPE, 2005. p. 3207-3214.

PEREIRA, E.Q.; VALERIO FILHO, M. Técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicadas na elaboração de cartas síntese de ordenamento

territorial. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10, 2001, Foz do Iguaçu. **Anais**... São José dos Campos: INPE, 2001. p. 959-961.

PRADO, H. **Manual de Classificação de solos do Brasil.** Jaboticabal: FUNEP, 1993.

PRETTE, M.E.; MATTEO, K.C. Origens e Possibilidades do Zoneamento Ecológico-Econômico no Brasil. In: CADERNO de referência: subsídios ao debate. Brasília: MMA/SDS, 2006. p. 8-34.

RAIJ, B. Van.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Campinas: Instituto Agronômico, 2001. p. 285.

RIZZO, L.T.; MARINHO, M.A. **Caracterização do meio físico e classificação da capacidade de uso dos solos da Fazenda Ibiti, Município de Itararé, São Paulo.** São Paulo: Rizzo Projetos Agropecuários S/C LTDA, 1986. Relatório Técnico.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem à comarca de Curitiba**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1964.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem à província de São Paulo**. São Paulo: EDUSP, 1976.

SCARAMUZZA, C.A. de M.; MACHADO, R.B.; RODRIGUES, S.T.; RAMOS NETO, M.B.; PINAGÉ, E.R. & DINIZ FILHO, J.A.F. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Goiás. In*:* FERREIRA, L.G. (Ed.) **Conservação da biodiversidade e sustentabilidade ambiental em Goiás**: Prioridades, estratégias e perspectivas**.** Goiânia: AGMA, 2006. p. 52. No prelo.

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. **Biometry**. New York: W.H. Freeman, 1995.

SPÖRL, C.; ROSS, J.L.S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 15, p. 39-49, 2004.

SRTM. SHUTTLE Radar Topography Mission. In: UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Fact Sheet 071-03.** 2003. Disponível em <http://mac.usgs.gov/isb/pubs/factsheets/fs07103.html#data>. Acesso em: 18 jun. 2006.

STATSOFT. **STATISTICA data analysis software system**, version 7. 2004. Disponível em <www.statsoft.com>. Acesso em: 18 jun. 2006.

TENG, W.L. Fundamentals of photographic interpretation. In: PHILIPSON, W.R. **Manual of photographic interpretation.** 2 ed. Bethesda: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 1997. p. 49-116.

TERRA FOTO S.A. **Projeto Litoral Sul – CESP**: fotos aéreas. São Paulo, 1981. 38

fotos aéreas. Escala 1:35.000. Obra 407.

TRICART, J. De la géomorphologie à l'étude écographique intégrée. **Agronomie Tropicale,** Paris, v. 29, n. 2/3, p. 122-132, 1974.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. Série: Recursos Naturais e Meio Ambiente, v. 1.

TRICART, J. Écodynamique et aménagement. **Revue de Geomorphologie Dynamique,** Paris, n. 25, p. 19-32, 1976.

TRICART, J. **Écogéographie des espaces ruraux**. Paris: Nathan, 1994. 183 p.

TRICART, J. La géomorphologie dans les études intégrées d'aménagement du milieu naturel. **Annales de Geographie,** Paris, v. 82, n. 452, p. 421-453, 1973.

TRICART, J. L'analyse de système et l'étude intégrée du milieu naturel. **Annales de Géographie,** Paris**,** v. 88, n. 490, p. 705-714, 1979.

TRICART, J. L'apport de la géomorphologie à l'aménagement d'un territoire. In: LAMOTTE, M. (Ed). **Fondements rationnels de l'aménagement d'un territoire**. Paris: Masson, 1985. p. 98-113.

TRICART, J.; KIEWIETDEJONGE, C**. Ecogeography and rural management:** a contribution to the IGBP. Harlow: Longman, 1992.

TRICART, J.; KILIAN, J. **L'éco-géographie et l'aménagement du milieu naturel.** Paris: François Maspero, 1979.

WALTER, H.; LIETH, H. **Klimadiagram-Weltatlas**. Jena: Gustav Fischer, 1967.

WAY, D.S.; EVERETT, J.R. Landforms and geology. In: PHILIPSON, W.R. **Manual of photographic interpretation.** 2 ed. Bethesda: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 1997. p. 117-166.

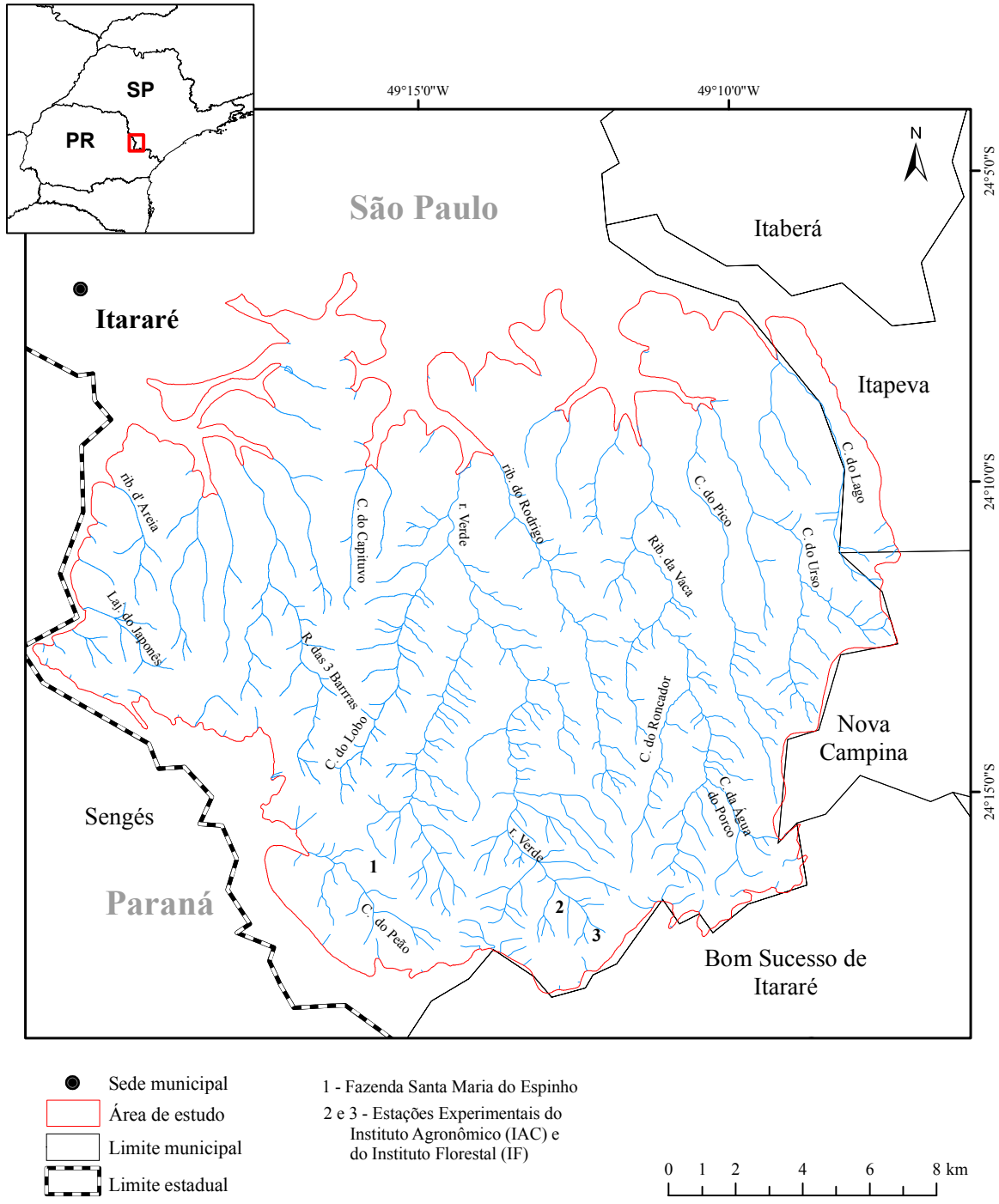



**Figura 1. Localização da área de estudo e sua rede de drenagem na porção sul do município de Itararé, SP.**

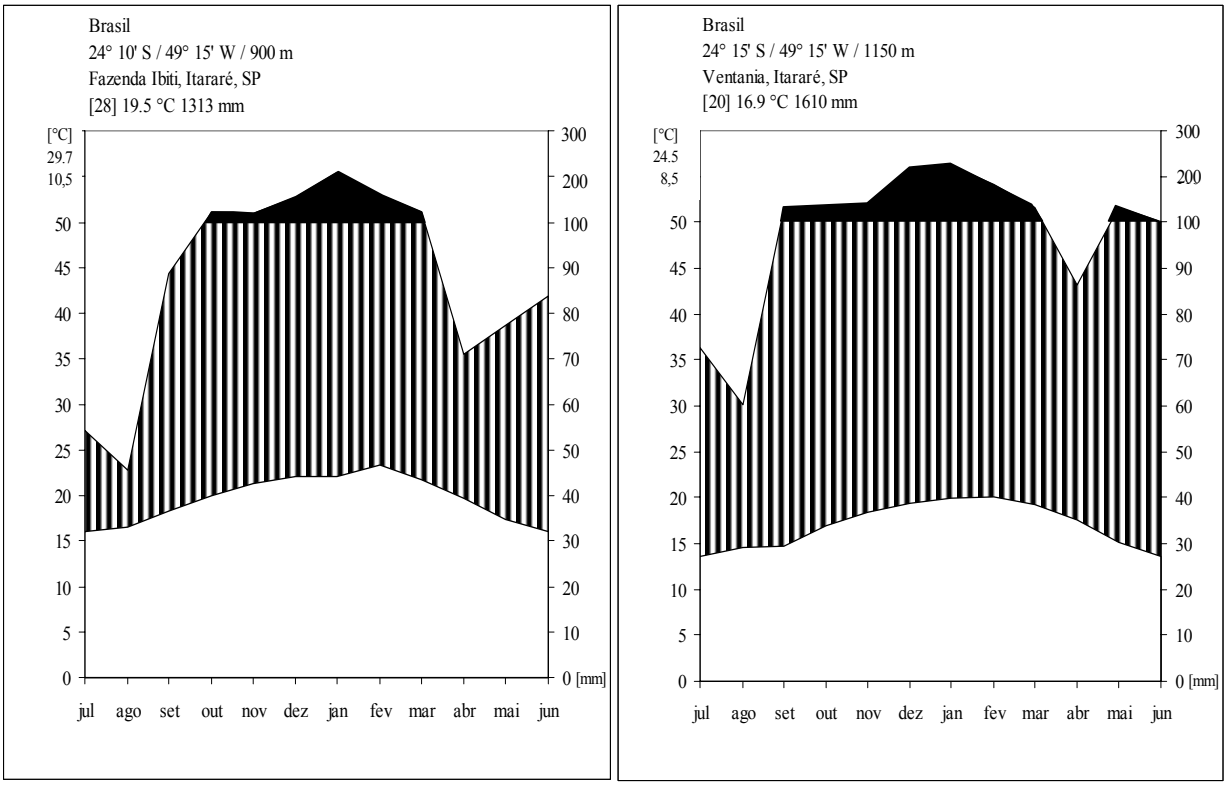



**Figura 2. Diagramas climáticos conforme Walter & Lieth (1967) para a estação meteorológica da Fazenda Ibiti e da Estação Experimental do Instituto Agronômico, município de Itararé, SP (Fonte: DAEE e IAC).**

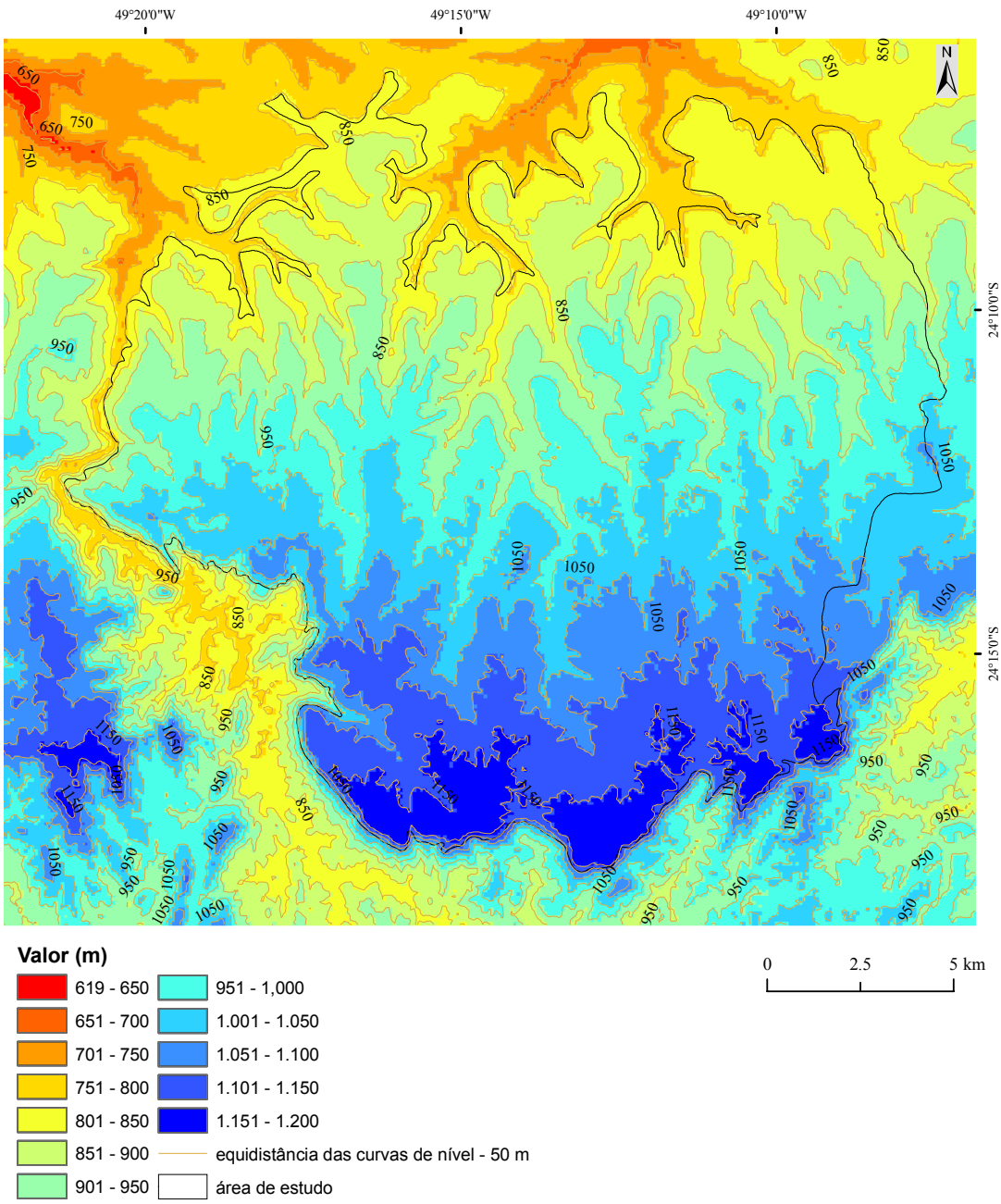



**Figura 3. Hipsometria da região sul de Itararé.**

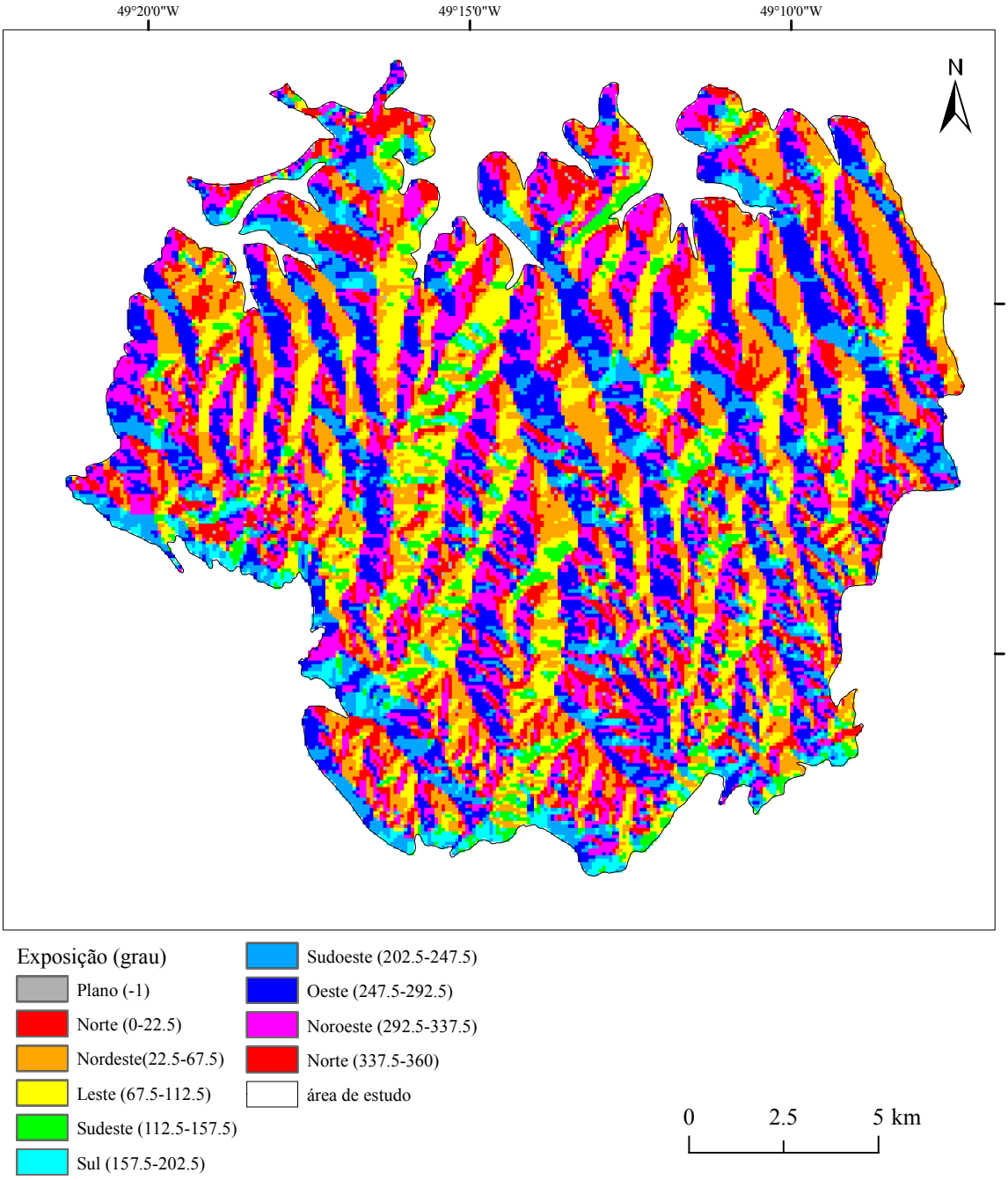



**Figura 4. Superfície de exposição para a área de estudo na região sul de Itararé, SP.**

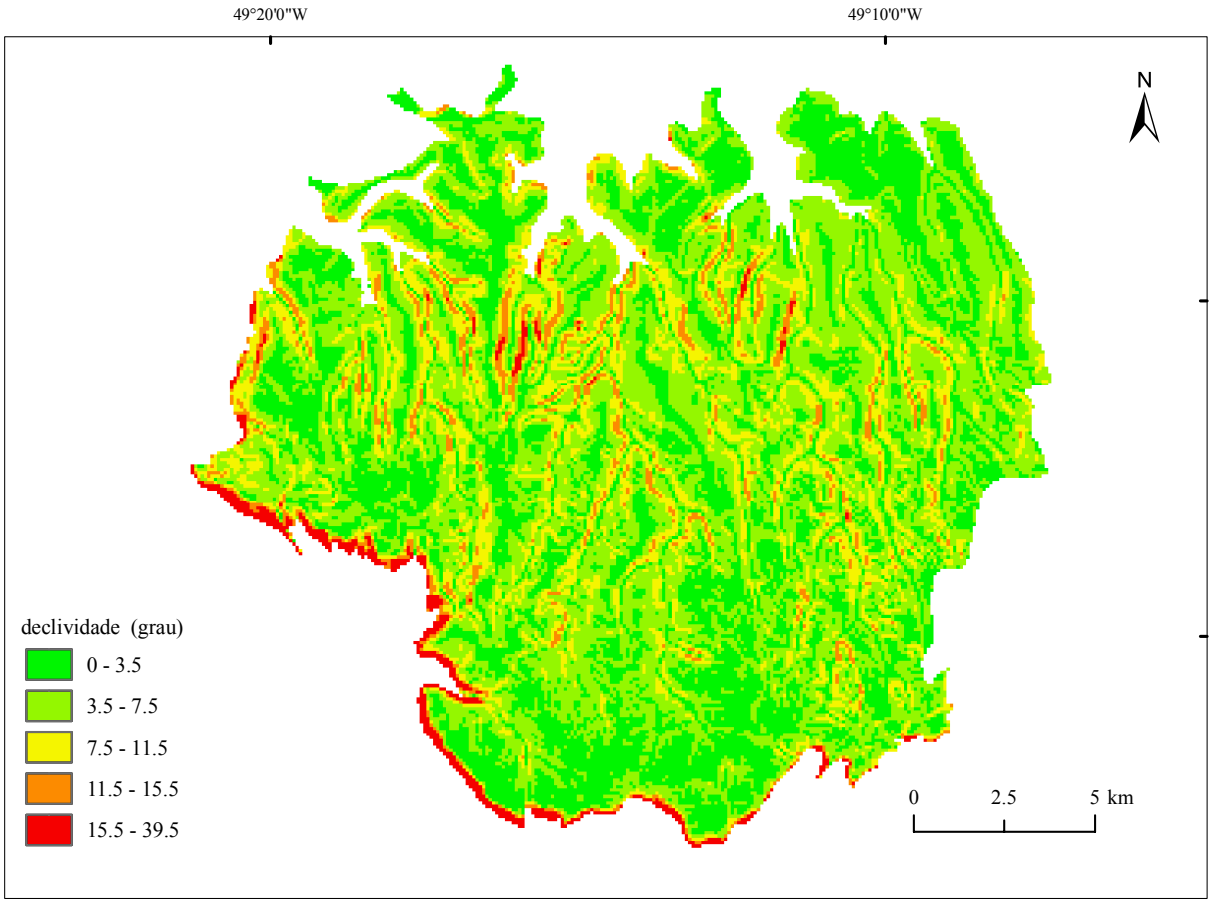



**Figura 5. Superfície de declividade para a área de estudo na região sul de Itararé, SP.**

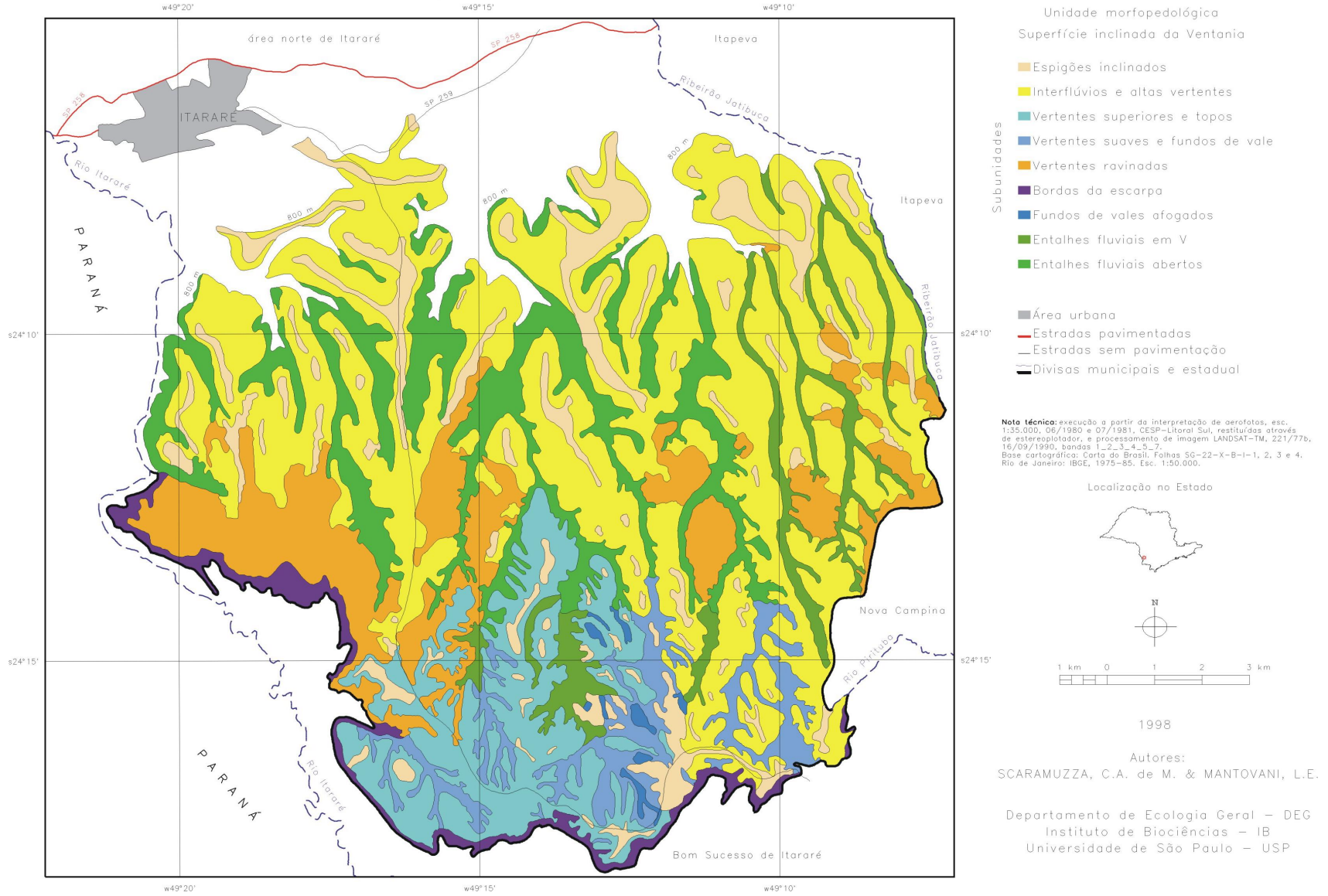



**Figura 6. Carta morfopedológica da região sul do município de Itararé, SP.**

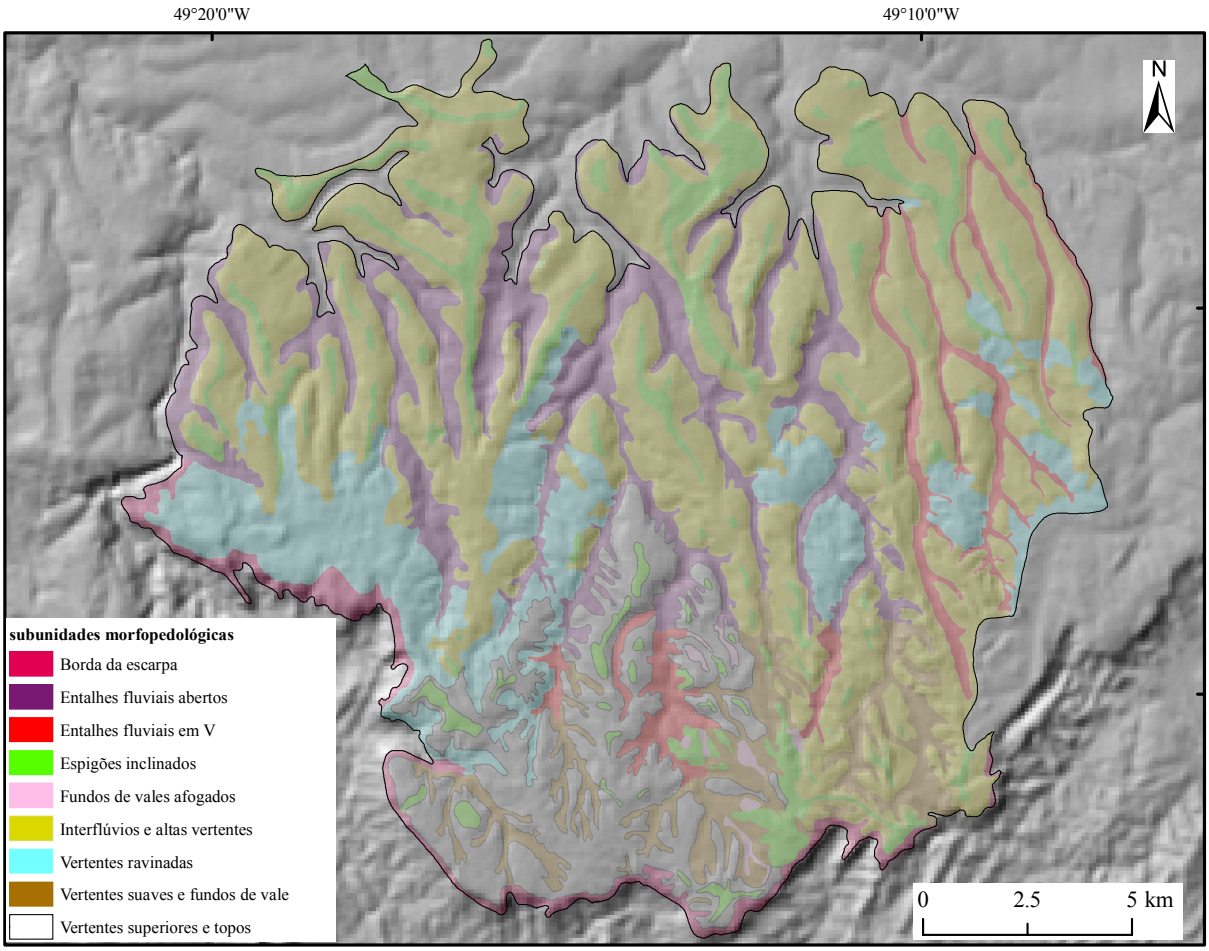



**Figura 7. Mapeamento morfopedológico do clinoplano da Ventania, na região sul de Itararé, sobre um realce de relevo a partir de um modelo numérico de terreno (SRTM 2003)**

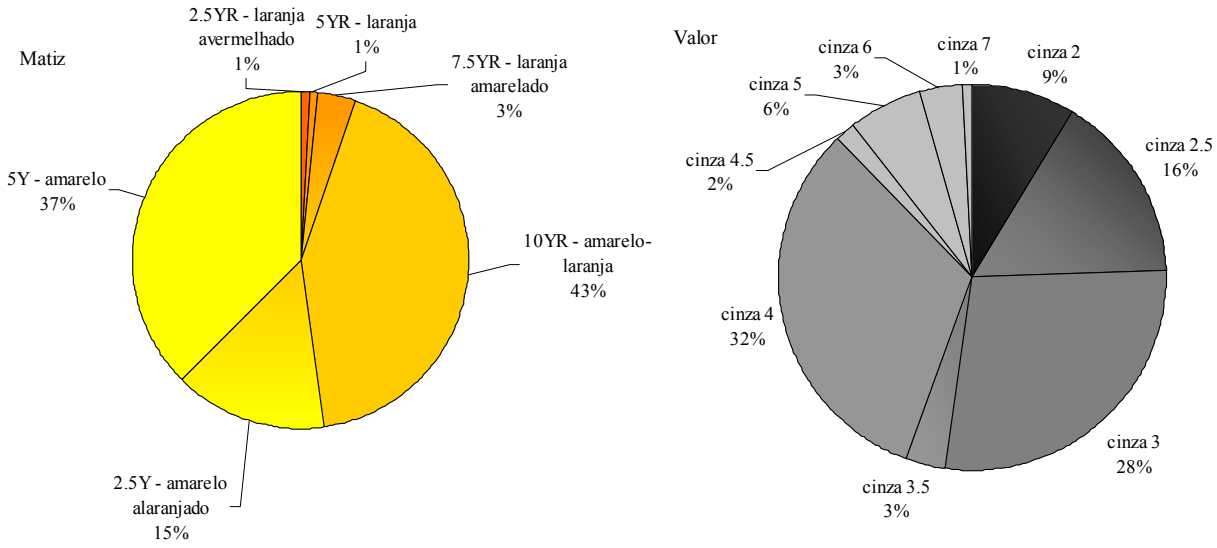



**Figura 8. Pedocomparador e freqüência de ocorrência de matizes e valores de cores de solo, segundo o sistema de Munsell (1994), para as 115 amostras secas dos levantamentos fitoecológicos nos campos de Itararé, SP.**

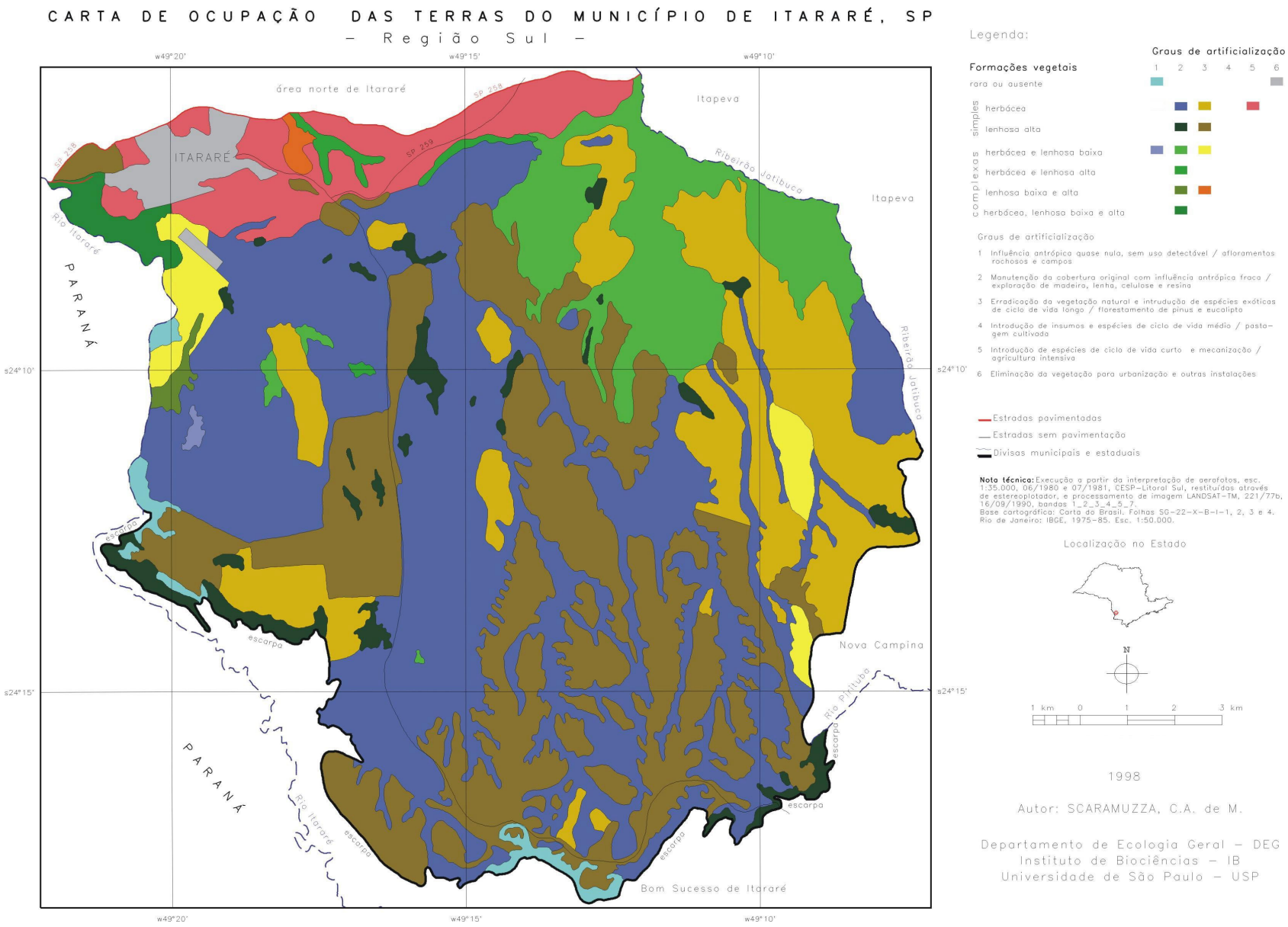



**Figura 9. Carta de ocupação das terras da região sul do município de Itararé, SP.**

**Tabela 1. Coluna litoestratigráfica simplificada da região dos campos de Itararé, São Paulo (modificado a partir de Almeida & Melo, 1981).**

| | Período geológico | Grupo | Formação | Rochas |
|---|---|---|---|---|
| PALEOZÓICO | Carbonífero superior a Permiano Médio | Tubarão | Itararé (CPi) | Depósitos glaciais continentais, glácio-marinhos, fluviais, deltaícos, lacustres e marinhos, compreendendo principalmente arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcósios; conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos, ritmitos; raras camadas de carvão. |
| | Neo-Siluriano a Eo-Devoniano | Paraná | Furnas (Df) | Depósitos marinhos, predominando arenitos de granulação grossa, feldspáticos, de estratificação cruzada de pequeno a médio porte e plano-paralela, incluindo subordinadamente arenitos finos, arenitos conglomeráticos oligomíticos basais. |

**Tabela 2. Classificação dos graus de artificialização da cobertura vegetal segundo Long (1974) com exemplos de tipos de uso das terras presentes na região sul de Itararé, SP.**

| Grau | Descrição | Uso das terras em Itararé |
|---|---|---|
| Nulo | influência antrópica quase nula sem uso detectável, caracterizando normalmente a vegetação climáxica | afloramentos rochosos, campos, cerrados, florestas |
| Muito fraca | manutenção da cobertura vegetal original com influência antrópica fraca ou seja um extrativismo sustentável de produtos naturais | pastagem nativa, corte seletivo de lenha |
| Fraca | ação humana importante ou prolongada no passado, alterando profundamente a cobertura vegetal original apesar de ser fraca atualmente | florestamento com araucárias, pousios antigos, florestas secundárias |
| Média | erradicação da vegetação original e introdução de espécies exóticas de ciclo de vida longa definindo as formações vegetais atuais, explorando o meio de uma maneira fracamente extensiva | florestamento com pínus e eucaliptos |
| Pouco forte | introdução de insumos (corretivos, fertilizantes, defensivos) e espécies de ciclo de vida média | pastagem cultivada |
| Forte | introdução de espécies de ciclo de vida curto e mecanização | agricultura intensiva - grãos |
| Muito forte | introdução de uma cobertura vegetal para fins estéticos ou recreativos, normalmente imerso em áreas urbanas | parques, praças, jardins em áreas residenciais, comerciais e industriais |
| Extremamente forte | eliminação da vegetação para urbanização e outras instalações humanas | edificações urbanas e suburbanas de Itararé |

**Tabela 3. Legenda matricial da carta morfopedológica da região sul do município de Itararé, SP.**

Unidade morfopedológica : **Superfície inclinada da Ventania**

| Subunidades | Área | | Geologia e material de origem | Geomorfologia | Altimetria+ | | Declividade+ | | Hidrografia | Drenagem+ | Solos | Uso da terra | Ocupação das terras – gr. de artificialização |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ha | % | | | μ(m) | σ(m) | μ(°) | σ(°) | | (m/ ha) | | | 1/2/3* (área %) |
| Espigões inclinados - EI | 3.083 | 9,4 | Formações Furnas e Itararé, lateritas | interflúvios alongados em posição de cimeira com inclinação geral para Norte | 957 | 115 | 3,1 | 1.9 | arreico | 0 | Latossolos Vermelho Escuro Álico e Bruno-húmico | Florestamentos de eucalipto e pínus | 0 / 40 / 59 |
| Interflúvios e altas vertentes - IAVs | 12.727 | 38,9 | Formações Furnas e Itararé, coluviões | vertentes elevadas, alongadas, convexas e côncavas | 937 | 90 | 5,3 | 2,9 | arreico com poucas cabeceiras de drenagem | 3,9 | Latossolo Vermelho Amarelo Álico | Florestamentos de eucalipto, pínus, campos e capões | 0 / 49 / 51 |
| Vertentes superiores e topos - VST | 4.146 | 12,7 | Formação Furnas, aluviões e coluviões | vertentes e interflúvios suave ondulados | 1.106 | 53 | 4,3 | 3,0 | arreico com cabeceiras de drenagem | 6,7 | Cambissolo húmico | Florestamento de pínus, pastagens nativas e campos | 2 / 33 / 65 |
| Vertentes suaves e fundos de vale - VSFV | 1.655 | 5,1 | Formação Furnas e coluviões | vertentes dissecadas com microrelevo e afloramentos de rocha geralmente em quebras de relevo | 1.108 | 35 | 4,2 | 2,6 | drenagem espraiada contendo com pântanos | 43,0 | Associação de Gleissolos Melânicos Alumínicos | Banhados, campos e capões | 1 / 63 / 36 |
| Bordas da escarpa – BE | 873 | 2,7 | Formação Furnas | vertentes convexas com afloramentos de rocha, geralmente interrompidas por falésias sub e verticais | 1.052 | 89 | 15,5 | 8,9 | cabeceiras de drenagem | 12,9 | Afloramentos de rocha e Neossolos Álicos | Campos, campos rupestres e capões | 17 / 61 / 22 |
| Vertentes ravinadas - VR | 4.146 | 12,7 | Formação Furnas (Formação Itararé) | vertentes amplas dissecadas localmente ravinadas com alguns afloramentos de rocha | 1.004 | 44 | 5,7 | 3,5 | densidade de drenagem variada com muitos elementos de 1° e 2° ordem | 15,4 | Associação de Cambissolos | Florestamento de pínus, eucalipto, campos e capões | 1 / 53 / 46 |
| Fundos de vales afogados – FVA | 142 | 0,4 | Formação Furnas e aluviões | depressões semi-fechadas, restritas, aplainadas e parcialmente inundadas | 1.105 | 37 | 3,0 | 1,3 | áreas alagadiças | 30,5 | Gleissolos Melânicos Alumínicos | Campos de *Lagenocarpus rigidus* | 0 / 44 / 56 |
| Entalhes fluviais em V – EFV | 1.629 | 5,0 | Formação Furnas e aluviões | vertentes curtas laterais aos entalhes fluviais longos na porção oriental da área | 966 | 89 | 5,4 | 2,8 | drenagem dominada pelo elemento principal e com forte orientação S->N | 46,6 | Associação de Cambissolos e Gleissolos Melânicos Alumínicos | Campos, banhados e capões | 0 / 44 / 56 |
| Entalhes fluviais abertos – EFA | 4.297 | 13,1 | Formações Furnas e Itararé, coluviões | vertentes de dimensões variadas, curtas à médias, localmente dissecadas, laterais aos entalhes fluviais principais e secundários da área central e ocidental | 903 | 63 | 7,3 | 3,5 | drenagem voltada para o elemento principal, com orientação geral S->N e contendo depressões alveolares | 30,5 | Associação de Cambissolos e Neossolos Distróficos com A húmico | Campos, capões, florestamento de eucaliptos, pinheiro e banhados | 1 / 65 / 34 |

Observação: +μ média; σ desvio padrão; densidade de drenagem; * vide legenda da Figura 9 para descrição dos graus de artificialização 1, 2 e 3.

**Tabela 4. Análise granulométrica e química para perfis de solo executados em algumas unidades morfopedológicas (UMP) na região sul de Itararé, SP.**

| UMP/N do perfil | Hori-zontes | pH | | | M.O. g kg$^{-1}$ | P$^{+}$ m g kg$^{-1}$ | K$^{+}$ | Ca$^{+2}$ | Mg$^{+2}$ | Al$^{+3}$ | H$^{+}$Al | SB | T | V | m | Areia classes de diâmetro % | | | | | | Silte % | Argila (%) | | Floc. % | Textura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $H_2O$ | KCl | $CaCl_2$ | | | mmolc kg$^{-1}$ | | | | | | | % | | MG | G | M | F | MF | total | | total | $H_2O$ | | |
| BE/14 | AO | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 27 | 13 | 2,0 | 3 | 2 | 14 | 70 | 7,0 | 77,0 | 9 | 67 | 3 | 23 | 34 | 17 | 1 | 78 | 4 | 18 | 6 | 67 | md-ar. |
| EFA/11 | A11 | 5,1 | 3,9 | 4,0 | 22 | 4 | 1,0 | 2 | 2 | 22 | 110 | 5,0 | 115,0 | 4 | 81 | 2 | 7 | 15 | 26 | 6 | 56 | 14 | 30 | 10 | 67 | md-arg. |
| | A12 | 5,1 | 4,3 | 4,4 | 9 | 3 | 0,6 | 3 | 1 | 4 | 38 | 4,6 | 42,6 | 11 | 47 | 1 | 3 | 8 | 22 | 9 | 43 | 19 | 38 | 2 | 95 | arg. |
| | B | 5,7 | 4,3 | 4,3 | 6 | 2 | 0,5 | 2 | 1 | 4 | 30 | 3,5 | 33,5 | 10 | 53 | 2 | 5 | 10 | 19 | 7 | 43 | 19 | 38 | 2 | 95 | arg. |
| EFA/12 | A11 | 5,2 | 3,9 | 4,1 | 27 | 9 | 2,0 | 3 | 2 | 31 | 118 | 7,0 | 125,0 | 6 | 82 | 1 | 11 | 23 | 22 | 5 | 62 | 10 | 28 | 6 | 79 | md-arg. |
| | B | 4,4 | 3,9 | 4,0 | 6 | 2 | 0,5 | 2 | 1 | 21 | 52 | 3,5 | 55,5 | 6 | 86 | 1 | 7 | 17 | 27 | 6 | 58 | 12 | 30 | 10 | 67 | md-arg. |
| | BC | 4,9 | 3,9 | 4,0 | 6 | 2 | 0,5 | 2 | 1 | 14 | 30 | 3,5 | 33,5 | 10 | 80 | 2 | 10 | 20 | 26 | 6 | 64 | 12 | 24 | 2 | 92 | md-ar. |
| EFA/13 | A | 4,7 | 3,9 | 4,0 | 17 | 4 | 1,3 | 2 | 1 | 18 | 66 | 4,3 | 70,3 | 6 | 81 | 2 | 3 | 11 | 26 | 5 | 47 | 11 | 42 | 14 | 67 | arg. |
| | B11 | 4,9 | 4,6 | 4,4 | 6 | 2 | 0,7 | 2 | 1 | 3 | 30 | 3,7 | 33,7 | 11 | 45 | 2 | 4 | 8 | 18 | 5 | 37 | 15 | 48 | 4 | 92 | arg. |
| | B22 | 5,5 | 4,6 | 4,4 | 6 | 2 | 0,9 | 2 | 1 | 3 | 25 | 3,9 | 28,9 | 13 | 43 | 1 | 3 | 7 | 15 | 5 | 31 | 12 | 57 | 4 | 93 | arg. |
| VSFV/15 | A0 | 3,7 | 3,8 | 3,8 | 19 | 4 | 0,7 | 3 | 1 | 44 | 130 | 4,7 | 134,7 | 3 | 90 | 4 | 18 | 19 | 11 | 2 | 54 | 6 | 40 | 4 | 90 | arg. |
| | A11 | 3,8 | 4 | 3,9 | 37 | 2 | 0,4 | 1 | 1 | 26 | 90 | 2,4 | 92,4 | 3 | 92 | 5 | 18 | 19 | 12 | 1 | 55 | 8 | 37 | 4 | 89 | arg. |
| | A12 | 4,4 | 4,2 | 4,2 | 24 | 2 | 0,1 | 1 | 1 | 13 | 70 | 2,1 | 72,1 | 3 | 86 | 3 | 11 | 13 | 12 | 2 | 41 | 30 | 29 | 4 | 86 | md-arg. |
| VSFV/16 | A0 | 3,9 | 3,9 | 3,8 | 14 | 9 | 1,1 | 2 | 2 | 16 | 60 | 5,1 | 65,1 | 8 | 76 | 5 | 22 | 25 | 16 | 1 | 69 | 9 | 22 | 2 | 91 | md-ar. |
| | A1 | 4,2 | 4,2 | 4,1 | 7 | 2 | 0,1 | 1 | 1 | 31 | 116 | 2,1 | 118,1 | 2 | 94 | 6 | 20 | 22 | 15 | 2 | 65 | 7 | 28 | 5 | 82 | md-arg. |
| | gley | 4,6 | 4,2 | 4,3 | 34 | 3 | 0,5 | 4 | 3 | 24 | 86 | 7,5 | 93,5 | 8 | 76 | 4 | 20 | 23 | 17 | 3 | 67 | 8 | 25 | 8 | 68 | md-arg. |
| VSFV/3 | A | 3,8 | 3,9 | 3,8 | 60 | 4 | 0,8 | 2 | 1 | 54 | 200 | 3,8 | 203,8 | 2 | 93 | 2 | 16 | 15 | 15 | 4 | 52 | 6 | 42 | 2 | 95 | arg. |
| | AC | 4,3 | 4,1 | 4,1 | 60 | 3 | 0,5 | 3 | 1 | 32 | 140 | 4,5 | 144,5 | 3 | 88 | 5 | 16 | 19 | 18 | 2 | 60 | 10 | 30 | 13 | 57 | md-arg. |
| | C | 4,6 | 4,1 | 4,2 | 6 | 2 | 0,3 | 3 | 1 | 14 | 60 | 4,3 | 64,3 | 7 | 77 | 4 | 11 | 24 | 27 | 4 | 70 | 12 | 18 | 10 | 44 | md-ar. |

Observação: Legenda dos códigos das UMP na Tabela 3; M.O. – matéria orgânica; SB – soma de bases; T – capacidade de troca de cátions; V – saturação por bases; m – saturação por alumínio; MG – muito grossa; G – grossa; M – média; F – fina; MF – muito fina; md-ar. – média arenosa; md-arg. – média argilosa; arg. – argilosa

**Tabela 5. Análises químicas de amostras de solo das unidades morfopedológicas (UMP) na região sul de Itararé, SP.**

| | | | pH | | | M.O. | $P^{+}$ | $K^{+}$ | $Ca^{+2}$ | $Mg^{+2}$ | $Al^{+3}$ | $H^{+}Al$* | SB | T* | V | m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $H_20$* | KCl | $CaCl_2$ | g $kg^{-1}$ | mg $kg^{-}$ | | | | mmolc $kg^{-1}$ | | | | % | |
| **UMP** | **N.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| EI | 5 | $\overline{X}$ | 4,3 | 3,8 | 3,9 | 30,0 | 4,8 | 0,8 | 1,4 | 1,2 | 13,6 | 77,6 | 3,4 | 81,0 | 4,0 | 79,6 |
| | | $S^2$ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 68,5 | 1,2 | 0,0 | 0,8 | 0,2 | 27,3 | 130,8 | 2,2 | 139,1 | 3,0 | 16,3 |
| IAV | 9 | $\overline{X}$ | 4,3 | 3,8 | 3,9 | 31,0 | 5,0 | 0,8 | 2,0 | 1,5 | 20,5 | 74,0 | 4,3 | 78,3 | 6,0 | 83,5 |
| | | $S^2$ | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 195,9 | 4,9 | 0,1 | 1,0 | 0,2 | 31,3 | 435,0 | 1,8 | 437,4 | 4,9 | 51,4 |
| VST | 8 | $\overline{X}$ | 4,2 | 3,9 | 3,9 | 31,6 | 5,0 | 1,1 | 1,8 | 1,4 | 18,9 | 100,9 | 4,2 | 105,1 | 4,5 | 80,4 |
| | | $S^2$ | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 413,1 | 2,3 | 0,1 | 2,2 | 0,6 | 108,1 | 626,1 | 5,4 | 599,4 | 12,6 | 7,3 |
| VSFV | 5 | $\overline{X}$ | 3,9** | 3,9 | 3,9 | 27,2 | 4,6 | 0,7 | 1,4 | 1,2 | 26,4 | 113,2** | 3,3 | 116,5** | 3,8 | 86,6 |
| | | $S^2$ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 447,7 | 7,3 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 277,3 | 3989,2 | 1,4 | 3986,2 | 6,2 | 53,8 |
| BE | 7 | $\overline{X}$ | 4,4 | 3,9 | 3,9 | 20,1 | 5,1 | 1,0 | 2,3 | 1,3 | 11,9 | 56,7** | 4,6 | 61,3** | 7,6 | 72,4 |
| | | $S^2$ | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 31,8 | 14,5 | 0,2 | 1,6 | 0,2 | 14,5 | 354,2 | 3,4 | 398,5 | 5,3 | 21,0 |
| VR | 8 | $\overline{X}$ | 4,5 | 3,8 | 3,9 | 25,8 | 5,4 | 1,1 | 1,9 | 1,1 | 11,6 | 62,3 | 4,1 | 66,3 | 6,4 | 71,5 |
| | | $S^2$ | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 36,5 | 2,6 | 0,1 | 2,7 | 0,1 | 28,3 | 174,2 | 3,7 | 156,1 | 11,7 | 265,7 |
| EFV | 2 | $\overline{X}$ | 4,3 | 3,8 | 3,9 | 19,5 | 5,0 | 1,2 | 3,0 | 1,5 | 12,5 | 65,0 | 5,7 | 70,7 | 8,5 | 69,0 |
| | | $S^2$ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 144,5 | 18,0 | 0,2 | 2,0 | 0,5 | 0,5 | 450,0 | 2,6 | 383,6 | 24,5 | 50,0 |
| EFA | 5 | $\overline{X}$ | 4,7** | 3,9 | 4,0 | 20,0 | 5,0 | 1,0 | 2,2 | 1,4 | 16,4 | 74,0 | 4,6 | 78,6 | 5,4 | 57,2 |
| | | $S^2$ | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 38,0 | 5,5 | 0,4 | 0,7 | 0,3 | 121,3 | 1474,0 | 2,5 | 1577,4 | 6,8 | 120,3 |

Observação: Legenda dos códigos das UMP na Tabela 3; $\overline{X}$ - médias e $S^2$ – variância; M.O. – matéria orgânica; SB – soma de bases; T – capacidade de troca de cátions; V – saturação por bases; m – saturação por alumínio; *hipótese nula de igualdade entre as médias rejeitadas (análise de variância, $\alpha = 0,05$, $p = 0,022$ / pH – $H^20$, $p = 0,013$ / $H^+Al$, $p = 0,016$ / T); ** par de médias com diferença significativa (teste de Tukey-Kramer, $\alpha = 0,05$, $p = 0,011$ / pH – $H^20$; $p = 0,029$ / $H^+Al$; $p = 0,036$ / T)

**Tabela 6. Principais formações vegetais, seu grau de artificialização e área (ha) na região sul de Itararé, SP.**

| | | Graus de artificialização[1] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Formações vegetais** | | **1 nula** | **2 muito fraca** | **3 média** | **5 forte** | **6 extremamente forte** | **Total (ha)** |
| | rara ou ausente | 439 | | | | 707 | 1.146 |
| simples | herbácea | | 14.253 | 5.709 | 2.236 | | 22.198 |
| | lenhosa alta | | 1.135 | 10.246 | | | 11.381 |
| complexas | herbácea e lenhosa baixa | 44 | 3.624 | 860 | | | 4.528 |
| | herbácea e lenhosa alta | | 222 | | | | 222 |
| | lenhosa baixa e alta | | 126 | 93 | | | 219 |
| | herbácea, lenhosa baixa e alta | | 399 | | | | 399 |
| Total | | 483 | 19.759 | 16.908 | 2.236 | 707 | 40.093 |

[1] vide legenda da Figura 9 para descrição dos graus de artificialização

## Capítulo 2. Análise florística e fitogeográfica dos campos de Itararé, SP.

**RESUMO** – (Análise florística e fitogeográfica dos campos de Itararé, São Paulo). A região de Itararé, no sudoeste do estado de São Paulo, junto à divisa do estado do Paraná, possui uma considerável diversidade climática, geológica, pedológica, florística e paisagística, onde ainda podem ser encontrados remanescentes significativos e bem preservados de campos de planalto, uma formação singular e pouco conhecida no estado de São Paulo. Como um primeiro passo para estudar a ecologia dos campos de planalto de Itararé e subsidiar um plano para sua conservação, a flora dos campos foi analisada. Um intensivo levantamento possibilitou a preparação de uma lista florística com 1.000 espécies em 120 famílias, dentre as quais 23 espécies são novas ocorrências para o estado de São Paulo, 71 são consideradas espécies vulneráveis e 22 em perigo, segundo a lista de plantas ameaçadas do estado de São Paulo. As oito famílias que mais contribuem para a riqueza de espécies são: Asteraceae (17,8 %); Poaceae (9,7 %); Fabaceae (7,0 %); Myrtaceae (4,1 %); Cyperaceae (3,9 %); Melastomataceae (3,9 %); Rubiaceae (3,2 %) e Apocynaceae (2,9 %). Uma análise de agrupamento foi efetuda para avaliar o posicionamento fitogeográfico dos campos de planalto de Itararé entre 47 listas florísticas disponíveis para localidades das regiões Sul e Sudeste e dos estados da Bahia, Goiás e Distrito Federal. Uma análise de correspondência canônica indicou as variáveis isotermalidade, sazonalidade térmica e precipitação do mês mais úmido como as mais correlacionadas com a distribuição das espécies dos campos.

Palavras-chave: campo, espécies ameaçadas, variáveis climáticas, análise multivariada, distribuição de espécies

**ABSTRACT** - (Floristic and phytogeography of the grasslands of Itararé, São Paulo). The region of Itararé, in southwestern of São Paulo state, at the border with the state of the Paraná, has a considerable climatic, geologic, pedologic, floristic and landscape diversity, where it's possible to find significative and well preserved grassland fragments, a singular and little known vegetation type in state of São Paulo. As a first step to study the ecology of the Itararé grasslands and to underpin a conservation plan, the flora of the fields was analyzed. An intensive survey made possible to prepare a floristic list with 1.000 species in 120 families, amongst them 23 new records for the State of São Paulo, 71 vulnerable and 22 endangered species according the Red List of São Paulo State. The eight families with major contributions to the species richness are: Asteraceae (17,8 %); Poaceae (9,7 %); Fabaceae (7,0 %); Myrtaceae (4,1 %); Cyperaceae (3,9 %); Melastomataceae (3,9 %); Rubiaceae (3,2 %) and Apocynaceae (2,9 %). A cluster analysis was performed to evaluate the phytogeographic position of the Itararé grasslands among 47 floristic lists available for South and Southeastern Brazil, as well for the states of Bahia, Goiás and Federal District. A canonical correspondence analysis indicated the climatic variables isothermality, temperature seasonality and precipitation of wettest month as the most correlated with species distribution of grasslands.

**Key words**: grasslands, endangered species, climatic variables, multivariate analysis, species distribution

## 1 Introdução

Associadas ao clima árido e frio do final da última glaciação e seco e quente da fase pós-glacial no início do período Holosceno, as formações campestres predominavam na região sul do Brasil, mantendo as florestas ombrófilas mistas nas áreas mais úmidas nos entalhes fluviais. Em aproximadamente 3.000 AP, a partir das florestas ciliares inicia-se uma progressão das florestas ombrófilas mistas dominadas por *Araucária* sobre os campos de planalto, indicando uma mudança em direção a um

padrão climático mais úmido. Em torno de 1500 anos atrás, essa substituição dos campos pelas florestas nos planaltos torna-se mais forte no Paraná até atingir Santa Catarina 1000 anos atrás. Esse é o período onde o clima torna-se úmido sem a presença de uma estação seca, ao contrário dos 3 meses de estiagem característicos do início até a metade do Holosceno (Rambo 1956a, Klein 1975, Behling 1997 e Behling *et al.* 2004).

Apesar desse clima e dos solos bem desenvolvidos favoráveis às florestas (Pillar 2003), as formações campestres ainda estão bem representadas e são as características do bioma campo sulino (bioma pampa – Brasil 2004). Possivelmente o fator fogo, registrado desde o começo do Holosceno (aproximadamente 7.400 AP. Behling *et al.* 2004), tenha contribuído para manter a cobertura campestre estável até o presente. Com a chegada dos portugueses, a criação de muares e depois de gado, tornou-se a principal atividade econômica e o principal tipo de uso das terras. Tradicionalmente, o sistema de manejo dessas pastagens nativas incluía o uso regular do fogo como técnica de renovação (Pillar & Quadros 1997).

Esse tipo de atividade primária, por não implicar em uma conversão das formações nativas, possibilitou historicamente a conservação dos campos, especialmente nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Entretanto, recentemente, mesmo nessas regiões tem surgido uma série de ameaças crescentes a estas pastagens nativas, como espécies invasoras (principalmente o capim anonni – *Eragrostis plana* Nees) e a conversão de campos para: pastagens com gramíneas exóticas; áreas agrícolas e florestamentos (Nabinger *et al.* 2000, Pillar 2003 e Pillar 2006).

Em termos de caracterizações florísticas de áreas de campos, o Rio Grande do Sul é o estado com o maior número de estudos em suas diferentes regiões: Depressão Central - Boldrini & Eggers 1996, Boldrini & Miotto 1987 e Garcia *et al.* 2002; Serra do Sudeste - Boldrini *et al*. 1998 e Overbeck *et al*. 2006; Campanha - Girardi-Deiro *et al*. 2003 e Girardi-Deiro *et al*. 1992; Areais - Trindade 2003; e Campos de Cima da Serra – Rambo 1956b. Entretanto são poucos e antigos, os trabalhos sobre florística desenvolvidos nas áreas de campos de Santa Catarina (Klein 1979), Paraná (Hatschbach & Moreira Filho 1972 e Hatschbach *et al*. 2005) e São Paulo (Usteri 1911, Joly 1950 e Garcia & Pirani 2005).

Os padrões de diferenciação florística têm sido explorados em diversas formações vegetais (Mata Atlântica – Oliveira-Filho & Fontes 2000, incluindo uma avaliação da

influência do clima; Scudeller *et al.* 2001; Florestas semidecíduas, decíduas e ripárias do Brasil central – Oliveira-Filho & Ratter 1995; Cerrado – Ratter *et al.* 1996 e 2003). Entretanto esse tipo de abordagem fitogeográfica somente foi aplicado para formações campestres no Brasil por Garcia (2003), onde foram utilizados dados de presença e ausência, para gêneros e famílias de 13 áreas em 6 estados brasileiros e para espécies de Poaceae de 20 áreas em 8 estados.

O pequeno número de análises florísticas para áreas de campo, especialmente em São Paulo e Paraná, está em parte relacionado com a intensa conversão dessas áreas de campo em cultivos agrícolas ou nas grandes conurbações de São Paulo e Curitba.

Em São Paulo, umas das poucas áreas onde ainda podem ser encontrados remanescentes dos campos de planalto é a região de Itararé, divisa com o Paraná (Figura 1), em uma área de ecotono entre os domínios florísticos dos campos de planalto e dos cerrados do Brasil Central. A ocupação dessa região, primeiro por grandes fazendas de gado que exploravam as pastagens nativas, depois por estações experimentais do Instituto Agronômico e do Instituto Florestal (IAC e IF) e, mais recentemente, por grandes companhias de reflorestamento, que por limitações agronômicas não ocuparam toda a extensão de suas propriedades, permitiu a preservação de fragmentos significativos da cobertura vegetal original. Além disso, a região apresenta uma diversidade de formações vegetais, passando da fisionomia florestal pela savânica até a campestre, em um território relativamente restrito, onde ainda podem ser encontradas populações de pequenos mamíferos (Gheler-Costa & Verdade 2005), tamanduás, lobos guarás, além de uma comunidade de aves com 176 espécies identificadas nas Fazendas Ibiti e Santa Isabel da RIPASA, sendo que sete delas estão presentes na lista de espécies ameaçadas no estado de São Paulo e uma, o papa-mosca do campo (*Culicivora caudacuta*), considerada vulnerável pela lista vermelha do IBAMA (Costa *et al.* 2006 e comunicação pessoal).

Em Itararé, a presença destes remanescentes de campos, cerrados e florestas têm viabilizado, ao longo das duas últimas décadas, diversas ações de ensino (Curso de Taxonomia de Campo da Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz – ESALQ-USP) e pesquisa a respeito tanto da flora e da vegetação de Itararé (capítulos 1 e 3). Todos esses capítulos, bem como o presente estudo, possuem dois propósitos gerais: evidenciar a composição florística dos campos de planalto e avaliar sua organização em comunidades vegetais e suas relações com variáveis ecológicas.

## 2 Objetivo

Os objetivos desse trabalho foram: 1. analisar a composição florística dos campos de planalto de Itararé, SP; 2. identificar grupos florísticos para diferentes tipos de campos da região centro sul e leste do Brasil e analisar suas relações com condicionantes climáticos.

## 3 Material

### 3.1 Área de estudo

Esse trabalho foi desenvolvido nos campos de planalto da porção sul de Itararé, município localizado na parte sudoeste do estado de São Paulo (Figura 1) abrangendo uma área de aproximadamente 40.093 ha. Seus principais atributos geológicos, geomorfológicos e climáticos estão descritos em detalhe no capítulo 1, onde são apresentados dois mapeamentos temáticos, um morfopedológico e outro de ocupação das terras, que descrevem e sintetizam a fisiografia e a paisagem da área de estudo.

A diversidade de formações vegetais nativas, presente em Itararé está relacionada ao fato da região ser uma zona de transição e contato, definida por uma diversidade climática, geológica, pedológica, florística e de usos das terras. Do ponto de vista fisiográfico, é o limite entre o Planalto Cristalino Ocidental e a Bacia Sedimentar do Paraná, com uma gradação litológica e morfopedológica suave ao longo do clinoplano da Ventania (capítulo 1) onde em 23 km há uma variação altitudinal de 503 m, indo das cotas 600 até 1.100 m. Do ponto de vista biótico, além de uma transição biogeográfica entre as floras dos campos de planalto e do cerrado, há um gradiente local definido pelo clinoplano, passando desde áreas altas, frias e úmidas, com capões de florestas de araucárias nas grotas e campos naturais nas colinas (cotas 1.000-1.100 m), até partes mais quentes e baixas cobertas por cerrados e matas nas vertentes mais íngremes e ao longo da drenagem (cotas 600-800 m). Os campos de planalto estão situados de forma recortada em meio de florestamentos de pínus e eucaliptos e ao longo dos rios e em três áreas mais extensas cobrindo tanto as áreas marginais aos eixos de drenagem como os interflúvios, em uma propriedade particular e nas estações experimentais do IAC e IF.

# 4 Método.

## 4.1 Análise florística

Os levantamentos florísticos foram realizados ao longo de duas décadas (principalmente entre 1989 e 1994), de forma a cobrir todas as estações. Um esforço de coleta similar para todos os hábitats foi mantido visitando-se constantemente os mesmos remanescentes em cada campanha de campo. Além disso, em 1993, foram realizadas coletas florísticas em campos situados em diferentes feições de relevo, seguindo o plano de amostragem dos levantamentos fitoecológicos do estudo de ecologia dos campos de planalto (capítulo 3).

A identificação dos táxons foi realizada prioritariamente através da colaboração de especialistas na sistemática dos diferentes grupos (vide listagem em Agradecimentos), incluindo visitas a centros de excelência em agrostologia, como o Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), e a outros taxonomistas na Universidade Federal de Juiz de Fora, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas (herbário UEC – UNICAMP), Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da USP (herbário SPF – IB-USP) e Instituto de Botânica de São Paulo (herbário SP – IBot). Nos casos em que não foi possível consultar especialistas, recorreu-se à literatura existente e a identificações por comparação com materiais de referência depositados nos principais herbários de São Paulo (ESA, SP, SPF e UEC). As espécies de pteridófitas e gimnospermas seguem a classificação proposta por Judd *et al.* (2002) e as de angiospermas a do Grupo de Filogenia de Angiospermas II (APGII – 2003), conforme Souza & Lorenzi (2005).

As coletas, incluindo unicatas, foram depositadas principalmente no herbário ESA da ESALQ-USP, sendo que as duplicatas foram distribuídas para os especialistas colaboradores e/ou doadas a outros herbários de São Paulo, principalmente ao SPF.

A partir das anotações das fichas de coleta, foram classificados os hábitats (banhado, campo, cerrado e ecotono mata ciliar-cerrado) de todas as espécies da lista florística para caracterizar o seu espectro de ocorrência.

Utilizando-se os dados dos levantamentos fitoecológicos dos campos de Itararé (capítulo 3), o hábito e o estrato vertical dominante foi determinado para um subconjunto de 112 espécies mais freqüentes, ou seja, com ocorrência maior que 5

levantamentos. As categorias adotadas foram delimitadas a partir de uma divisão em estratos verticais para os hábitos principais (ervas, graminóides, arbustos e pteridófitas). A atribuição para as classes de estruturas foi definida a partir do valor médio de todas as ocorrências registradas em campo para cada espécie.

### 4.2 Análise fitogeográfica

O padrão de distribuição geográfica para todas as espécies coletadas em Itararé foi determinado utilizando-se bibliografia especializada e a mesma classificação proposta por Garcia & Pirani (2005). Para facilitar a análise, as categorias adotadas foram agrupadas da seguinte forma: 1. ampla – Afro-América, América, América do Sul, Brasil, cosmopolita, neotropical, pantropical, subespontânea; 2. regional – Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai, DF, GO, Sul e Sudeste do Brasil e 3. endêmica – SP.

O posicionamento biogeográfico da flora dos campos de planalto de Itararé no espectro de formações campestres do centro-sul e leste do Brasil foi avaliado através de uma análise de similaridade entre diferentes listas florísticas.

Os critérios para a seleção das áreas a serem comparadas foram: evitar áreas claramente rupícolas e cobrir todos os tipos de fisionomias abertas, indo de campo limpo, passando por campo sujo até campo cerrado, incluindo os campos úmidos, em Goiás, Distrito Federal, Bahia, regiões Sul e Sudeste (Tabela 1). Desse modo, os trabalhos que não indicavam claramente os hábitats de coleta ou possuíam um número de espécies menor que cinqüenta não foram considerados.

Entre as listas selecionadas, eliminaram-se todas as identificações parciais ou com um indicativo de dúvida (cf. ou aff.). A primeira versão da matriz de ocorrência (dados binários) foi consolidada com 5.212 espécies, presentes em quarenta e sete localidades de formações campestres (Figura 2). Em seguida, procedeu-se uma verificação de sinonímias, a partir de consulta à bibliografia e aos especialistas, reduzindo-se o número de espécies para 4.630. Dentre essas, foram eliminadas todas as ocorrências únicas, definindo-se uma matriz final com 2.304 espécies em 47 listas florísticas.

O método de tratamento numérico global adotado foi a análise de agrupamentos, disponível no aplicativo PC-Ord (McCune & Mefford 1999). Optou-se pelo índice de similaridade de Kulczynsky (Sorensen relativo) que além de valorizar as espécies com ocorrência comum, minimiza a interferência das diferenças no tamanho das amostras, no cálculo da semelhança entre a composição florística das quarenta e sete áreas. O método de aglomeração escolhido para a formação dos agrupamentos foi o $\beta$ flexível

(Legendre & Legendre 1998, valor = -0,25), por sua compatibilidade com uma medida de distância semi-métrica como a de Kulczynsky (McCune & Grace 2002).

A definição dos grupos foi feita através da aplicação da análise de espécies indicadoras (Dufrêne & Legendre 1997), que permitiu indicar simultaneamente quais espécies eram indicadoras para cada grupo. A significância estatística dos valores de correlação das espécies com cada um dos grupos foi calculada por meio de um teste de permutação de Monte Carlo (Manly 1991) com 1.000 repetições aleatórias. Foram consideradas espécies indicadoras aquelas com $P \leq 0,05$. O critério objetivo para o corte do dendrograma foi determinar o número de grupos com o menor valor de *P* médio para todas as espécies. Secundariamente usou-se a informação mantida pelo arranjo dos grupos após o corte aplicado, medida pela função objetivo de Wishart (McCune & Grace 2002), para avaliar o balanço entre um número de grupos coerente e ter uma boa homogeneidade interna dos dados.

Definido o número de grupos, as espécies com $P \leq 0,05$ são as indicadoras para aquele agrupamento com o qual o seu valor de correlação foi maior.

Com a finalidade de aprofundar a compreensão sobre os padrões de distribuição geográfica dos campos foi utilizada uma análise de correspondência canônica (CCA – ter Braak 1987) para avaliar a correlação entre a distribuição das espécies campestres e um conjunto de variáveis climáticas.

Esses dados sobre o clima das quarenta e sete localidades foram obtidos a partir de superfícies climáticas globais interpoladas com resolução espacial de 1 km (WorldClim – Hijman *et al* 2005). Considerando-se uma relação de 1 variável para 10 amostras sugerida como adequada para a aplicação de CCA (para um conjunto de 47 amostras, o número de variáveis indicado seria 5) e utilizando-se o critério de maior impacto sobre a distribuição das comunidades de campo conforme discutido por Behling (1997) e Behling *et al.* (2004), foram selecionadas sete dentre dezenove variáveis bioclimáticas (Bioclim) disponíveis: isotermalidade (ISOT, – amplitude térmica diária média / amplitude térmica anual); sazonalidade térmica (SAZ_T – desvio padrão da média anual das médias de temperaturas semanais); temperatura máxima do mês mais quente (TMMQ); temperatura mínima do mês mais frio (TMMF); precipitação do mês mais úmido (PMU); precipitação do mês mais seco (PMS); e sazonalidade pluviométrica (SAZ_P – desvio padrão da média anual das médias de temperaturas semanais). Em função das imprecisões da referência geográfica adotada para alguma das localidades

(Tabela 1), as variáveis climáticas utilizadas no CCA correspondem às médias dos valores contidos em buffers de três km criados ao redor da coordenada geográfica de modo a possibilitar uma amostragem da heterogeneidade climática local.

Desse modo, as duas matrizes necessárias para a execução do CCA são: 1. dados binários descrevendo a distribuição das 2.304 espécies com mais de uma ocorrência nas quarenta e sete localidades e 2. sete variáveis ambientais. Aplicou-se o teste de permutação de Monte Carlo para verificar a significância das correlações entre a matriz biológica e a ambiental.

## 5 Resultados e discussão

### 5.1 Análise florística

Foram feitas aproximadamente 12.000 coletas botânicas entre matérias férteis e vegetativos, nas diversas campanhas florísticas e fitoecológicas.

Os hábitats dominantes das espécies dos campos de planalto de Itararé são apresentados na Figura 3. O padrão mais expressivo são as espécies exclusivas dos campos (514 esp. - 51 %), seguido pelas ocorrências somente no cerrado (134 esp. – 13 %) e banhado (128 esp. – 13 %). Depois em ordem de magnitude surgem espécies presentes em dois hábitats como, por exemplo: 'banhado e campo' (9 %) e 'campo e cerrado' (7 %); seguidas por outras combinações (7 %).

A preocupação constante desde o início do projeto no registro acurado dos hábitats nas fichas de coleta permitiu uma caracterização segura do espectro de ocorrência de todas as espécies nos campos de planalto de Itararé.

Estão presentes na lista florística dos campos de planalto de Itararé 120 famílias, com 975 espécies de fanerógamas e 25 pteridófitas, totalizando 1.000 espécies (Anexo 1). Desse total, trinta e sete possuem uma única espécie (Tabela 2).

As famílias com maior número de táxons: Asteraceae, Poaceae, Fabaceae (Figura 4) seguem o padrão de muitas formações campestres (campos: RS - Boldrini & Miotto 1987, Boldrini & Eggers 1996, Boldrini *et al.* 1998, Girardi-Deiro *et al.* 1992, Overback *et al.* no prelo e SP - Joly 1950; cerrado: SP - Batalha & Mantovani 2001, Sasaki 2006 e DF - Felfili *et al.* 2004, Pereira & Mecenas 2003; campo rupestre: MG - Giulietti *et al.* 1987 e BA - Harley & Simmons 1986), onde essas famílias alternam-se como as três mais importantes. Considerando-se esse mesmo parâmetro, número de espécies por famílias, pelos principais tipos de hábitat, nota-se na mesma figura, o aumento da

importância relativa de famílias como Cyperaceae e Eriocaulaceae nos banhados, em detrimento de Myrtaceae e Fabaceae.

A lista florística consistiu no principal material de apoio para a identificação das coletas botânicas, na sua maioria estéreis, dos levantamentos fitoecológicos executados para a avaliação da ecologia dos campos de planalto de Itararé (capítulo 3).

Segundo as informações fornecidas pelos especialistas consultados ou pela bibliografia disponível, vinte e três espécies de nove famílias (Acanthaceae; Asteraceae; Boraginaceae; Ericaceae; Fabaceae; Malvaceae, Poaceae; Solanaceae; Xyridaceae) são ocorrências inéditas para o estado de São Paulo (Anexo 1).

Também merecem destaques as seguintes espécies: *Butia microspadix* Burret – por confirmar a ocorrência no estado de São Paulo, ampliando a distribuição conhecida (Paraná e Rio Grande do Sul); *Evolvulus barbatus* Meisn. e *Lafoensia nummularifolia* A. St.-Hil. – pelo fato da localidade típica ser, respectivamente, Itararé e a Fazenda Perituva, Itararé; *Trimezia juncifolia* (Klatt) Benth. & Hook – por ser uma ocorrência rara para o estado de São Paulo; *Pavonia reticulata* Garcke, *Microlicia myrtoidea* Cham., *Acicarpha tribuloides* Juss e *Declieuxia dusenii* Standl. – por serem a 2ª coleta para o estado de São Paulo**.**

A identificação do material botânico (exsicatas férteis e estéreis) coletado nos levantamentos florísticos e fitoecológicos dos campos de planalto de Itararé foi uma etapa crítica devido: 1. ao pequeno número de coletas em áreas de campo e inexistência de levantamentos sistemáticos; 2. ausência de bibliografia específica e atualizada sobre flora campestre; 3. carência de taxonomistas; 4. grande número de espécies presentes em área de ecótono entre os cerrados e os campos de planalto. Por exemplo, a falta de especialistas em muitos gêneros da família Asteraceae dificultou a determinação de 80 % dos materiais (62 gêneros e 177 espécies). Outras evidências significativas da complexidade da elaboração dessa lista florística foram: 1. descoberta de uma nova espécie na área estudada (*Galianthe souzae* E.L. Cabral & Bacigalupo) descrita a partir de coletas realizadas no âmbito desse projeto; 2. vinte e três novas ocorrências para o estado de São Paulo e 3. sete táxons raros ou com alterações significativas na sua área de distribuição.

Em termos de estrutura vertical das formações campestres em Itararé, analisando a distribuição das cento e doze espécies mais freqüentes (Figura 5) nota-se que apesar da importância do estrato de 10 a 45 cm, tanto para graminóides (19 %) como para ervas

(29 %), há uma complexidade da organização vertical com a presença significativa de vários outros estratos como os graminóides de 40 a 80 cm (15 %), seguido por pteridófitas de 10 a 40 cm e ervas de 40 a 80 cm, ambas com 7 %. Destaca-se também a presença reduzida dos arbustos (menor que 120 cm – 3 %).

## 5.2 Análise fitogeográfica

O padrão dominante de distribuição geográfica entre as espécies da lista florística de Itararé (vide relação completa na Anexo 1) com ocorrência exclusiva nos três hábitats considerados (70, 69 e 58 % respectivamente nos cerrados, banhados e campos) é o amplo (Figura 6). Já o regional é mais conspícuo no hábitat campestre (33, 25 e 21 % para campos, cerrados e banhados). Esses padrões diferem um pouco dos obtidos por Garcia & Pirani (2005) para os campos do Curucutu, onde a categoria regional é em torno de 50 % para os dois tipos de campos considerados.

Além disso, sessenta e oito espécies nos campos de Itararé apresentam padrões de distribuição de característica austral, ou seja, iniciando-se na Argentina, Uruguai ou região sul do Brasil e extendendo-se até o seu limite norte em São Paulo, o que sugere uma maior influência dos elementos napeádicos em relação aos oreádicos.

Dentre as quinze espécies com um padrão de distribuição endêmica (1,5 %), seis espécies estão presentes até o momento somente na região de Itararé: *Croton serpyllifolius* Baill.; *Eugenia jaguariaivensis* Mattos; *Galianthe souzae* E.L. Cabral & Bacigalupo; *Hexachlamys itararensis* Mattos; *Heterocondylus jaraguensis* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob; *Myrceugenia franciscensis* (O.Berg.) Landrum. Estas espécies endêmicas locais correspondem a 1 % do número de espécies exclusivas dos banhados, campos e cerrados, valor bem menor que os obtidos para áreas de campo alto-montano na Serra do Mar entre o Rio de Janeiro e São Paulo (Safford 1999). Como não há nenhuma unidade de conservação protegendo suas áreas de ocorrência, a conservação dessas seis espécies endêmicas requer atenção imediata no sentido de avaliar seus efetivos populacionais.

Além disso, vinte e duas outras espécies (Alliaceae, Apiaceae, Asteraceae – 2, Cactaceae, Cunoniaceae, Gesneriaceae, Lentibulariaceae – 3, Malpighiaceae, Melastomataceae – 2, Orchidaceae, Orobanchaceae, Poaceae – 3, Polygalaceae, Rubiaceae, Xyridaceae – 2) estão em perigo de extinção e setenta e uma estão vulneráveis (Anexo 2) segundo a lista de espécies ameaçadas para o estado de São Paulo (São Paulo 2004). Por sua vez, na lista da flora brasileira ameaçada de extinção

(Fundação Biodiversitas 2005), estão listadas nove espécies: vulneráveis - *Alophia coerulea* (Vell.) Chukr, *Butia microspadix* Burret, *Ocotea porosa* (Nees) Barroso, *Quesnelia humilis* Mez, *Xyris augusto-coburgii* Szyszyl, *Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb.; em perigo - *Dicksonia sellowiana* (Presley) Hook. e criticamente em perigo - *Galianthe souzae* E.L. Cabral & Bacigalupo, *Stevia leptophylla* Sch. Bip. ex Baker. Dentre essas, quatro são comuns com a lista de São Paulo: *Dicksonia sellowian* (Presley) Hook*, Galianthe souzae* E.L. Cabral & Bacigalupo*, Stevia leptophylla* Sch. Bip. ex Baker e *Zephyranthes cândida* (Lindl.) Herb.

Em relação à análise de similaridade entre listas florísticas de campos, a falta de uma descrição padronizada dos hábitats foi a principal dificuldade na seleção de áreas de campos para a análise do enquadramento fitogeográfico.

Foram exploradas diversas medidas de distância e métodos de aglomeração na análise de agrupamento, como por exemplo: Sorensen; Kulczynksy, ligação simples (vizinho mais próximo); ligação completa (vizinho mais distante); aglomeração por pesos proporcionais. Todos os agrupamentos formados por essas diferentes alternativas são muito semelhantes indicando a consistência das árvores obtidas.

Os grupos de listas florísticas, gerados por meio da análise de agrupamento (Figura 7), apresentam uma grande coerência com as relações de proximidade geográfica entre as 47 áreas, ou seja, em sua maioria reuniram localidades próximas entre si.

O número de grupos (Figura 7) que apresentou o menor valor de *P* médio é 7, o que corresponde manter na análise 30 % da informação sobre os padrões de ocorrência das espécies. Esse valor de corte elevado é coerente com a grande indeterminação na matriz dos dados florísticos, causada pelas espécies com um número de ocorrências muito baixo (menores que cinco).

Apesar do critério adotado na preparação da matriz dos dados de distribuição das espécies ter sido conservador, eliminando-se apenas as espécies com ocorrência única, verificou-se uma estrutura consistente na formação dos grupos, mesmo utilizando-se diferentes métodos de distância e aglomeração.

Os sete grupos florísticos (Figura 7) são: G1 campos da Chapada Diamantina (BA); G2 campos úmidos (SP, GO, DF e RS); G3 campos alto-montanos (SP e RJ); G4 campos de planalto (SP, PR, SC e RS); G5 campos cerrados do Brasil Central (DF); G6 campos cerrados do Brasil Centro-Sul (GO, SP e MG); e G7 campos sulinos (RS).

De forma simplificada, cabem os seguintes comentários: G1 – campos da Chapada Diamantina onde os elementos da fisionomia dominante dos campos rupestres particularizam até mesmo as formações abertas e sem afloramentos rochosos, conhecidas localmente como gerais; G2 – campos úmidos com seu caráter azonal definido pela inundação periódica onde estão reunidas áreas dispersas do centro-oeste ao sul do Brasil; G3 – formado pelos campos alto-montanos (Serra dos Órgãos, Itatiaia e Campos do Jordão); G4 – composto por campos de planalto com 3 listas de São Paulo (Itararé, Butantã e São Paulo), 3 do Paraná, 1 de Santa Catarina (Itajaí) e outra do Rio Grande do Sul (campos do alto da serra em Aparados da Serra), fato que deve ser analisado à luz do baixo número de caracterizações florísticas para Santa Catarina e das dificuldades de interpretação dos hábitats e da atualização taxonômica de publicações antigas como as listas de São Paulo (1911), Itajaí (1979) e Aparados (1956); G5 e G6 – agrupou listas de localidades do bioma cerrado do interior de São Paulo até o planalto central; e G7 – aglomerou as listas florísticas dos campos do Rio Grande do Sul com áreas da Serra do Sudeste, Depressão Central, Campanha e Areais;

Os campos de Itararé posicionam-se nos campos de planalto (G4) juntamente com todas as outras áreas paranaenses localizadas sobre os arenitos mais antigos da bacia sedimentar do Paraná (Formações Furnas e Itararé no arco de Ponta Grossa).

De um modo geral, esse tipo de análise ainda se beneficiaria muito com a inclusão de novas listas para cobrir especialmente as lacunas geográficas: 1. no norte de Minas Gerais, esclarecendo melhor o posicionamento das localidades da Bahia e a influência dos campos rupestres na composição florística dos campos desta parte do Brasil; e 2. em Santa Catarina e nos campos do alto da serra no Rio Grande do Sul para esclarecer melhor a posição dos campos da Serra Geral e a própria constituição heterogênea do grupo 4.

Esses padrões de distribuição identificados estão mais nítidos e interpretáveis do que os indicados pelas análises de agrupamento geradas a partir de dados de famílias e gêneros por Garcia (2003). A proximidade entre os grupos 3 e 4 está de acordo com relação sugerida pelo mesmo trabalho entre os campos do Curucutu e os campos alto-montanos de Itatiaia e Campos do Jordão, porém os campos do Curucutu se agrupam primeiro com as turfeiras dos Aparados da Serra no Rio Grande do Sul dentro do G2 (áreas úmidas). Esse resultado e a maior proximidade do G2 com o G3 (campos alto-montanos) ao invés do G4, onde estão os campos de planalto paulistanos (Butantã e São

Paulo), corroboram as observações feitas por Garcia & Pirani (2005). Já os padrões dos dendrogramas obtidos com as espécies de gramíneas (Garcia 2003) se aproximam mais aos obtidos nessa análise, com o agrupamento de áreas da Chapada Diamantina, dos campos alto-montanos e das áreas sulinas.

De um total de 2.304 espécies, 549 foram consideradas indicadoras dos 7 grupos florísticos (Tabela 3), por serem estatisticamente significativas ($P < 0,05$) segundo o texto de permutação de Monte Carlo. As áreas com maior número de espécies indicadoras foram duas das mais distintas entre as consideradas nesse estudo: grupos 1 (Chapada Diamantina) e 5 (campo-cerrado do Brasil central), com respectivamente 223 e 254 espécies. Por sua vez, os grupos com o menor número de espécies significativas foram os campos-cerrado do Brasil Centro Sul, campos sulinos e campos úmidos, com 0, 2 e 5, respectivamente. No caso dos campos sulinos, esse pequeno número de espécies indicadoras pode estar relacionado com o fato da maior parte dessas listas terem um número reduzido de espécies. São listas geradas por levantamentos fitoecológicos usualmente menos exaustivos que os florísticos e onde predominam as espécies com distribuição geográfica mais ampla e com menor potencial de serem indicadoras. Dentre essas espécies indicadoras, para efeito de análise, selecionou-se um subconjunto com os dez menores valores de *P* (Tabela 4). Também foram incluídas as espécies com valores iguais ao décimo menor (grupos 1, 4 e 5). Os noventa e seis táxons selecionados são diversificados em termos de famílias e gêneros, sem que se possa notar um predomínio de algum grupo taxonômico em particular, nem mesmo de Asteraceae ou Poaceae (Tabela 4).

Os dois primeiros eixos da CCA (Figura 8) explicaram em conjunto 11,6 % (eixo 1 – 6,5 % e 2 – 5,1 %) da variância global dos dados, indicando que grande proporção desse coeficiente de variação permanece sem explicação. Esses baixos valores percentuais da variância explicados pelos componentes, são comuns em dados de vegetação e não prejudicam a significância das relações espécie-ambiente (Leps & Smilauer 2003). Segundo o teste de permutação de Monte Carlo pode-se rejeitar a hipotese $H_o$: não existe relação entre a matriz de ocorrência de espécies e a ambiental ($P < 0,001$), ou seja, a distribuição das espécies é significativamente correlacionada com as variáveis climáticas selecionadas.

As variáveis climáticas com maiores correlações (Tabela 5) com o primeiro eixo de ordenação foram isotermalidade (- 0,962), sazonalidade térmica (0,925), precipitação

do mês mais seco (0,873) e sazonalidade pluviométrica (- 0,871). Com o segundo eixo, apenas a precipitação do mês mais úmido apresentou um valor maior que 0,5 (0,809).

As correlações ponderadas (Tabela 5) entre as variáveis climáticas apontam para inter-relações robustas (valores maiores que ± 0.75 e em ordem crescente) da isotermalidade com sazonalidade térmica (negativa), precipitação do mês mais seco (neg.) e sazonalidade pluviométrica (positiva); da precipitação do mês mais seco com sazonalidade pluviométrica (neg.); da sazonalidade térmica com sazonalidade pluviométrica (neg.) e precipitação do mês mais seco (pos.); e da precipitação do mês mais úmido com sazonalidade pluviométrica (pos.).

No diagrama de ordenação (Figura 8), 6 dos 7 grupos obtidos na análise de agrupamentos foram bem discriminados em setores distintos, reunindo as listas segundo sua proximidade geográfica e reforçando a consistência dos grupos florísticos propostos para as áreas de campo analisadas. Apenas as listas florísticas dos grupos 2 (campos úmidos) apresentaram-se dispersas no diagrama. No caso dos campos úmidos, esse padrão deve estar relacionado com a sua azonalidade, ou seja, mesmo sob condições climáticas diversas o fator água explica sua semelhança florística.

A porção direita do eixo 1 discrimina os campos mais suceptíveis à sazonalidade térmica e à disponibilidade hídrica no período da seca, ou seja, as áreas no Rio Grande do sul e os campos de planalto em Paraná e extremo sudoeste de São Paulo. Desse modo, nesses quadrantes dispõe-se do modo contínuo os campos de planalto (G4) e os sulinos (G7) presentes nos biomas Mata Atlântica e Campos sulinos (Pampa).

Na outra extremidade desse mesmo eixo estão as listas referentes às fisionomias abertas do bioma cerrado, influenciadas por fatores como a temperatura do mês mais frio, com sua conseqüente associação com a ocorrência de geadas, sazonalidade das chuvas e isotermalidade. Em Garcia (2003), uma aplicação de análise de correspondência para os dados binários de distribuição de espécies da familia Poaceae e parâmetros climáticos, já tinha indicado a importância da temperatura na explicação da variância observada entre as 20 áreas avaliadas. Já o eixo 2 discrimina em sua parte superior claramente os campos em áreas mais úmidas (G3 – campos alto-montanos, AFRI – Fazenda Água Fria em Alto Paraíso de Goiás e CURU – campos de Curucutu em São Paulo).

## 6 Conclusões

Esta avaliação da flora dos campos de planalto de Itararé indica uma riqueza de espécies elevada em um território reduzido, contendo muitos táxons inéditos e ameaçados de extinção para o estado de São Paulo ou cuja distribuição ainda é muito esparsamente documentada, corroborando a necessidade premente de conservar os campos de planalto e cerrados da região de Itararé.

A consecução deste projeto gerou uma base de conhecimento sobre a composição da flora dos campos de planalto da região sul de Itararé e sua distribuição espacial. Estas informações podem subsidiar técnico-cientificamente o esforço de conservação destes últimos remanescentes na região de Itapeva e Itararé, em São Paulo, e de Sengés e Jaguariaíva, no Paraná.

Uma outra contribuição foi, em uma escala mais ampla, explorar a inserção destes campos de Itararé no contexto fitogeográfico dos campos da região centro sul e leste do Brasil. Foi identificado um arranjo com sete grupos florísticos e avaliado o papel dos condicionantes climáticos na definição desses grupos. As variáveis mais importantes na explicação dos padrões de distribuição das espécies foram: isotermalidade, sazonalidade térmica, precipitação do mês mais seco, sazonalidade pluviométrica e precipitação do mês mais úmido.

**Agradecimentos**

Ao apoio inestimável dos taxonomistas A. Bidá (Symplocaceae); A. Sciamarelli (Fabaceae); A. Salino (Pteridófitas); A.M. Giulietti (Eriocaulaceae); A.B. Martins (Melastomataceae); C.M. Sakuragui (Araceae); C. Kameyama (Acanthaceae); D.C. Zappi (Cactaceae, Rubiaceae); E. Martins (Melastomataceae); F.A. Vitta (Cyperaceae, Juncaceae, Passifloraceae); F. Barros (Orchidaceae); F.F. Mazine (Myrtaceae); F.R. Salimena-Pires (Verbenaceae); G.V. Somner (Sapindaceae); G.L. Esteves (Malvaceae, Turneraceae); G.P. Lewis (Fabaceae); H.F. Leitão Filho (Asteraceae); H.M.Longhi-Wagner (Poaceae); I.I. Boldrini (Poaceae); I. Cordeiro (Euphorbiaceae, Gentianaceae); I. Koch (Apocynaceae); J. Prado (Pteridófitas); J.L.A. Moreira (Fabaceae); J.R. Stehmann (Solanaceae); J. Semir (Asteraceae, Melastomataceae); J.F.M. Valls (Poaceae); J.P. Souza (Plantaginaceae, Violaceae); J. Dutilh (Alliaceae, Amaryllidaceae); K. Yamamoto (Ochnaceae); L.P.di Lazzari (Eriocaulaceae); L. Landrum (Myrtaceae); L. Capellari Jr. (Aristolochiaceae); L. Rossi (Thymelaeaceae); L.S. Kinoshita (Apocynaceae,

Ericaceae); L.G. Clark (Poaceae); M.A. Correia (Lentibulariaceae); M.C.H. Mamede (Malpighiaceae); M.G.L. Wanderley (Bromeliaceae, Mayacaceae, Menyanthaceae, Xyridaceae); M.C.E. Amaral (Commelinaceae, Pontederiaceae); M.C. Marques (Polygalaceae); M.L. Kawasaki (Myrtaceae, Vochysiaceae); M. Sugiyama (Loranthaceae); N.S. Chukr (Iridaceae); P.H. Miyagi (Bignoniaceae); P.T. Sano (Eriocaulaceae); P.L.R. Moraes (Lauraceae); R.M. Harley (Lamiaceae); R.C. de Oliveira (Poaceae); R. Goldenberg (Melastomataceae); R. Mello-Silva (Annonaceae); R. Simão-Bianchini (Asteraceae, Convolvulaceae); S.L. Jung-Mendaçolli (Myrsinaceae, Rubiaceae); S.C. Boechat (Poaceae); T.B. Cavalcanti (Lythraceae); T.R. Silva (Droseraceae); T.S. Filgueiras (Poaceae); V. Bittrich (Clusiaceae) e a A.H. Scaramuzza, S. de M. Scaramuzza, E.R. Pinagé e Alessandra Fidelis pelo apoio na geração dos dados.

## 7 Referências bibliográficas

BATALHA, M.A.; MANTOVANI, W. Floristic composition of the Cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern, Brazil). **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 289-304, 2001.

BATALHA, M.A.; MARTINS, R.F. The vascular flora of the cerrado in Emas National Park (Goiás, Central Brazil). **Sida**, Dallas, v. 20, n. 1, p. 295-311, 2002.

BEHLING, H. Late Quaternary vegetation, climate and fire history in the Araucaria forest and Campos region from Serra Campos Gerais (Paraná), S. **Brazil. Review of palaeobotany and palynology**, Amsterdam, v. 97, p. 109-121, 1997.

BEHLING, H.; PILLAR, V.; ORLOCI, L.; BAUERMANN, S.G. Late Quaternary Araucaria forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. **Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol**, Amesterdan, v. 203, p. 277-297, 2004.

BOLDRINI, I.I.; EGGERS, L. Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 37-50, 1996.

BOLDRINI, I.I.; MIOTTO, S.T.S. Levantamento fitossociológico de um campo limpo da Estação Experimental Agronômica, UFRGS, Guaíba, RS. 1ª. Etapa. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 49-56, 1987.

BOLDRINI, I.I.; MIOTTO, S.T.S.; LONGHI-WAGNER, H.M.; PILLAR, V.D.P.; MARZALL, K. Aspectos florísticos e ecológicos da vegetação do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 89-100, 1998.

BRADE, A.C. A flora do PN do Itatiaia. **Boletim do PN Itatiaia**, Itatiaia, v. 5, p. 1-99, 1956.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M.L. Cobertura vegetal do município de Pedro Leopoldo, MG: formações vegetais e composição florística. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 32-50, 1997.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M.L.; ARAÚJO, M.G. Cobertura vegetal do município de Prudente de Morais, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 40-58, 1996.

BRASIL. **Mapa de Biomas do Brasil**. Primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Escala 1:5.000.000.

CONCEIÇÃO, A.A. **Ecologia da vegetação em afloramentos rochosos na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. São Paulo**: IB/USP, 2003. Tese - Doutorado em Botânica.

CONCEIÇÃO, A.A.; GIULIETTI, A.M. Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. São Paulo. **Hoehnea**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 37-48, 2002.

COSTA, J.C.; BETINI, G.S.; VERDADE, L.M. Distribuição de aves em áreas de silvicultura de eucalipto do estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 14, 2006, Ouro Preto. **Resumos**... Ouro Preto: UFOP/SBO, 2006.

DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, Durham, v. 67, n. 3, p. 34-366, 1997.

FELFILI, J.M.; SANTOS, A.A.B.; SAMPAIO, J.C. **Flora e diretrizes ao plano de manejo da APA Gama e Cabeça de Veado**. Brasília: UNB, 2004.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. **Centro de Dados para a Conservação da Biodiversidade. Lista da flora brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.

GARCIA, E.N.; BOLDRINI, I.I.; JACQUES, A.V.A. Dinâmica de formas vitais de uma vegetação campestre sob diferentes práticas de manejo e exclusão. **Iheringia**,

Porto Alegre, v. 57, p. 215-241, 2002.

GARCIA, R.J.F. **Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu, São Paulo, SP, Brasil.** São Paulo: IB-USP, 2003. Tese – Doutorado em Botânica.

GARCIA, R.J.F.; PIRANI, J.R. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. **Hoehnea**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 1-48, 2005.

GHELER-COSTA, C.; VERDADE, L.M. Distribuição e abundância de pequenos mamíferos em áreas de interação entre florestas semidecíduas, cerrado e florestas implantadas de eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MASTOZOOLOGIA, 3, 2005, Aracruz. **Resumos**... Vitória: UFES/SBMz, 2005.

GIRARDI-DEIRO, A.M.; GOMES, K.E.; SILVEIRA, V.C.P.; RODRIGUES, C.A.G.; DEBLE, L.P. **Composição florística outonal e relação com a qualidade da forragem em campos naturais na APA do Ibirapuitã, RS**. Bagé: EMBRAPA/CPPSul, 2003. Documentos 05.

GIRARDI-DEIRO, A.M.; GONÇALVES, J.O.N.; GONZAGA, S.S. Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo no município de Bagé, RS. 2: fisionomia e composição florística. **Iheringia**: Série Botânica, Porto Alegre, v. 42, p. 55-79, 1992.

GIULIETTI, A.M.; MENEZES, N.L.; PIRANI, J.R.; MEGURO, M.; WANDERLEY, M.G.L.. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 9, p. 1-151, 1987.

HARLEY, R.M.; SIMMONS, N.A. **Florula of Mucugê**. Kew: RBG, 1986.

HATSCHBACH, G.; LINSINGEN, L.; UHKMANN, A.; CERVI, A.C.; SONEHRA, J.S.; RIBAS, O.S. Levantamento florístico do cerrado (savana) paranaense e vegetação associada. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, Curitiba, v. 66, p. 1-40, 2005.

HATSCHBACH, G.; MOREIRA FILHO, H.. Catálogo florístico do PE de Vila Velha. **Boletim da UFPR**: Botânica, Curitiba, v. 28, p. 1-54, 1972.

HIJMANS, R.J.; CAMERON, S.E.; PARRA, J.L.; JONES P.G.; JARVIS, A.. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International**

**Journal of Climatology**, Chichester West, v. 25, p. 1965-1978, 2005.

JOLY, A.B. Estudo fitogeográfico dos campos de Butantã (São Paulo). **Bol. Fac. Ciênc. Letras Univ. São Paulo: Botânica**, São Paulo, v. 8, p. 5-67, 1950.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOG, E.A.; STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M.J. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Sunderland: Sinauer, 2002.

KLEIN, R.M. Southern Brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper quaternary climatic changes in the floristic distribution. **Bol. Paran. Geociências**, Curitiba, v. 33, p. 67-88, 1975.

KLEIN, R.M.. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Florianópolis, v. 31, p. 1-164, 1979.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. Amsterdam: Elsevier, 1998.

LEPS, J.; SMILAUER, P. **Multivariate analysis of ecological data using Canoco**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

LONGHI-WAGNER, H.M. Poaceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. (Ed). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP/HUCITEC, 2001. v. 1.

MANLY, B.F.J. **Randomization and Monte Carlo methods in biology**. London: Chapman & Hall, 1991. p 281.

McCUNE, B.; GRACE, J. B. **Analysis of ecological communities**. Gleneden Beach: MjM Softwares Design, 2002.

McCUNE, B.; MEFFORD, M.J. **PC-ORD**: Multivariate analyis of ecological data, version 4. Gleneden Beach: MjM Softwares Design, 1999.

MUNHOZ, C.B.R. **Padrões de distribuição sazonal e espacial das espécies do estrato herbáceo-subarbustivo em comunidades de campo limpo úmido e de campo sujo**. Brasília: UNB, 2003. Tese - Doutorado em Botânica.

MUNHOZ, C.B.R.; FELFILI, J.M. Fenologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma comunidade de campo sujo na Fazenda água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 19, n. 4, p. 979-988, 2005.

NABINGER, C.A.; MORAES, A. de; MARASCHIN, G.E. Campos in southern Brazil. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.G.; MORAES, A. de; MARASCHIN, G.E. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p 355-376.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; RATTER, J.A. A study of the origin of central Brazilian

forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 52, p. 141-194, 1995.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. **Biotropica**, Washington, v. 32, n. 4b, p.793-810, 2000.

OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; PILLAR, V.D.; PFADENHAUER, J. Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in burned grassland in southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 67, n. 2, 2006. No prelo.

PEREIRA, B.A.S.; MECENAS, V.V. Lista das espécies nativas de fanerógamas registradas na APA de Cafuringa, com suas respectivas formas de vida e fitofisionomias de ocorrência. In: **SEMARH**, 2003?. Disponível em <http://www.semarh.df.gov.br/semarh/site/cafuringa/FrameSets/Frameset_sec4.htm>. Acesso em: 18 jun. 2006.

PILLAR, V.D. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. In: CLAUDINO-SALES, V. (Ed.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão, 2003. p. 209-216.

PILLAR, V.P. **Estado atual e desafios para a conservação dos campos**. Porto Alegre: UFRGS, 2006. Relatório de seminário, 27/03/2006.

PILLAR, V.D.; QUADROS, F.L.F. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. **Coenoses**, Gorizia, v. 12, p. 119-126, 1997.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Selbach, 1956a. p. 472.

RAMBO, B. A flora fanerogâmica dos Aparados Riograndenses. **Sellowia**, Florianópolis, v. 7, p. 235-298, 1956b.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER S.; ATKINSON, R.; FELIPE J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 acres. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 60, p. 57-109, 2003.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER S.; ATKINSON, R.; Felipe J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 53, n. 2, p. 153-180, 1996.

RIZZINI, C.T. Flora organensis. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 11-243, 1954.

ROBIM, M.J.; PASTORE, J.A.; AGUIAR, O.T.; BAITELLO, J.B. Flora arbóreo arbustiva e herbácea do Parque Estadual de Campos do Jordão (SP). **Rev. Inst. Florestal**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 31-53, 1990.

SAFFORD, H.D. Brazilian páramos I: An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 26, p. 693-712, 1999.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA n. 48, de 2004. Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 22 set. 2004. Seção Meio Ambiente.

SASAKI, D. **Levantamento florístico no cerrado de Pedregulho, São Paulo, Brasil**. São Paulo: IB/USP, 2006. Dissertação - Mestrado em Botânica.

SCUDELLLER, V.V.; MARTINS, F.R.; SHEPHERD, G.J. Distribution and abundance of arborealspecies in the Atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht , v. 152, p. 185-99, 2001.

SILVA, J.B.; FERREIRA, M.B.; AVELAR, B.C. Contribuição ao conhecimento da vegetação de campo-cerrado de Sete Lagoas - MG. **Oreades**, Belo Horizonte, v. 5, n. 7/9, p. 92-117, 1976.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.

STANNARD, B.L. (Ed.). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Brazil**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1995.

TANNUS, J.L.S.; ASSIS, M.A. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina - SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 489-506, 2004.

TER BRAAK, C.J.F. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio**, Dordrecht, v. 69, n. 1, p. 69-77, 1987.

TRICART, J.; KIEWIETDEJONGE, C. **Ecogeography and rural management: a contribution to the IGBP**. Harlow: Longman, 1992.

TRINDADE, J.P.P. **Processos de degradação e regeneração da vegetação campestre do entorno de areais do sudoeste do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Tese – Doutorado em Zootecnia.

UNESCO. **Vegetação no Distrito Federal**: tempo e espaço. Brasília: UNESCO, 2000.

USTERI, A. **Flora der Umgebung von Stadt São Paulo in Brasilien**. Jena: Gustav Ficher, 1911.

VINCENT, R.C.; MIYAZAKI, S.L.; GOMES, E.P.C.; MANTOVANI, W. Estrutura e composição florística do cerrado de Emas, Pirassununga, SP. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 8., 1992, Campinas. **Anais**.... São Paulo: SBSP, 1992. p. 139-151.

ZAPPI, D.C.; LUCAS, E.; STANNARD, B.L.; LUGHADHA, E.N.; PIRANI, J.R.; QUEIROZ, L.P.; ATKINS, S.; HIND, D.J.N.; GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; CARVALHO, A.M. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Bol. Bot. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 345-398, 2003.

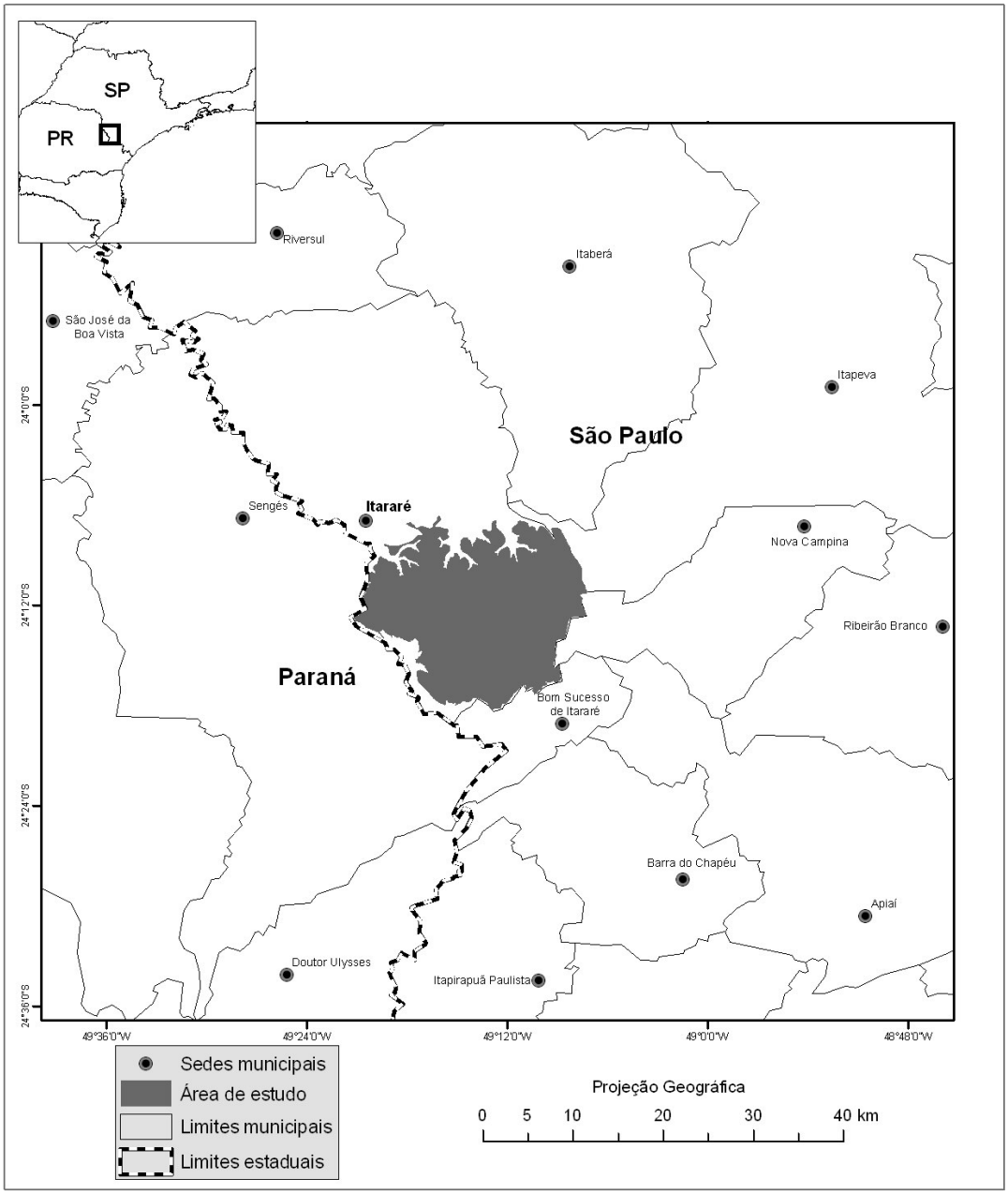



**Figura 1. Localização da área de estudo na porção sul do município de Itararé, SP.**

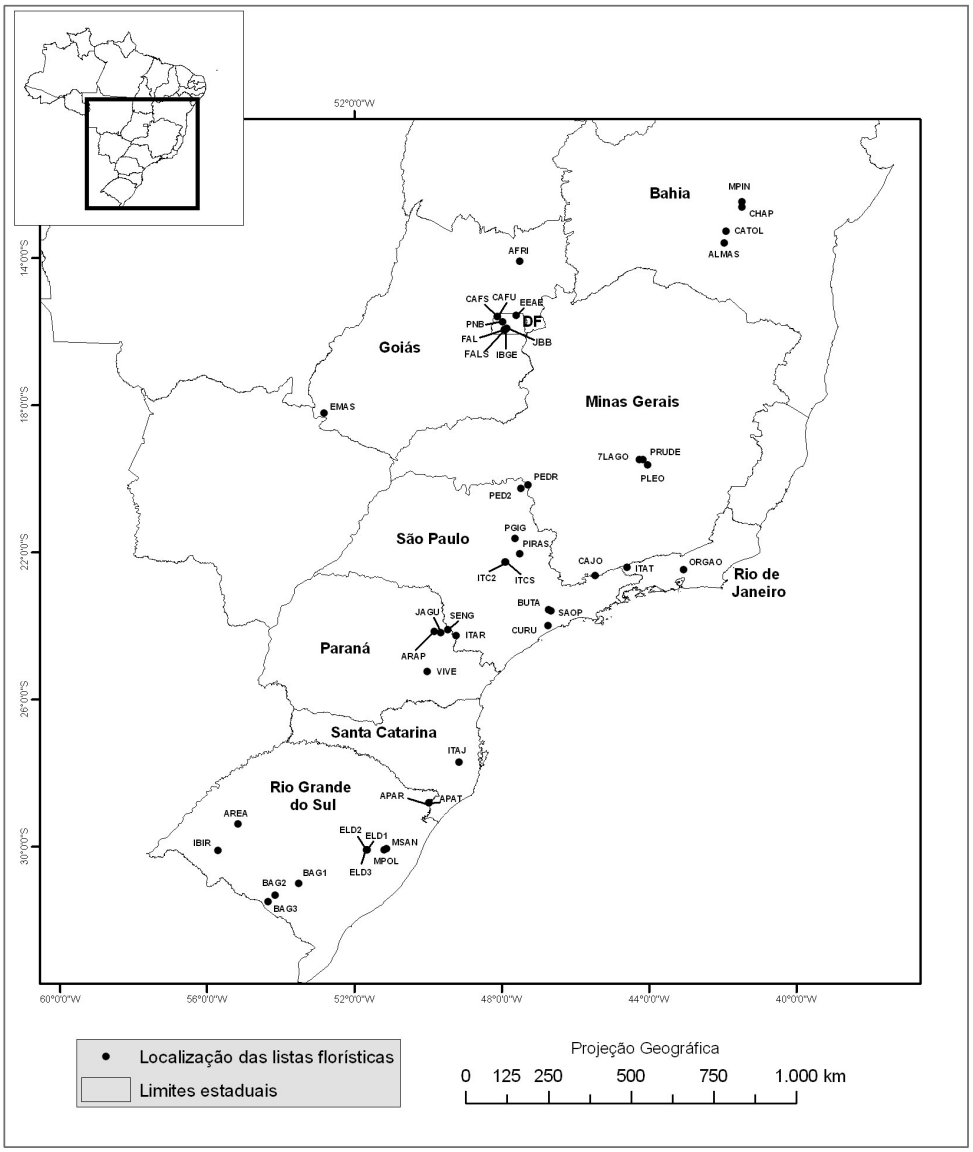



**Figura 2. Localização das 47 listas florísticas de formações campestres utilizadas na análise fitogeográfica.**

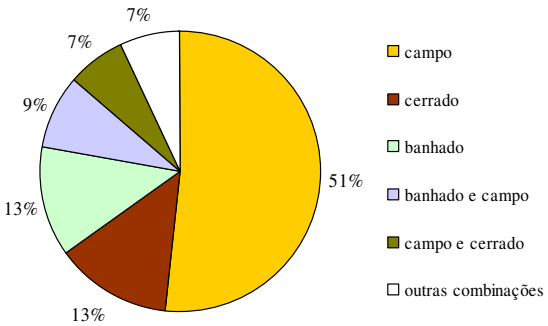



**Figura 3. Distribuição das espécies segundo os principais hábitats na porção sul de Itararé, SP.**

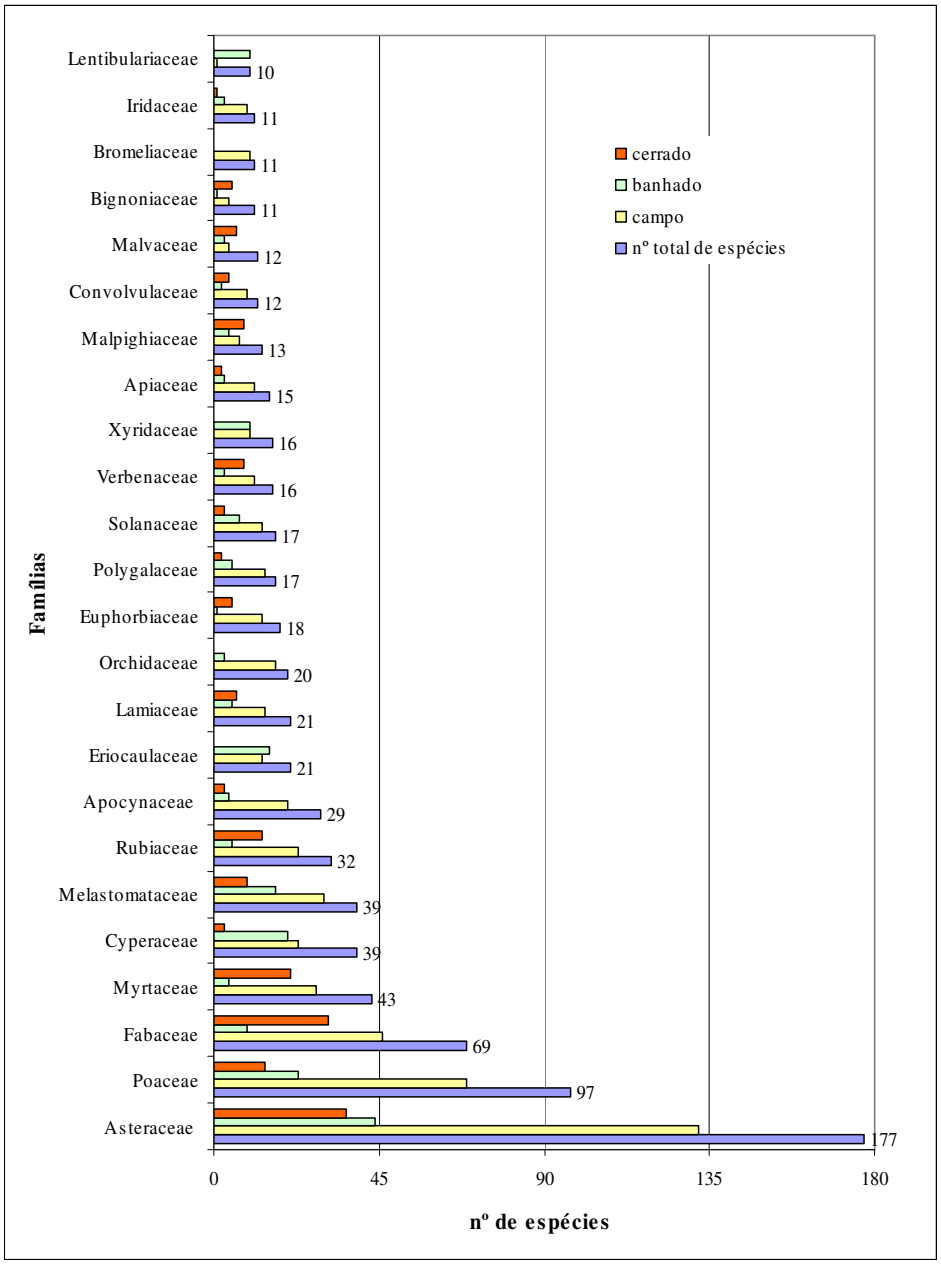



**Figura 4. Famílias com mais de dez espécies distribuídas segundo os diferentes hábitats dos campos de planalto de Itararé, SP.**

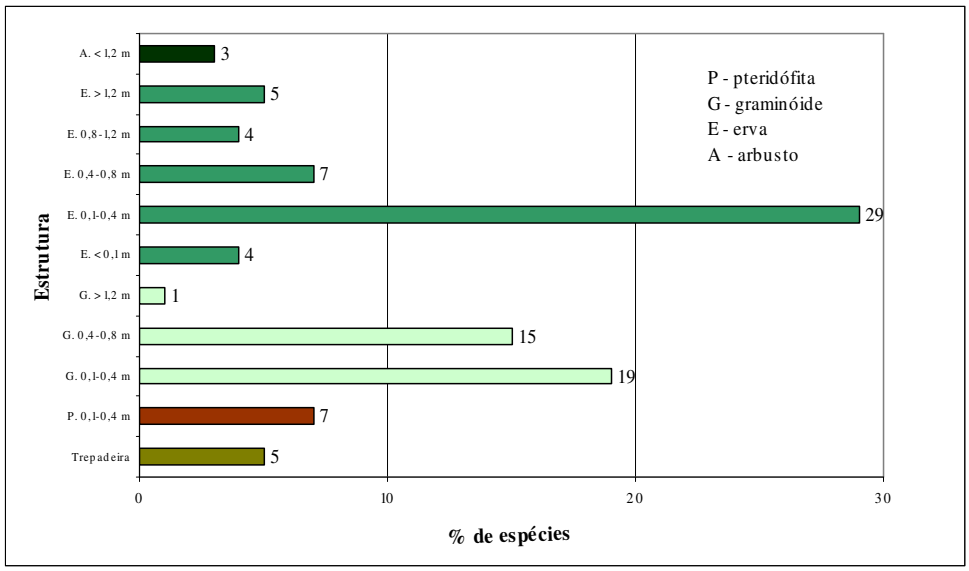



**Figura 5. Distribuição de espécies comuns em função da estrutura: trepadeiras, pteridófitas, graminóides, ervas e arbustos, nos campos de planalto da porção sul de Itararé, SP.**

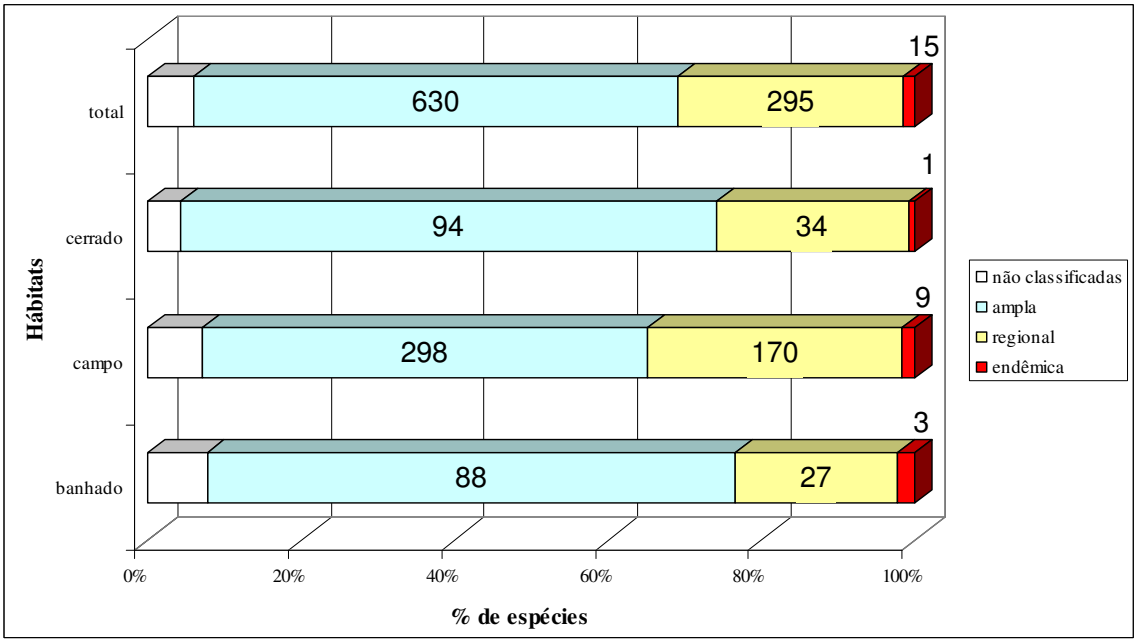
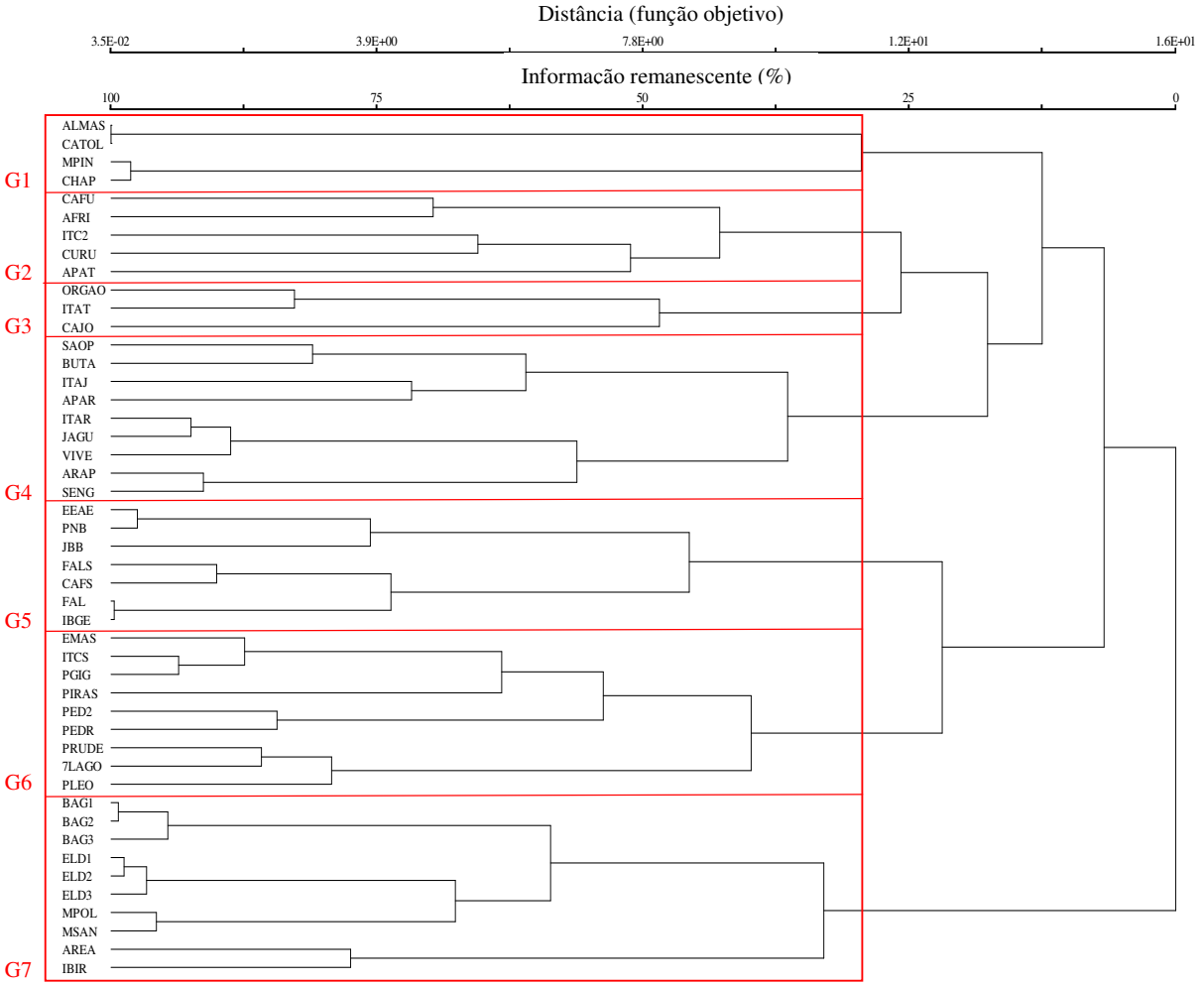



**Figura 6. Padrões de distribuição geográfica das espécies (% e nº total) segundo os principais hábitats dos campos de planalto da porção sul de Itararé, SP (ampla – Afro-América, América, América do Sul, Brasil, cosmopolita, neotropical, pantropical, subespontânea; regional – Argentina, Bolívia, Paraguai, Uruguai, DF, GO, regiões S e SE do Brasil; endêmica - SP)**




**Grupos florísticos:**
G1 campos da Chapada Diamantina (BA)
G2 campos úmidos (SP, GO, DF e RS)
G3 campos alto-montanos (SP e RJ)
G4 campos de planalto (SP, PR, SC e RS)
G5 campos cerrados do Brasil Central (DF)
G6 campos cerrados do Brasil Centro-Sul (GO, SP e MG)
G7 campos sulinos (RS).

**Figura 7. Dendrograma das 47 listas florísticas de formações campestres obtido pela análise de agrupamento (índice de similaridade de Kulczynsky e método de aglomeração β flexível; códigos das listas conforme aTabela 1), com indicação do corte adotado acompanhado dos respectivos grupos florísticos.**

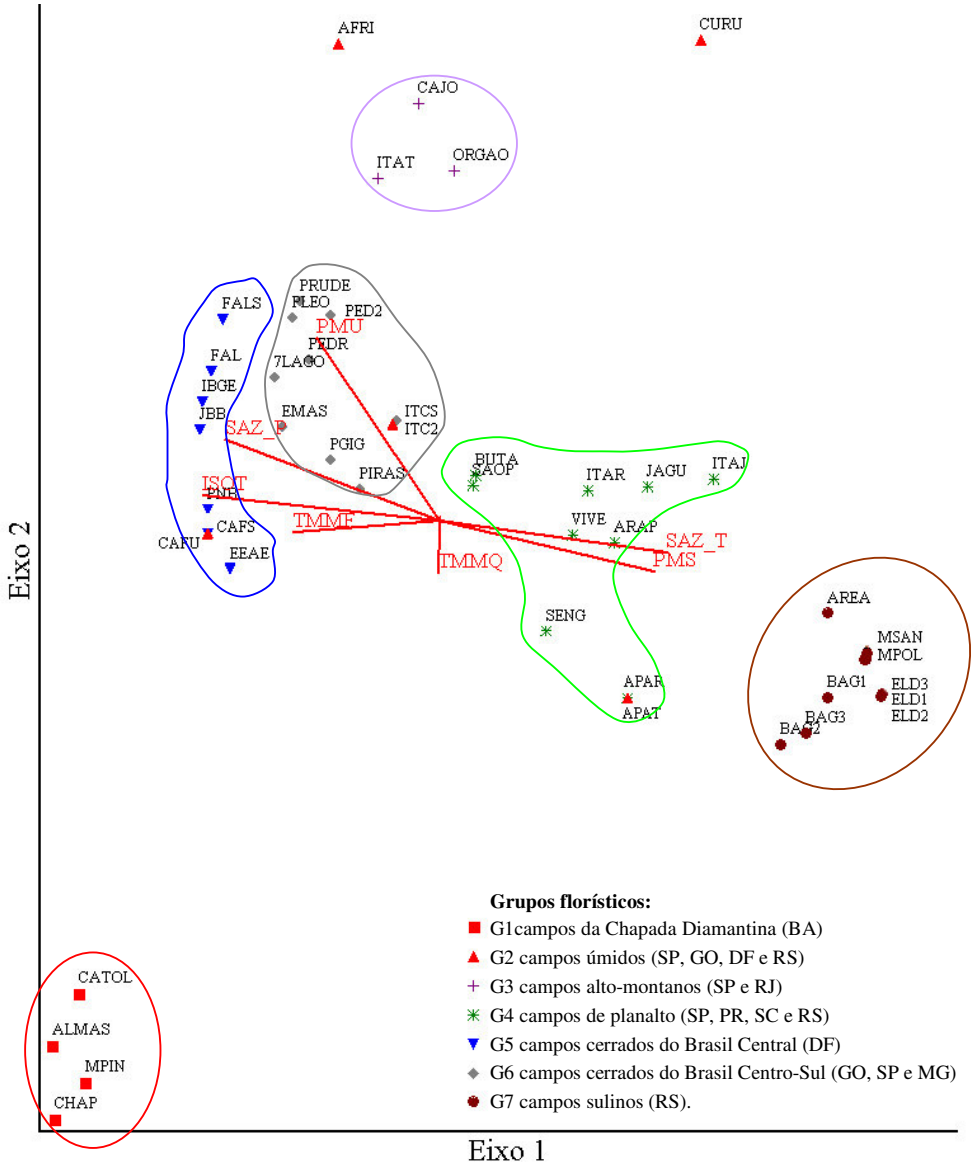



**Figura 8. Diagrama de ordenação das listas florísticas (legenda dos códigos das localidades na Tabela 1) baseado na distribuição da ocorrência das espécies e sua correlação com 7 variáveis ambientais (ISOT – isotermalidade; SAZ_T – sazonalidade térmica; TMMQ – temperatura máxima do mês mais quente; TMMF – temperatura mínima do mês mais frio; PMU – precipitação do mês mais úmido; PMS – precipitação do mês mais seco; e SAZ_P – sazonalidade pluviométrica).**

**Tabela 1. Relação das listas florísticas utilizadas na análise de padrões biogeográficos para as formações campestres brasileiras.**

| Código | Referência | Fisionomia | Riqueza de espécies | Método de coleta | Referência geográfica | Município | UF | Altitude (m) | Latitude (S) | Longitude (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **7LAGO** | Silva *et al*. 1976 | campo cerrado | 117 | EC | Alto das Seriemas | Sete Lagoas | MG | 750 a 800 | 19º28’ | 44º15’ |
| **AFRI** | Munhoz 2003 | campo úmido | 123 | EC | Fazenda Água Fria | Alto Paraíso de Goiás | GO | 1.340 | 14º04’ | 47º30’ |
| **ALMAS** | Stannard 1995 | campo | 339 | EC | Pico das Almas | Rio de Contas, Livramento do Brumado, Água Quente | BA | 1.958 | 13º34’ | 41º57’ |
| **APAR** | Rambo 1956b | campo | 207 | EC | Itaimbezinho, Cambará, Serra da Rocinha, PN Aparados da Serra | Cambará do Sul, São José dos Ausentes | RS | 1.220 | 28º48’ | 49º58’ |
| **APAT** | Rambo 1956b | turfeira | 98 | EC | Itaimbezinho, Cambará, Serra da Rocinha, PN Aparados da Serra | Cambará do Sul, São José dos Ausentes | RS | 1.220 | 28º48’ | 49º58’ |
| **ARAP** | Hatschbach *et al*. 2005 | campo | 232 | EC | Sede municipal, cabeceiras do rio das Cinzas e bacia do rio Jaguariaíva | Arapoti | PR | 730 a 1.300 | 24º09’ | 49º49’ |
| **AREA** | Trindade 2003 | campo | 38 | QD | Areais | São Francisco de Assis, Manoel Viana e Alegrete | RS | 200 | 29º23’ | 55º09’ |
| **BAG1** | Girardi-Deiro *et al*. 1992 | campo limpo | 161 | TR | Unidade mapeamento de solo associação Guaritas com afloramentos de rocha | Bagé | RS | 200 a 500 | 31º00’ | 53º30’ |
| **BAG2** | Girardi-Deiro *et al*. 1992 | campo limpo e sujo | 163 | TR | Unidade mapeamento de solo Bexigoso | Bagé | RS | 180 a 200 | 31º19’ | 54º09’ |
| **BAG3** | Girardi-Deiro *et al*. 1992 | campo limpo | 113 | TR | Unidade mapeamento de solo Bagé | Bagé | RS | 60 a 180 | 31º30’ | 54º20’ |
| **BUTA** | Joly 1950 | campo | 343 | EC | Campus do Butantã, USP | São Paulo | SP | 800 | 23º33’ | 46º43’ |
| **CAFS** | Pereira & Mecenas 2003 | campo | 246 | EC | APA do Cafuringa | Brasília | DF | 1.330 | 15º35’ | 48º06’ |
| **CAFU** | Pereira & Mecenas 2003 | campo úmido | 86 | EC | APA do Cafuringa | Brasília | DF | 1.330 | 15º35’ | 48º06’ |
| **CAJO** | Robim *et al*. 1990; Longhi-Wagner 2001 | campo | 118 | EC | PE de Campos do Jordão | Campos do Jordão | SP | 1.030 a 2.007 | 22º37’19" | 45º26’43" |
| **CATOL** | Zappi *et al*. 2003 | campo geral | 320 | EC | Campos de Ouro Fino, Catolés | Abaira, Piatã | BA | 1.700 a 1.800 | 13º15’ | 41º54’ |
| **CHAP** | Conceição 2003 | campo geral | 82 | QD | Chapada Diamantina | Palmeiras, Mucugê | BA | 1.100 a 1.430 | 12º36’ | 41º28’ |
| **CURU** | Garcia & Pirani 2005 | campo | 122 | EC | Trilha do campo, PE da Serra do Mar, Núcleo Curucutu | São Paulo | SP | 750 a 800 | 23º59’24” | 46º43’48” |
| **EEAE** | UNESCO 2000 | campo úmido, limpo, sujo e campo cerrado | 139 | EC | EE de Águas Emendadas | Brasília | DF | 1.050 | 15º33’ | 47º36’ |
| **ELD1** | Boldrini & Miotto 1987 | campo | 111 | QD, TR | Estação Experimental Agronômica, UFRGS | Eldorado do Sul | RS | 46 | 30º05’ | 51º39’ |
| **ELD2** | Boldrini & Eggers 1996 | campo | 128 | EC, QD | EEA, UFRGS | Eldorado do Sul | RS | 46 | 30º05’ | 51º39’ |
| **ELD3** | Garcia *et al* 2002 | campo | 115 | QD | EEA, UFRGS | Eldorado do Sul | RS | 46 | 30º05’27” | 51º40’18” |
| **EMAS** | Batalha & Martins 2002 | campo limpo e campo cerrado | 396 | EC | PN das Emas | Mineiros, Chapadão do Céu, Costa Rica | GO, MS | 720 a 888 | 18º12’33” | 52º49’09” |
| **FAL** | Felfili *et al*. 2004 | campo úmido, limpo, sujo e campo cerrado | 474 | EC | Fazenda Água Limpa, UNB | Brasília | DF | 1.050 | 15º57’ | 47º55’ |
| **FALS** | Munhoz & Felfili 2005 | campo sujo | 229 | TR | Córrego Taquara, Fazenda Água Limpa, UNB | Brasília | DF | 1.050 | 15º55’45” | 47º54’21” |

| Código | Referência | Fisionomia | Riqueza de espécies | Método de coleta | Referência geográfica | Município | UF | Altitude (m) | Latitude (S) | Longitude (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **IBGE** | Felfili *et al*. 2004 | campo úmido, limpo, sujo e campo cerrado | 550 | EC | Reserva Ecológica do IBGE | Brasília | DF | 1.100 | 15º56' | 47º53' |
| **IBIR** | Girardi-Deiro *et al*. 2003 | campo | 56 | EC | Estância do Vinte e Oito, APA do Ibirapuitã | Alegrete | RS | 120 | 30º05'73" | 55º41'27" |
| **ITAJ** | Klein 1979 | campo | 235 | EC | Chapada Serra da Boa Vista, nascentes do rio Paletas e Pombinhas, bacia do Itajaí | Rancho Queimado, Pouso Redondo e Ponte Alta | SC | 1.174 | 27º41'46" | 49º08'54" |
| **ITAR** | Capítulo 2 | campo | 637 | EC, QD | Ventania | Itararé | SP | 800 a 1.000 | 24º16' | 49º14' |
| **ITAT** | Brade 1956 | campo | 150 | EC | PN Itatiaia | Itatiaia, Resende, Itamonte, Alagoa e Bocaina de Minas | RJ, MG | 2.000 a 2.200 | 22º24' | 44º35' |
| **ITC2** | Tannus & Assis 2004 | campo úmido | 95 | EC | Fazenda da Máquina | Itirapina | SP | 700 | 22º15'48" | 47º54' |
| **ITCS** | Tannus & Assis 2004 | campo sujo | 214 | EC | Fazenda da Máquina | Itirapina | SP | 700 | 22º15'45" | 47º53' |
| **JAGU** | Hatschbach *et al*. 2005 | campo | 475 | EC | Parque Estadual do Cerrado | Jaguariaíva | PR | 730 a 1.300 | 24º10' | 49º39' |
| **JBB** | Felfili *et al*. 2004 | campo úmido, limpo, sujo e campo cerrado | 164 | EC | Jardim Botânico | Brasília | DF | 1.160 | 15º54' | 47º51' |
| **MPIN** | Conceição & Giulietti 2002 | campo geral | 75 | QD | Morro do Pai Inácio | Palmeiras | BA | 1.100 a 1.170 | 12º27' | 41º28' |
| **MPOL** | Boldrini *et al*. 1998 | campo | 215 | PN, TR | Morro da Polícia | Porto Alegre | RS | 160 a 280 | 30º05' | 51º11' |
| **MSAN** | Overbeck *et al*. 2006 | campo | 174 | QD, TR | Morro de Santana, Campus da Agronomia, UFRGS | Porto Alegre | RS | 311 | 30º03' | 51º07' |
| **ORGAO** | Rizzini 1954 | campo | 70 | EC | Campo das Antas, Castelo, Isabeloca, Pedra do Açu, PN Serra dos Órgãos | Teresópolis, Petrópolis, Magé, Guapimirim | RJ | 2.000 a 2.262 | 22º28' | 43º03' |
| **PED2** | Sasaki 2006 | campo sujo | 189 | QD | PE Furnas do Bom Jesus | Pedregulho | SP | 977 a 1.000 | 20°14'52" | 47°27'37" |
| **PEDR** | Sasaki 2006 | campo cerrado | 133 | QD | Distrito de Estreito | Pedregulho | SP | 710 a 730 | 20°09'52" | 47°16'23" |
| **PGIG** | Batalha & Mantovani 2001 | campo cerrado | 232 | EC | ARIE Pé do Gigante | Santa Rita do Passa Quatro | SP | 590 a 740 | 21º37' | 47º38' |
| **PIRAS** | Vincent *et al*. 1992 | campo cerrado | 110 | PN, QD | Centro Regional Latino-Americano de Aqüicultura, Cerrado de Emas | Pirassununga | SP | 575 | 22º02' | 47º30' |
| **PLEO** | Brandão & Gavilanes 1997 | campo cerrado e campo úmido | 112 | EC | Sede municipal | Pedro Leopoldo | MG | 810 | 19º37' | 44º02' |
| **PNB** | UNESCO 2000 | campo úmido, limpo, sujo e campo cerrado | 146 | EC | PN de Brasília | Brasília | DF | 1.110 | 15º43' | 47º58' |
| **PRUDE** | Brandão *et al*. 1996 | campo cerrado e campo úmido | 182 | EC | Sede municipal | Prudente de Morais | MG | 740 | 19º28' | 44º09' |
| **SAOP** | Usteri 1911 | campo | 187 | EC | Vila Mariana | São Paulo | SP | 835 | 23º35'30" | 46º38'47" |
| **SENG** | Hatschbach *et al*. 2005 | campo | 196 | EC | Sede municipal, cabeceiras do rio das Cinzas e bacia do rio Jaguariaíva | Sengés | PR | 730 a 1.300 | 24º06' | 49º27' |
| **VIVE** | Hatschbach & Moreira Filho 1972 | campo | 433 | EC | Vila Velha | Ponta Grossa | PR | 794 a 916 | 25º14'14" | 50º00'20" |

Obs: EC – excursão de coleta, QD – quadrado, PN – pontos, TR- transecto

**Tabela 2. Distribuição das espécies por famílias nos campos de planalto da porção sul de Itararé, SP.**

| Famílias | nº de sp. | % | Famílias | nº de sp. | % | Famílias | nº de sp. | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LYCOPHYTA** | | | Lythraceae | 9 | 0,9 | Smilacaceae | 2 | 0,2 |
| Lycopodiaceae | 4 | 0,4 | Lauraceae | 8 | 0,8 | Styracaceae | 2 | 0,2 |
| Selaginellaceae | 2 | 0,2 | Amaranthaceae | 7 | 0,7 | Turneraceae | 2 | 0,2 |
| **PTEROPHYTA** | | | Annonaceae | 6 | 0,6 | Vitaceae | 2 | 0,2 |
| Pteridaceae | 4 | 0,4 | Erythroxylaceae | 6 | 0,6 | Alliaceae | 1 | 0,1 |
| Blechnaceae | 3 | 0,3 | Gentianaceae | 6 | 0,6 | Alstromeriaceae | 1 | 0,1 |
| Cyatheaceae | 2 | 0,2 | Orobanchaceae | 6 | 0,6 | Aristolochiaceae | 1 | 0,1 |
| Gleicheniaceae | 2 | 0,2 | Aquifoliaceae | 5 | 0,5 | Begoniaceae | 1 | 0,1 |
| Polypodiaceae | 2 | 0,2 | Campanulaceae | 5 | 0,5 | Brassicaceae | 1 | 0,1 |
| Dennstaedtiaceae | 1 | 0,1 | Ericaceae | 5 | 0,5 | Burseraceae | 1 | 0,1 |
| Dicksoniaceae | 1 | 0,1 | Myrsinaceae | 5 | 0,5 | Cactaceae | 1 | 0,1 |
| Dryopteridaceae | 1 | 0,1 | Ochnaceae | 5 | 0,5 | Calyceraceae | 1 | 0,1 |
| Hymenophyllaceae | 1 | 0,1 | Plantaginaceae | 5 | 0,5 | Caryocaraceae | 1 | 0,1 |
| Schizaeaceae | 1 | 0,1 | Acanthaceae | 4 | 0,4 | Clethraceae | 1 | 0,1 |
| Thelypteridaceae | 1 | 0,1 | Anacardiaceae | 4 | 0,4 | Dilleniaceae | 1 | 0,1 |
| **PINOPHYTA** | | | Caryophyllaceae | 4 | 0,4 | Ebenaceae | 1 | 0,1 |
| Podocarpaceae | 1 | 0,1 | Cunoniaceae | 4 | 0,4 | Escalloniaceae | 1 | 0,1 |
| **MAGNOLIOPHYTA** | | | Gesneriaceae | 4 | 0,4 | Haloragaceae | 1 | 0,1 |
| **Asteraceae** | 177 | 17,7 | Oxalidaceae | 4 | 0,4 | Linaceae | 1 | 0,1 |
| **Poaceae** | 97 | 9,7 | Sapindaceae | 4 | 0,4 | Loganiaceae | 1 | 0,1 |
| **Fabaceae** | 69 | 6,9 | Symplocaceae | 4 | 0,4 | Loranthaceae | 1 | 0,1 |
| **Myrtaceae** | 43 | 4,3 | Vochysiaceae | 4 | 0,4 | Magnoliaceae | 1 | 0,1 |
| **Cyperaceae** | 39 | 3,9 | Boraginaceae | 3 | 0,3 | Marcgraviaceae | 1 | 0,1 |
| **Melastomataceae** | 39 | 3,9 | Burmanniaceae | 3 | 0,3 | Mayacaceae | 1 | 0,1 |
| **Rubiaceae** | 32 | 3,2 | Celastraceae | 3 | 0,3 | Menispermaceae | 1 | 0,1 |
| **Apocynaceae** | 29 | 2,9 | Clusiaceae | 3 | 0,3 | Menyanthaceae | 1 | 0,1 |
| **Eriocaulaceae** | 21 | 2,1 | Droseraceae | 3 | 0,3 | Moraceae | 1 | 0,1 |
| **Lamiaceae** | 21 | 2,1 | Hypericaceae | 3 | 0,3 | Phyllanthaceae | 1 | 0,1 |
| **Orchidaceae** | 20 | 2,0 | Onagraceae | 3 | 0,3 | Phytolaccaceae | 1 | 0,1 |
| **Euphorbiaceae** | 18 | 1,8 | Passifloraceae | 3 | 0,3 | Piperaceae | 1 | 0,1 |
| **Polygalaceae** | 17 | 1,7 | Scrophulariaceae | 3 | 0,3 | Polygonaceae | 1 | 0,1 |
| **Solanaceae** | 17 | 1,7 | Amaryllidaceae | 2 | 0,2 | Pontederiaceae | 1 | 0,1 |
| **Verbenaceae** | 16 | 1,6 | Araceae | 2 | 0,2 | Ranunculaceae | 1 | 0,1 |
| **Xyridaceae** | 16 | 1,6 | Araliaceae | 2 | 0,2 | Rhamnaceae | 1 | 0,1 |
| **Apiaceae** | 15 | 1,5 | Arecaceae | 2 | 0,2 | Salicaceae | 1 | 0,1 |
| **Malpighiaceae** | 13 | 1,3 | Commelinaceae | 2 | 0,2 | Santalaceae | 1 | 0,1 |
| **Convolvulaceae** | 12 | 1,2 | Cucurbitaceae | 2 | 0,2 | Theaceae | 1 | 0,1 |
| **Malvaceae** | 12 | 1,2 | Juncaceae | 2 | 0,2 | Thymelaeaceae | 1 | 0,1 |
| **Bignoniaceae** | 11 | 1,1 | Magnoliopsida | 2 | 0,2 | Urticaceae | 1 | 0,1 |
| **Bromeliaceae** | 11 | 1,1 | Proteaceae | 2 | 0,2 | Violaceae | 1 | 0,1 |
| **Iridaceae** | 11 | 1,1 | Rosaceae | 2 | 0,2 | Winteraceae | 1 | 0,1 |
| **Lentibulariaceae** | 10 | 1,0 | Sapotaceae | 2 | 0,2 | Total | 1.000 | 100 |

**Tabela 3. Número de espécies indicadoras (*P* < 0,05) dos grupos florísticos de áreas de campo da região centro sul e leste do Brasil.**

| | | espécies indicadoras | |
|---|---|---|---|
| **código** | **Grupo floristico** | **total** | **selecionadas** |
| 1 | campos da chapada diamantina | 223 | 40 |
| 2 | campos umidos | 5 | 5 |
| 3 | campos alto-montanos | 48 | 9 |
| 4 | campos de planalto | 17 | 14 |
| 5 | campos-cerrado do Brasil central | 254 | 21 |
| 6 | campos-cerrado do Brasil centro-sul | 0 | 0 |
| 7 | campos sulinos | 2 | 2 |
| **total** | | 549 | 91 |

**Tabela 4. Espécies indicadoras dos grupos florísticos de áreas de campo da região centro sul e leste do Brasil (valores de *P* < 0,05 e vide Tabela 3 para legenda dos grupos).**

| Espécie indicadora | grupo | *P* | Espécie indicadora | grupo | *P* |
|---|---|---|---|---|---|
| *Bahianthus viscosus* (Spreng.) R.M.King & H.Rob. | 1 | 0,001 | *Brosimum gaudichaudii* Trécul | 3 | 0,005 |
| *Begonia grisea* DC. | 1 | 0,001 | *Weinmannia discolor* Gard. | 3 | 0,005 |
| *Cambessedesia tenuis* Markgr. | 1 | 0,001 | *Austroeupatorium laetevirens* (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob. | 3 | 0,006 |
| *Croton betulaster* Müll.Arg. | 1 | 0,001 | *Coccocypselum condalia* Pers | 3 | 0,006 |
| *Cuphea ericoides* Cham. & Schlecht. | 1 | 0,001 | *Eryngium paniculatum* Cav. & Dombey ex F.Delaroche | 3 | 0,006 |
| *Cynanchum myrtifolium* Decne. | 1 | 0,001 | *Xyris augusto-coburgii* Szyszyl. | 3 | 0,006 |
| *Cyrtopodium edmundoi* Pabst | 1 | 0,001 | *Baccharis calvescens* DC. | 3 | 0,008 |
| *Declieuxia aspalathoides* Müll.Arg. | 1 | 0,001 | *Prescottia micrantha* Lindl. | 4 | 0,020 |
| *Diospyros hispida* DC. | 1 | 0,001 | *Gochnatia velutina* Cabrera | 4 | 0,034 |
| *Epidendrum secundum* Jacq. | 1 | 0,001 | *Arrabidaea pulchella* Bureau | 4 | 0,035 |
| *Epistephium lucidum* Cogn. | 1 | 0,001 | *Aspicarpa pulchella* (Griseb.) O`Donell & Lourteig | 4 | 0,035 |
| *Eryngium paraguariense* Urb. | 1 | 0,001 | *Bauhinia holophylla* (Bong.) Steud. | 4 | 0,035 |
| *Evolvulus jacobinus* Moric. | 1 | 0,001 | *Callisthene major* Mart. | 4 | 0,035 |
| *Gochnatia discoidea* (Less.) Cabrera | 1 | 0,001 | *Cuphea acinifolia* A.St.-Hil. | 4 | 0,035 |
| *Gomphrena mollis* Mart. | 1 | 0,001 | *Declieuxia mucronulata* Mart. | 4 | 0,035 |
| *Ilex amara* (Vell.) Loes. | 1 | 0,001 | *Ichthyothere rufa* Gard. | 4 | 0,035 |
| *Lantana caatingensis* Moldenke | 1 | 0,001 | *Lippia obscura* Briq. | 4 | 0,035 |
| *Leiothrix angustifolia* (Koern.) Ruhl. | 1 | 0,001 | *Panicum pseudisachne* Mez | 4 | 0,035 |
| *Lippia alnifolia* Schauer | 1 | 0,001 | *Peixotoa parviflora* A.Juss. | 4 | 0,035 |
| *Lippia rigida* Schauer | 1 | 0,001 | *Tabebuia aurea* (Silva Manso) S.Moore. | 4 | 0,035 |
| *Lychnophora triflora* (Mattf.) H.Rob. | 1 | 0,001 | *Vernonanthura oligactoides* (Less.) H.Rob. | 4 | 0,035 |
| *Mandevilla tenuifolia* (Mikan) Woodson | 1 | 0,001 | *Aeschynomene paucifolia* Vogel | 5 | 0,001 |
| *Oncidium warmingii* Rchb.f. | 1 | 0,001 | *Byrsonima basiloba* A.Juss. | 5 | 0,001 |
| *Panicum cumbucana* Renvoize | 1 | 0,001 | *Cambessedesia espora* DC. | 5 | 0,001 |
| *Panicum trinii* Kunth | 1 | 0,001 | *Cuphea spermacoce* A.St.-Hil. | 5 | 0,001 |
| *Paralychnophora bicolor* (DC.) MacLeish | 1 | 0,001 | *Dalechampia caperonioides* Baill. | 5 | 0,001 |
| *Paspalum rupium* Renvoize | 1 | 0,001 | *Davilla elliptica* A.St-Hil. | 5 | 0,001 |
| *Phyllanthus klotzschianus* Müll.Arg. | 1 | 0,001 | *Eremanthus goyazensis* (Gard.) Sch.Bip. | 5 | 0,001 |
| *Polypogon elongatus* Kunth | 1 | 0,001 | *Eriosema defoliatum* Benth. | 5 | 0,001 |
| *Sauvagesia semicylindrifolia* Sastre | 1 | 0,001 | *Galactia grewiifolia* (Benth.) Taub. | 5 | 0,001 |
| *Schultesia pachyphylla* Griseb. | 1 | 0,001 | *Hybanthus lanatus* (A.St.-Hil.) Baill. | 5 | 0,001 |
| *Siphocampylus imbricatus* (Cham.) G.Don | 1 | 0,001 | *Hypenia brachystachys* (Pohl ex Benth.) Harley | 5 | 0,001 |
| *Skeptrostachys congestiflora* (Cogn.) Garay | 1 | 0,001 | *Ichthyothere latifolia* Baker | 5 | 0,001 |
| *Spigelia pulchella* Mart. | 1 | 0,001 | *Lippia rotundifolia* Cham. & Schltdl. | 5 | 0,001 |
| *Stillingia saxatilis* Müll.Arg. | 1 | 0,001 | *Mimosa lanuginosa* (Glaz.) Burkart | 5 | 0,001 |
| *Tibouchina oreophila* Wurdack | 1 | 0,001 | *Ouratea floribunda* Engl. | 5 | 0,001 |
| *Tibouchina pereirae* Brade & Markgr. | 1 | 0,001 | *Paspalum gardnerianum* Nees | 5 | 0,001 |
| *Trachypogon macroglossus* Trin. | 1 | 0,001 | *Passiflora clathrata* Mast. | 5 | 0,001 |
| *Vellozia sincorana* L.B.Sm. & Ayensu | 1 | 0,001 | *Protium ovatum* Engl. | 5 | 0,001 |
| *Waltheria cinerescens* A.St.-Hil. | 1 | 0,001 | *Sabicea brasiliensis* Wernham | 5 | 0,001 |
| *Buchnera integrifolia* Larrañaga | 2 | 0,016 | *Staelia capitata* K.Schum. | 5 | 0,001 |
| *Ocotea corymbosa* (Meiss.) Mez | 2 | 0,016 | *Streptostachys macrantha* (Trin.) Zuloaga & Soderstr. | 5 | 0,001 |
| *Eragrostis maypurensis* (Kunth) Steud. | 2 | 0,028 | *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britt. | 7 | 0,030 |
| *Chromolaena squarrulosa* (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob. | 2 | 0,036 | *Axonopus suffultus* (Mikan ex Trin.) Parodi | 7 | 0,045 |
| *Lippia turnerifolia* Cham. | 2 | 0,050 | | | |
| *Utricularia subulata* L. | 3 | 0,001 | | | |
| *Bulbostylis sphaerocephala* (Boeck.) C.B. Clarke | 3 | 0,004 | | | |

**Tabela 5. Análise de correspondência canônica (CCA) de 47 listas floristicas de áreas de campo da região centro sul e leste do Brasil. Os valores são correlações internas ("intraset") nos dois primeiros eixos de ordenação e de correlações ponderadas entre as variáveis climáticas utilizadas na análise.**

| **Variáveis** | | | **Correlações ponderadas** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **climáticas** | Eixo 1 | Eixo 2 | ISOT | SAZ_T | TMMQ | TMMF | PMU | PMS | SAZ_P |
| ISOT | **-0,962** | 0,114 | 1 | - | - | - | - | - | - |
| SAZ_T | **0,925** | -0,143 | **-0,959** | 1 | - | - | - | - | - |
| TMMQ | -0,006 | -0,230 | 0,079 | 0,009 | 1 | - | - | - | - |
| TMMF | -0,595 | -0,049 | 0,664 | -0,723 | 0,579 | 1 | - | - | - |
| PMU | -0,501 | **0,809** | 0,606 | -0,619 | -0,201 | 0,284 | 1 | - | - |
| PMS | **0,873** | -0,224 | **-0,914** | **0,849** | -0,161 | -0,615 | -0,625 | 1 | - |
| SAZ_P | **-0,871** | 0,359 | **0,907** | **-0,872** | 0,03 | 0,572 | **0,766** | **-0,956** | 1 |

Valores absolutos > 0.75 estão em negrito.
**Variáveis climáticas:**
ISOT – isotermalidade;
SAZ_T – sazonalidade térmica;
TMMQ – temperatura máxima do mês mais quente;
TMMF – temperatura mínima do mês mais frio;
PMU – precipitação do mês mais úmido;
PMS – precipitação do mês mais seco;
SAZ_P – sazonalidade pluviométrica

**Anexo 1. Relação das espécies vasculares dos campos de planalto da porção sul de Itararé, SP. Coletores: CAMS: C.A.de M. Scaramuzza, CMS: C M. Sakuragui, VCS: V. C. Souza. Plantas depositadas no herbário ESA, exceto quando indicado. Estrutura para as 112 espécies com freqüência maior que 5 nos levantamentos fitoecológicos (capítulo 3): A1: Arbusto < 1,2 m; E1: Erva < 0,1 m; E2: Erva 0,1-0,4 m; E3: Erva 0,4-0,8 m; E4: Erva 0,8-1,2 m; E5: Erva > 1,2 m; G2: Graminóide 0,1-0,4 m; G3: Graminóide 0,4-0,8 m; G5: Graminóide > 1,2 m; P2: Pteridófita 0,1-0,4 m; T: Trepadeira. Habitáts: c: campo; b: banhado; m: mata-ciliar; r: cerrado. Distribuição geográfica: Af: Afro-americana; Am: América; AmS: América do Sul; Arg: Argentina; BA: Bahia; Bol: Bolívia; Br: Brasil; Cosmo: cosmopolita; DF: Distrito Federal; GO: Goiás; i: espécie inédita em São Paulo; LN: limite norte em São Paulo; LS: limite sul em São Paulo; MG: Minas Gerais; Neo: Neotropical; Pan: Pantropical; Par: Paraguai; PR: Paraná; S: sul do Brasil; SE: sudeste do Brasil; SP: São Paulo; Sub: subespontânea; Uru: Uruguai. * Espécies vulneráveis e ** em perigo pela lista da flora paulista ameaçada de extinção (São Paulo 2004). # Espécies vulneráveis, ## em perigo e ### criticamente em perigo pela lista da flora brasileira ameaçada de extinção (Fundação Biodiversitas 2005).**

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| LYCOPHYTA | | | | |
| LYCOPODIACEAE | | | | |
| *Huperzia reflexa* (Lam.) Trevis. | CAMS 931e | | c | Neo |
| *Lycopodiella alopecuroides* (L.) Cranfill | VCS 2452 | | b, c | Am |
| *Lycopodiella cernua* (L.) Pic. Serm. | VCS 3643 | | c | Pan |
| *Lycopodium clavatum* L. | CAMS 1155 | P2 | b | Am |
| SELAGINELLACEAE | | | | |
| *Selaginella muscosa* Spreng. | VCS 3957 | | c | AmS |
| *Selaginella* sp. 1 | VCS 6170 | | c | - |
| PTEROPHYTA | | | | |
| BLECHNACEAE | | | | |
| *Blechnum brasiliense* Desv. | CAMS 767 | | c | Neo |
| *Blechnum regnellianum* (Kuntze) C. Chr. | CAMS 750 | | c | S, SE |
| *Blechnum schomburgkii* (Klotzsch) C. Chr. | CAMS 782 | P2 | b | AmS |
| CYATHEACEAE | | | | |
| *Trichipteris corcovadensis* (Raddi) Copel. | CAMS 929e | | c | S, SE |
| *Trichipteris villosa* (Willd.) Tryon | VCS 3668 | P2 | c | Neo |
| DENNSTAEDTIACEAE | | | | |
| *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decker | VCS 3626 | | c | Neo |
| DICKSONIACEAE | | | | |
| *Dicksonia sellowiana* (Presley) Hook. * ## | CAMS 701 | | c | AmS |
| DRYOPTERIDACEAE | | | | |
| *Rumorha adiantiformis* Ching | VCS 3500 | | c | Pan |
| GLEICHENIACEAE | | | | |
| *Dicranopteris flexuosa* (L.) Underw. | VCS 2442 | | c | Neo |
| *Gleichenia pennigera* (Mart.) Moore | CAMS 702 | | c | Neo |
| HYMENOPHYLLACEAE | | | | |
| *Trichomanes pilosum* Raddi | CMS 383 | | c | Br |
| POLYPODIACEAE | | | | |
| *Polypodium hirsutissimum* Raddi | CMS 343 | | c | Br |
| *Polypodium latipes* Langsd. & Fisch. | CAMS 704 | P2 | c | Neo |
| PTERIDACEAE | | | | |
| *Adiantopsis chlorophylla* (Sw.) Fée | CAMS 885 | P2 | c | Neo |
| *Doryopteris crenulans* (Fée) C. Chr. | VCS 3713 | | c | AmS |
| *Doryopteris lomariacea* Klotzsch | VCS 3894 | P2 | c | AmS |
| *Eriosorus myriophyllus* (L.) Copel. | CAMS 276 | P2 | r | Neo |
| SCHIZAEACEAE | | | | |
| *Anemia raddiana* Link | VCS 3801 | | c | AmS |
| THELYPTERIDACEAE | | | | |
| *Thelypteris rivularioides* (Fée) Abbiatti | VCS 3573 | P2 | c | S, SE, Par |
| PINOPHYTA | | | | |
| PODOCARPACEAE | | | | |
| *Podocarpus sellowii* Klotzsch ex Endl. | VCS 4377 | | c | Br |
| MAGNOLIOPHYTA | | | | |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| ACANTHACEAE | | | | |
| *Dyschoriste hygrophiloides* (Nees) Kuntze | VCS 4298 | | c | S, SE, Arg |
| *Ruellia geminiflora* Humb., Bonpl. & Kunth | VCS 4176 | | c | Neo |
| *Ruellia morongii* Britton | CAMS 586 & VCS | | c | S, SE, Arg, Par, Uru, LN, i |
| *Ruellia multifolia* (Nees) Lindau | VCS 7308 | | c | Br, Arg, Par |
| ALLIACEAE | | | | |
| *Nothoscordum* aff. *bonariense* (Pers.) Beauv. ** | VCS 4386 | | c | S, SE, Arg |
| ALSTROEMERIACEAE | | | | |
| *Alstroemeria apertiflora* Baker | VCS 7364 | | b | Br, Arg |
| AMARANTHACEAE | | | | |
| *Amaranthus hybridus* L. | M Kuhlmann 61 | | r | Cosmo |
| *Amaranthus spinosus* L. | M Kuhlmann 1407 | | r | Pan |
| *Gomphrena macrocephala* A. St.-Hil. | CAMS 1079 | | c | Br, Par |
| *Gomphrena virgata* Mart. | VCS 8751 | | b | Br |
| *Pfaffia gnaphalioides* (L. f.) Mart.* | CAMS 590 & VCS | | c, r | AmS |
| *Pfaffia jubata* Moq. * | CAMS 380 & M Godron | | c | Br |
| *Pfaffia tuberosa* (Spreng.) Hicken | VCS 2401 | | c | AmS |
| AMARYLLIDACEAE | | | | |
| *Hippeastrum glaucescens* (Mart.) Herb. | CAMS 475 & VCS | | c | Br, Arg |
| *Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb. * # | VCS 2249 | | c | S, SE, LN |
| ANACARDIACEAE | | | | |
| *Anacardium humile* A. St.-Hil. | CAMS 531 & VCS | | c | AmS |
| *Astronium graveolens* Jacq. | CAMS 378 | | r | Neo |
| *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. | CMS 488 | | r | Neo |
| *Schinus terebinthifolius* Raddi | CAMS 598 & VCS | | c | AmS |
| ANNONACEAE | | | | |
| *Annona cornifolia* A. St.-Hil. * | VCS 4632 | | b | AmS |
| *Annona crassiflora* Mart. | VCS 3652 | | c | Br, Par |
| *Annona dioica* A. St.-Hil. | VCS 4631 | | b | AmS |
| *Duguetia furfuracea* (A. St.-Hil) Benth. & Hook. f. | VCS 3294 | | c | Br, Par |
| *Duguetia lanceolata* A. St.-Hil. | CAMS 321 & M Godron | | r | S, SE |
| *Guatteria australis* A. St.-Hil. | CAMS 379 & M Godron | | r | S, SE |
| APIACEAE | | | | |
| *Apium leptophyllum* (Pers.) F. Müll. | VCS 3867 | | c | Neo |
| *Centella asiatica* (L.) Urb. | CAMS 540 & VCS | | c | Sub |
| *Eryngium canaliculatum* Cham. & Schltdl. | CAMS 73 & VCS | E2 | c | S, SE |
| *Eryngium* cf. *ekmanii* H. Wolff | CAMS 886 | | c | - |
| *Eryngium ebracteatum* Lam. | VCS 4578 | | b | Neo |
| *Eryngium elegans* Cham. & Schltdl. | VCS 4417 | | b | AmS |
| *Eryngium eriophorum* Cham. & Schltdl. ** | VCS 3995 | | c | AmS |
| *Eryngium floribundum* Cham. & Schltdl. | VCS 7306 | | c | AmS |
| *Eryngium horridum* Malme | VCS 4351 | | r | S, SE, Arg, Uru |
| *Eryngium junceum* Cham. & Schltdl. | CAMS 1088 | E2 | c | AmS |
| *Eryngium juncifolium* (Urb.) Mathias & Constance | VCS 7164 | | r | AmS |
| *Eryngium marginatum* Pohl ex Urb. * | P Gibbs 1735 | | c | Br |
| *Eryngium pandanifolium* Cham. & Schltdl. | VCS 3632 | | c | S, SE, Arg, Uru |
| *Eryngium pohlianum* Urb. | VCS 3547 | | c | S, SE |
| *Eryngium subinerme* (H.Wolff) Mathias & Constance * | VCS 4585 | | b, c | S, SE |
| APOCYNACEAE | | | | |
| *Asclepias aequicornu* E. Fourn. | VCS 7166 | | c | Br |
| *Aspidosperma subincanum* Mart. | CMS 487 | | r | Br |
| *Aspidosperma tomentosum* Mart. * | CAMS 567 & VCS | | c | Br, Par |
| *Barjonia erecta* (Vell.) K. Schum. | VCS 3642 | | c | Br |
| *Blepharodon lineare* (Decne.) Decne. | VCS 4572 | | b | Br, Arg, Par |
| *Blepharodon nitidum* (Vell.) J.F. Macbr. | MA Farinaccio 560 (SPF) | | b | AmS |
| *Condylocarpon isthmicum* (Vell.) A. DC. | VCS 7132 | | m | Br |
| *Ditassa acerosa* Mart. * | VCS 6173 | | c | Br, Arg |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Forsteronia velloziana* (A. DC.) Woodson * | J Mattos 14961 | | c | S, SE |
| *Hemipogon setaceus* Decne. * | PH Miyagi 369 | | c | Br, Par |
| *Jobinia lindbergii* E. Fourn. | VCS 7133 | | c | Br, Arg |
| *Macrosiphonia longiflora* (Desf.) Müll. Arg. | CMS 444 | | c | AmS |
| *Macrosiphonia virescens* (A. St.-Hil.) Müll. Arg. * | CAMS 377 & M Godron | | c | Br, Arg, Par |
| *Mandevilla atroviolacea* (Stadelm.) Woodson | KD Barreto 3258 | | m | S, SE |
| *Mandevilla coccinea* (Hook. & Arn.) Woodson * | VCS 4667 | | c | AmS |
| *Mandevilla pohliana* (Mart. ex Stadelm.) A.H. Gentry * | VCS 4574 | | r | AmS |
| *Mandevilla tenuifolia* (J.C. Mikan) Woodson * | CAMS 663 & VCS | | c | AmS |
| *Oxypetalum aequaliflorum* E. Fourn. * | VCS 4403 | | b | S, SE |
| *Oxypetalum appendiculatum* Mart. | CAMS 460 & VCS | | c | Br, Arg, Par |
| *Oxypetalum capitatum* Mart. | VCS 4639 | | b | Br, Arg, Par |
| *Oxypetalum* cf. *pachygynum* Decne. ex A. DC. | CAMS 884 | | c | - |
| *Oxypetalum* cf. *pannosum* Decne. | CAMS 788 | | c | - |
| *Oxypetalum erectum* Mart. | CAMS 883 | | c | S, SE |
| *Oxypetalum insigne* (Decne.) Malme | VCS 3862 | | c | S, SE |
| *Oxypetalum molle* Hook. & Arn. | M Kuhlmann 1401 | | c | Br |
| *Oxypetalum sublanatum* Malme | CAMS 748 | | c | S, SE, Arg |
| *Oxypetalum wightianum* Hook. & Arn. | VCS 10635 | | c | S, SE, Par |
| *Prestonia riedelii* (Müll. Arg.) Markgr. | CAMS 626 & VCS | | r | AmS |
| *Tassadia subulata* (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz | VCS 3686 | | c | AmS |
| AQUIFOLIACEAE | | | | |
| *Ilex brasiliensis* (Spreng.) Loes. | VCS 7409 | | c, m, r | Br, Par |
| *Ilex theezans* Mart. | CMS 426 | | c | Br, Arg, Par |
| *Ilex chamaedryfolia* Reissek | VCS 3754 | | c | S, SE |
| *Ilex dumosa* Reissek ex Mart. | VCS 4357 | | c | S, SE |
| *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. | F Chung 79 | | r | Br, Arg, Par, Uru |
| ARACEAE | | | | |
| *Anthurium langsdorffii* Schott | CAMS 659 & VCS | | c | Br |
| *Anthurium* sp. 1 | CAMS 484 & VCS | | c | - |
| ARALIACEAE | | | | |
| *Hydrocotyle quinqueloba* Ruiz & Pav. | CMS 340 | | c | AmS |
| *Schefflera vinosa* (Cham. & Schltdl.) Frodin | CAMS 41 & VCS | | r | Br |
| ARECACEAE | | | | |
| *Attalea geraensis* Barb. Rodr. | CAMS 243 & VCS | | c | Br, Par |
| *Butia microspadix* Burret [#] | VCS 3281 | | c | S, SE, LN |
| ARISTOLOCHIACEAE | | | | |
| *Aristolochia melastoma* J. Silva-Manso | CMS 393 | | b | S, SE |
| ASTERACEAE | | | | |
| *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze | VCS 2398 | | c | Am |
| *Achyrocline alata* (Humb., Bonpl. & Kunth) DC. | CAMS 1104 | E3 | c | AmS |
| *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. | CAMS 375 & M Godron | E2 | c | AmS |
| *Acmella bellidioides* (Sm. ex Rees) R.K. Jansen | VCS 3787 | | c | S, SE, Arg |
| *Ageratum conyzoides* L. | CAMS 217 & VCS | | b, m | Br |
| *Ageratum fastigiatum* (Gardn.) R.M. King & H. Rob. | VCS 8947 | | c | Br |
| *Aspilia foliacea* (Spreng.) Baker | CAMS 536 & VCS | E2 | c | Br, Par |
| *Aspilia montevidensis* (Spreng.) Kuntze | CAMS 713 | E2 | c | Br, Uru |
| *Aspilia reflexa* (Sch. Bip. ex Baker) Baker | CAMS 367 | | c | S, SE |
| *Austroeupatorium inulaefolium* (H.B.K.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 13 & VCS | | r | AmS |
| *Austroeupatorium laetevirens* (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob. | VCS 3503 | E2 | b, c | Br, Arg, Par |
| *Baccharidastrum triplinerve* (Less.) Cabrera | VCS 2347 | | b | S, SE |
| *Baccharis articulata* (Lam.) Pers. | CAMS 488 & VCS | | c | S, SE, Uru, LN |
| *Baccharis brachylaenoides* DC. | CAMS 453 & VCS | | c | S, SE, Guiana |
| *Baccharis brevifolia* DC. | CAMS 188 & VCS | E3 | b, c | S, SE |
| *Baccharis calvescens* DC. | CAMS 816 | | c | Br, i |
| *Baccharis camporum* DC. | CAMS 370 & M Godron | | c | S, SE, LN |
| *Baccharis caprariaefolia* DC. | VCS 3739 | E3 | b, c | S, SE, Arg, Par |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Baccharis coridifolia* DC. | CAMS 771 | | c | S, SE, LN |
| *Baccharis dracunculifolia* DC. | CAMS 619 & M Deur | A1 | b, c, r | Br |
| *Baccharis elaeagnoides* Steud. | CAMS 747 | | c | S, SE, Par |
| *Baccharis erigeroides* DC. | VCS 4262 | | c | S, SE, LN |
| *Baccharis erioclada* DC. | CAMS 126 & VCS | | c | S, SE |
| *Baccharis gaudichaudiana* DC. | CAMS 187 & VCS | | b | S, SE, LN |
| *Baccharis gracilis* DC. | VCS 4255 | | c | S, SE |
| *Baccharis helichrysoides* DC. | CAMS 779 | | c | Br, Arg, Par |
| *Baccharis illinita* DC. | CAMS 1009 | | b | Br |
| *Baccharis myricaefolia* DC. | VCS 2340 | | b, r | S, SE, LN |
| *Baccharis pauciflosculosa* DC. | VCS 2172 | | b | S, SE, LN |
| *Baccharis schultzii* Baker | CAMS 523 & VCS | | c | S, SE |
| *Baccharis semiserrata* DC. | VCS 3775 | | c | S, SE |
| *Baccharis tarchonanthoides* DC. | CAMS 479 & VCS | | c | S, SE |
| *Baccharis tridentata* Vahl var. *deltoidea* (Baker) Heering | VCS 4348 | | r | S, SE, LN |
| *Baccharis tridentata* Vahl var. *subopposita* (DC.) Cabrera | VCS 4100 | | c | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Baccharis trimera* DC. | VCS 4023 | E5 | b | AmS |
| *Baccharis trinervis* (Lam.) Pers. | VCS 6039 | | c | Neo |
| *Baccharis vismioides* DC. | CAMS 744 | | c | S, SE, LN |
| *Barrosoa betonicaeformis* (DC.) R.M. King & H. Rob. | VCS 3545 | | c | Br, Uru |
| *Barrosoa* cf. *candolleana* (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 193 & VCS | | b | S, SE, Arg, Par, Uru, LN |
| *Calea cuneifolia* DC. | VCS 4666 | | c | Br |
| *Calea cymosa* Less. | VCS 7118 | | r | S, SE, Arg, Par |
| *Calea marginata* S.F. Blake | CAMS 669 & VCS | E3 | b, c | S, SE |
| *Calea parvifolia* (DC.) Baker | CAMS 872 | | b, c | S, SE |
| *Calea pinnatifida* (R.Br.) Less. | CMS 489 | | r | S, SE, Arg, Par |
| *Calea verticillata* (Klatt) Pruski | CAMS 366 & M Godron | | b, c, r | Br, Par |
| *Campovassouria cruciata* (Vell.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 597 & VCS | | c | AmS |
| *Campuloclinium purpurascens* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob. | VCS 2475 | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Chaptalia graminifolia* (Dusén ex Malme) Cabrera | VCS 4071 | | c | S, SE, LN |
| *Chaptalia integerrima* (Vell.) Burkart | CAMS 594 & VCS | | c, r | AmS |
| *Chaptalia nutans* (L.) Polák | CAMS 364 | | c | Neo |
| *Chionolaena arbuscula* DC. | CAMS 1181e | E2 | c | S, SE |
| *Chresta sphaerocephala* DC. | CAMS 428 & VCS | | c, r | Br |
| *Chromolaena* aff. *kleinii* (Cabrera) R.M. King & H. Rob. | VCS 2321 | | b | - |
| *Chromolaena arrayana* (Gardn.) R.M. King & H. Rob. ** | PH Miyagi 612 | | c | SP, GO |
| *Chromolaena congesta* (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob. | VCS 2318 | E2 | b, c | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Chromolaena laevigata* (Lam.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 620 & M Deur | | b | Neo |
| *Chromolaena maximilianii* (Schrad. ex DC.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 30 & VCS | | r | AmS |
| *Chromolaena squalida* (DC.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 248 & VCS | | c, r | AmS |
| *Chromolaena stachyophylla* (Spreng.) R.M. King & H. Rob. | J Mattos 12877 | | r | Br |
| *Chromolaena subvelutina* (DC.) R.L. Esteves comb. ined. | CAMS & M Godron 355 | | r | AmS |
| *Chromolaena xylorhiza* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob. | CAMS 357 & M Godron | | c | S, SE, i |
| *Clibadium armani* (Balb.) Sch. Bip. | VCS 3543 | | c | AmS |
| *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist | CAMS 253 & VCS | E2 | b, c, r | Neo |
| *Dasyphyllum brasiliense* (Spreng.) Cabrera | CAMS 478 & VCS | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Disynaphia ericoides* (DC.) R.M. King & H. Rob. ** | CAMS 76 & VCS | | c | S, SE, LN, i |
| *Elephantopus mollis* Humb., Bonpl. & Kunth | VCS 3764 | | c | Neo |
| *Emilia fosbergii* Nicolson | CAMS 10 & VCS | | r | Neo |
| *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. | CAMS 741 | | c | Neo |
| *Erechtites valerianaefolia* (Wolff.) DC. | CAMS 795 | | c | AmS |
| *Erigeron maximus* (Less.) Link & Otto | VCS 2329 | | b, c | Br |
| *Facelis retusa* (Lam.) Sch. Bip. | VCS 4302 | | b | S, SE, Arg, Par, Uru |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Gamochaeta americana* (Mill.) Wedd. | CAMS 352 | | c | Am |
| *Gamochaeta hiemalis* (Rizzini) Cabrera | CAMS 874 | | c | S, SE |
| *Gamochaeta stachydifolia* (Lam.) Cabrera | CAMS 469 & VCS | | c | AmS |
| *Gnaphalium cheiranthifolium* (Pers.) Lam. | CAMS 1060 | | b | AmS |
| *Gochnatia paniculata* (Less.) Cabrera | CAMS 583 & VCS | | c | S, SE |
| *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera | CAMS 350 & M Godron | | r | S, SE, Arg, Par |
| *Grazielia intermedia* (DC.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 602 & M Deur | E5 | b, c | S, SE, GO, Uru |
| *Grazielia multifida* (DC.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 94 & VCS | E1 | b, c | S, SE, LN |
| *Gyptis lanigera* (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 192 & VCS | | b, c | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Gyptis pinnatifida* Cass. * | CAMS 466 & VCS | | c | S, SE, LN |
| *Heterocondylus alatus* (Vell.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 611 & M Deur | E2 | c | S, SE |
| *Heterocondylus jaraguensis* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob. | VCS 3274 | | c | Endêmica Itararé |
| *Hieracium* cf. *warmingii* (Sch. Bip.) Baker | VCS 3833 | | c | - |
| *Hieracium commersonii* Monnier | VCS 7405 | | c | S, SE, Arg, Uru |
| *Holocheilus illustris* (Vell.) Cabrera | VCS 4275 | | b | S, SE, Arg, Par, Uru, LN, i |
| *Hypochaeris lutea* (Vell.) Britton | VCS 4713 | | c | S, SE, Par |
| *Hypochaeris radicata* L. | VCS 2178 | | b, c | Pan |
| *Hypochaeris rosengurttii* Cabrera | CMS 417 | | c | S, SE, Arg |
| *Icthyothere agrestis* Baker | CAMS 544 & VCS | E2 | c | S, SE |
| *Icthyothere latifolia* Baker | VCS 4597 | | r | Br |
| *Inulopsis scaposa* (Baker) O. Hoffm. ex Engl. & Prantl | CAMS 58 & VCS | | c | S, SE, Par |
| *Isostigma* cf. *peucedanifolium* (Spreng.) Less. | CAMS 887e | | c | - |
| *Lucilia acutifolia* (Poir.) Cassini | CAMS 693 | | c | AmS |
| *Lucilia nitens* Less. | CAMS 335 & M Godron | E2 | r | S, SE, Arg, Uru, LN |
| *Mikania decumbens* Malme | CAMS 1022 | | b | SE, i |
| *Mikania hemisphaerica* Sch. Bip. ex Baker | VCS 3477 | | c | Br, LS |
| *Mikania hirsutissima* DC. | CAMS 812 | | c | Br, Arg, Par |
| *Mikania hoffmanniana* Dusén ex Malme | CAMS 524 & VCS | | c | S, SE |
| *Mikania officinalis* Mart. | VCS 2458 | | c | Br |
| *Mikania sessilifolia* DC. | CAMS 227 & VCS | | c, r | Br |
| *Mikania trachypleura* B.L. Rob. | CAMS 219 & VCS | | c, m | Br, Arg, Par |
| *Mikania triphylla* (L.) Spreng. | CAMS 703 | | c | SP, MG |
| *Noticastrum gnaphalioides* (Baker) Cuatrec. | CAMS 388 & M Godron | | c | S, SE, Arg |
| *Oligandra lycopodioides* Less. | CAMS 312 & M Godron | E2 | c, r | S, SE |
| *Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason | CAMS 363 & M Godron | | c | Neo |
| *Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker | CAMS 526 & VCS | | c | S, SE |
| *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker | PH Miyagi 328 | | r | Br |
| *Pluchea oblongifolia* DC. | CAMS 694 | | c | S, SE |
| *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. | CAMS 12 & VCS | | r | AmS |
| *Praxelis cappilaris* (DC.) Sch. Bip. | P Gibbs 1727 | | c | Br |
| *Praxelis sanctopaulensis* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 22 & VCS | | c, r | S, SE, Arg |
| *Pterocaulon alopecuroides* (Lam.) DC. | CAMS 225 & VCS | | r | Neo |
| *Pterocaulon angustifolium* DC. | CAMS 348 & M Godron | | c | AmS |
| *Raulinoreitzia* cf. *tremula* (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 892e | | c | - |
| *Raulinoreitzia crenulata* (Spreng.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 85 & VCS | | c | AmS |
| *Richterago radiata* (Vell.) Roque | VCS 2342 | E1 | b | Br |
| *Schlechtendalia luzulaefolia* Less. | CAMS 913e | | c | S, SE, Arg, Uru |
| *Senecio adamantinus* Bong. | VCS 7377 | | c | S, SE |
| *Senecio brachycodon* Baker | VCS 3261 | | b, c | S, SE, i |
| *Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less. | CAMS 337 & M Godron | E4 | r | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Senecio hoehnei* Cabrera | CAMS 113 | | c | S, SE, LN, i |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Senecio leptoschizus* Bong. | CAMS 62 & VCS | | c | S, SE |
| *Senecio oleosus* Vell. | CAMS 454 & VCS | E3 | b, c | S, SE |
| *Senecio pulcher* Hook. & Arn. | VCS 4271 | | c | S, SE, Arg, Uru, LN, i |
| *Senecio vernonioides* Sch. Bip. | CAMS 566 & VCS | | c | S, SE |
| *Solidago chilensis* Meyen | CAMS 622 & M Deur | | b, c | AmS |
| *Stevia commixta* B.L. Rob. | VCS 3625 | | c | S, SE |
| *Stevia leptophylla* Sch. Bip. ex Baker * ### | CAMS 66 & VCS | | c | S, SE |
| *Stevia lundiana* DC. | CAMS 83 & VCS | E2 | c | S, SE, Arg, Par |
| *Stevia myriadenia* Sch. Bip. ex Baker | CAMS 96 & VCS. | | c | S, SE, LN |
| *Stevia ophryophylla* B.L. Rob. | CAMS 345 & VCS | | c | S, SE, LN |
| *Symphyopappus cuneatus* (DC.) Sch. Bip. ex Baker | CAMS 1112 | | c | S, SE |
| *Symphyopappus lyman-smithii* B.L. Rob. | VCS 2290 | | c | S, SE, LN |
| *Symphyopappus polystachyus* Baker | CAMS 150 & VCS | E5 | b | Br |
| *Symphyopappus reticulatus* Baker | CAMS 711 | | b | S, SE |
| *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. | VCS 3868 | | c | Neo |
| *Trichocline speciosa* Less. | CAMS 173 & VCS | | b | S, SE, Arg, Par |
| *Trichogoniopsis adenantha* (DC.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 627 & VCS | | c, r | Br, LS |
| *Trixis lessingii* DC. | VCS 7288 | | r | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Trixis nobilis* (Vell.) Katinas | VCS 2504 | | b, c | S, SE, Arg |
| *Verbesina* cf. *heterosperma* Griseb. | CAMS 692 | | c | - |
| *Verbesina* cf. *viguieroides* Baker | CAMS 368 & VCS | | b, r | - |
| *Vernonia* aff. *grandiflora* Less. | VCS 3762 | | c | Br, Par |
| *Vernonia* aff. *oligactoides* Less. | CAMS 183 & VCS | | b | S, SE, LN |
| *Vernonia arachniolepis* Ekman & Dusén | VCS 2438 | | c | Br, i |
| *Vernonia argentea* Less. | CAMS 870 | | c | Br, Par |
| *Vernonia bardanoides* Less. | CAMS 55 & VCS | | r | Br, LS |
| *Vernonia brevifolia* Less. | CAMS 538 & VCS | | c | S, SE |
| *Vernonia chamaedrys* Less. | CAMS 576 & VCS | | c | S, SE, Arg, Par, Uru, LN |
| *Vernonia crassa* (Vell.) E. Ekman ex Malme | CAMS 465 & VCS | | c | S, SE, LN |
| *Vernonia discolor* Less. | VCS 2891 | | c | S, SE |
| *Vernonia elegans* Gardn. | CAMS 198 & VCS | | c | Br, LS |
| *Vernonia flexuosa* Sims | CAMS 342 & M Godron | | c | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Vernonia glabrata* Less. | VCS 2323 | | b | S, SE, Arg, Uru, LN |
| *Vernonia graminifolia* Gardn. | VCS 3610 | | c | Br |
| *Vernonia grandiflora* Less. | CAMS 725 | | c | Br |
| *Vernonia herbacea* (Vell.) Rusby | CAMS 178 & VCS | | b | Br, LS |
| *Vernonia hypochlora* Malme | VCS 4389. | | c | S, SE, LN, i |
| *Vernonia megapotamica* Spreng. var. *hexantha* (Sch.Bip.) Cabrera | CAMS 344 & M Godron | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Vernonia molissima* D. Don ex Hook. & Arn. | VCS 4257 | | c | Br, Arg, Par |
| *Vernonia mucronulata* Less. | CAMS 431 & VCS | | c, r | Br |
| *Vernonia oligolepis* Sch. Bip. ex Baker | CAMS 252 & M Godron | | c, r | S, SE, Par |
| *Vernonia oxylepis* Sch. Bip. ex Baker | CAMS 720 | | b | SP |
| *Vernonia platensis* (Spreng.) Less. | CAMS 251 & VCS | E2 | b, c, r | S, SE, Arg, Uru |
| *Vernonia polianthes* Less. | VCS 3613 | | c | - |
| *Vernonia polyphylla* Sch. Bip. ex Baker | CAMS 844 | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Vernonia propinqua* Hieron. | CAMS 341 & M Godron | | c | S, SE, Arg, Uru |
| *Vernonia psammophila* Dusén | CAMS 117 & VCS | | b, c | S, SE, i |
| *Vernonia quinqueflora* Less. | CAMS 482 & VCS | | c | S, SE |
| *Vernonia sellowii* Less. | CMS 420B | | c | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Vernonia simplex* Less. | CAMS 537 & VCS | | c | Br |
| *Vernonia westiniana* Less. | CAMS 633 & VCS | | b, r | S, SE |
| *Viguiera* aff. *subdentata* S.F. Blake | CAMS 20 & VCS | | r | S, SE |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Viguiera robusta* Gardn. | CAMS 32 & VCS | | r | Br |
| *Vittetia orbiculata* (DC.) R.M. King & H. Rob. | CAMS 37 & VCS | | r | S, SE, LN |
| Asteraceae sp. 11 | VCS 7042b | | | - |
| BEGONIACEAE | | | | |
| *Begonia cucullata* Willd. | CAMS 1107 | | b | Am |
| BIGNONIACEAE | | | | |
| *Anemopaema prostratum* DC. | KD Barreto 3274 | | c | Br, Bol |
| *Arrabidaea pulchella* (Cham.) Bureau | VCS 4468 | | r | S, SE, Par |
| *Arrabidaea triplinervea* (DC.) Baill. ex Bureau | CAMS 334 | | m | Br, Par |
| *Fredericia speciosa* Mart. | KD Barreto 3261 | | c | SE, PR, BA |
| *Jacaranda caroba* (Vell.) A. DC. | CMS 325 | | r | Br |
| *Jacaranda decurrens* Cham. | VCS 6256 | | r | Br |
| *Pithecoctenium* cf. *crucigerum* (L. f.) A.H. Gentry | CAMS 919e | | c | - |
| *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers | CAMS 226 & VCS | | r | AmS |
| *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S.Moore | CAMS 552 & VCS | | b, r | Br |
| *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. | CAMS 223 & VCS | | m | Br |
| *Zeyheria montana* Mart. | VCS 3206 | | c | Br |
| BORAGINACEAE | | | | |
| *Cordia monosperma* (Jacq.) Roem. et Schult. | CAMS 15 & VCS | | b | AmS |
| *Cynoglossum amabile* Stapf & J.R. Drumm. | CMS 338 | | c | S, SE, Arg |
| *Moritzia dusenii* I.M. Johnston | VCS 4339 | | r | S, SE, LN, i |
| BRASSICACEAE | | | | |
| *Raphanus raphanistrum* L. | VCS 2332 | | b | Sub |
| BROMELIACEAE | | | | |
| *Aechmea distichantha* Lem. | CAMS 497 & VCS | | c | AmS |
| *Aechmea wittmackiana* (Regel) Mez | CAMS 943 | | c | SP |
| *Dyckia remotiflora* Otto & Dietr. | VCS 7173 | | c | S, SE, Arg, Uru |
| *Dyckia tuberosa* (Vell.) Beer | CAMS 496 & VCS | | c | S, SE |
| *Pitcairnia flammea* Lindl. | VCS 4751 | | c | SE, LS |
| *Quesnelia humilis* Mez [#] | KD Barreto 2952 | | c | SP |
| *Tillandsia mallemontii* Glaz. ex Mez * | CAMS 456 & VCS | | c | Br |
| *Tillandsia stricta* Sol. | VCS 4154 | | c | AmS |
| *Tillandsia tenuifolia* L. | CAMS 495 & VCS | | c | AmS |
| *Tillandsia usneoides* (L.) L. | CAMS 216 & VCS | | m | Neo |
| *Vriesea platynema* Gaudich. | CAMS 843 | | c | Neo |
| BURMANNIACEAE | | | | |
| *Apteria aphylla* (Nutt.) Barnh. ex Small | VCS 7431 | | c | Neo |
| *Burmannia alba* Mart. | VCS 6143 | | c | Br, Par |
| *Burmannia capitata* (Walter ex Gmelin) Martius | VCS 8650 | | c | Neo |
| BURSERACEAE | | | | |
| *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Merchant | CAMS 332 & M Godron | | r | AmS |
| CACTACEAE | | | | |
| *Rhipsalis dissimilis* (G. Lindb.) K. Schum. ex Mart. ** | CAMS 461 & VCS | | c | S, SE |
| CALYCERACEAE | | | | |
| *Acicarpha tribuloides* Juss. | CAMS 949e, 951e | | c | Am |
| CAMPANULACEAE | | | | |
| *Lobelia camporum* Pohl | CAMS 645 & VCS | | b, c, r | Br, Arg |
| *Lobelia hassleri* Zahlbr. | CAMS 331 & M Godron | | r | Br, Arg, Par, LN |
| *Siphocampylus lycioides* (Cham.) G. Don * | CAMS 500 & VCS | | c | Br |
| *Siphocampylus sulfureus* E. Wimm. | VCS 3839 | | b, c | S, SE |
| *Wahlenbergia linarioides* (Lam.) A. DC. | VCS 4496 | | r | AmS |
| CARYOCARACEAE | | | | |
| *Caryocar brasiliense* A. St.-Hil. | CAMS 1 & VCS | | r | AmS |
| CARYOPHYLLACEAE | | | | |
| *Paronychia communis* Cambess. | VCS 7188 | | c | AmS |
| *Silene antirrhina* L. | J Mattos 12899 | | r | Sub |
| *Silene armeria* L. | JP Souza 2013 | | c | Sub |
| *Silene gallica* L. | JP Souza 2012 | | c | Sub |
| CELASTRACEAE | | | | |
| *Peritassa campestris* (Cambess.) A.C. Sm. | CAMS 551 & VCS | E2 | c, r | Br, Par |
| *Plenckia populnea* Reissek | CAMS 244 & VCS | | r | AmS |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Tontelea micrantha* (Mart. ex Schult.) A.C. Sm. | VCS 2390 | | c | Br, Par |
| CLETHRACEAE | | | | |
| *Clethra scabra* Pers. | CAMS 214 & VCS | | m | S, SE |
| CLUSIACEAE | | | | |
| *Clusia criuva* Cambess. ssp. *parviflora* Vesque | CAMS 662 & VCS | | c | S, SE |
| *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc. * | VCS 4596 | | b | Br, Par |
| *Kielmeyera variabilis* Mart. & Zucc. ssp. *paranaensis* (Saddi) Bittrich* | VCS 3979 | | c | S, SE |
| COMMELINACEAE | | | | |
| *Commelina erecta* L. | CAMS 329 & M Godron | | r | Am |
| *Commelina obliqua* Vahl | VCS 7314 | | b, c ,m, r | Neo |
| CONVOLVULACEAE | | | | |
| *Cuscuta racemosa* Mart. | CAMS 601 & M Deur | T | c | Neo |
| *Dichondra sericea* Sw. | VCS 3976 | | c | Neo |
| *Evolvulus barbatus* Meisn. | VCS 4169 | | c | S, SE |
| *Evolvulus glomeratus* Nees & Mart. | VCS 7417 | | c | AmS |
| *Evolvulus riedelii* Meisn. | CAMS 313 & M Godron | | c | SP |
| *Evolvulus sericeus* Sw. | VCS 4411 | T | b, r | Neo |
| *Evolvulus serpylloides* Meisn. * | CAMS 61 & VCS | | c | S, SE |
| *Ipomoea delphinioides* Choisy | VCS 2354 | | c, r | S, SE, GO |
| *Ipomoea indica* (Burm. f.) Merr. | VCS 2502 | | c | Neo |
| *Ipomoea purpurea* (L.) Roth ex Meisn. | CAMS 258 & VCS | | m | Neo |
| *Jacquemontia ferruginea* Choisy | VCS 7434 | | r | Br |
| *Merremia digitata* (Spreng.) Hallier f. | CAMS 435 & VCS | T | b, c, r | Br |
| CUCURBITACEAE | | | | |
| *Cayaponia espelina* (Silva Manso) Cogn. | CAMS 158 & VCS | | r | Br |
| *Cayaponia martiana* (Cogn.) Cogn. | CAMS 815 | | b, c | S, SE, Arg, Uru |
| CUNONIACEAE | | | | |
| *Lamanonia cuneata* (Cambess.) Kuntze ** | VCS 4768 et al | | c, r | S, SE |
| *Lamanonia ternata* Vell. | CAMS 212 & VCS | | m | Br |
| *Weinmannia* cf. *pinnata* L. | CAMS 97 & VCS | | c | - |
| *Weinmannia discolor* Gardn. | VCS 3528 | | c | S, SE |
| CYPERACEAE | | | | |
| *Ascolepis brasiliensis* (Kunth) Benth. ex C.B. Clarke | VCS 4623 | | b | Neo |
| *Bulbostylis* cf. *paradoxa* (Boeck.) C.B. Clarke | CAMS 942e | | c | - |
| *Bulbostylis consanguinea* (Kunth) C.B. Clarke | CAMS 314 & M Godron | | c | AmS |
| *Bulbostylis hirtella* (Schrad.) Urban | VCS 2472 | | b | AmS |
| *Bulbostylis sellowiana* (Kunth) Palla | VCS 4180 | | c | Br |
| *Bulbostylis* sp. 2 | VCS 3623 | | c | - |
| *Bulbostylis sphaerocephala* (Boeck.) C.B. Clarke | VCS 3495 | | c | AmS |
| *Carex brasiliensis* A. St.-Hil. | KD Barreto 3180 | | b | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Cyperus aggregatus* (Willd.) Endl. | VCS 2474 | | b, c | Neo |
| *Cyperus haspan* L. | VCS 4625 | | b, c | Pan |
| *Cyperus intricatus* Schrad. ex Schult. | CMS 456 | | c | Neo |
| *Cyperus* sp. 2 | KD Barreto 2904 | | b | - |
| *Eleocharis elata* Boeck. | VCS 4447 | | b | AmS |
| *Eleocharis glauco-virens* Boeck. | VCS 4599 | | b, c | AmS |
| *Eleocharis minima* Kunth | VCS 4650 | | b | Neo |
| *Eleocharis nudipes* (Kunth) Palla | VCS 4187 | | c | Br, Arg, Par |
| *Fimbristylis complanata* (Retz) Link | VCS 2233 | | c | Pan |
| *Fuirena incompleta* Nees | VCS 4622 | | b | Neo |
| *Kyllinga odorata* Vahl | VCS 2338 | | b | Neo |
| *Lagenocarpus rigidus* (Kunth) Nees | CAMS 177 & VCS | G5 | b | AmS, LS |
| *Machaerina ensifolia* (Boeck.) Koyama | VCS 4709 | | c | S, SE |
| *Rhynchospora albiceps* Kunth | CAMS 419 & VCS | | b, c, r | Br, Par |
| *Rhynchospora* cf. *trispicata* (Nees) Schrad. | VCS 4602 | | b | - |
| *Rhynchospora consanguinea* (Kunth) Boeck. | KD Barreto 2907 | | c | Neo |
| *Rhynchospora emaciata* (Nees) Boeck. | CAMS 717 | | b | Neo |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Rhynchospora exaltata* Kunth | CAMS 157 & VCS | | r | Neo |
| *Rhynchospora flexuosa* C.B. Clarke | VCS 3956 | | c | S, SE |
| *Rhynchospora globosa* (Kunth) Roem. & Schult. | CAMS 723 | G3 | b | Neo |
| *Rhynchospora loefgrenii* Boeck. | VCS 3569 | | c | AmS |
| *Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeck. | PH Miyagi 322 | | c, r | Neo |
| *Rhynchospora polyantha* Steud. | CAMS 762 | | b, c | AmS |
| *Rhynchospora rigida* (Kunth) Boeck. | CAMS 726 | | c | Br |
| *Rhynchospora robusta* (Kunth) Boeck. | CAMS 879 | | c | Neo |
| *Rhynchospora rugosa* (Vahl) Gale | CAMS 881 | | b, c | Neo |
| *Rhynchospora setigera* (Kunth) Boeck. | CAMS 708 | G2 | c | Br, Arg, Par, Uru |
| *Rhynchospora speciosa* Kunth | VCS 2907 | | b | Br |
| *Rhynchospora tenuis* Link | VCS 2346 | | b | Neo |
| *Scleria distans* Poir. | CAMS 716 | | c | Neo |
| Cyperaceae sp. 1 | VCS 7399a | | | - |
| DILLENIACEAE | | | | |
| *Davilla rugosa* Poir. | CAMS 570 & VCS | | c | Neo |
| DROSERACEAE | | | | |
| *Drosera communis* A. St.-Hil. | VCS 4827 | | b | AmS |
| *Drosera montana* A. St.-Hil. | CAMS 655 | | c | Br |
| *Drosera villosa* A. St.-Hil. | VCS 3902 | | b, c | S, SE |
| EBENACEAE | | | | |
| *Diospyros hispida* A. DC. | CAMS 43 & VCS | | c | AmS |
| ERICACEAE | | | | |
| *Agarista chlorantha* (Cham.) G. Don | VCS 4013 | | b, c | S, SE, DF |
| *Agarista niederleinii* (Sleumer) Judd var. *acutifolia* Judd | VCS 2919 | | c | S, SE, LN, i |
| *Agarista pulchella* Cham. ex G. Don * | VCS 4064 | | b, c | S, SE |
| *Gaylussacia brasiliensis* Cham. & Schltdl. | VCS 4057 | | c | Br |
| *Gaylussacia pseudogaultheria* Cham. & Schltdl. | CAMS 1124 | E3 | c | S, SE |
| ERIOCAULACEAE | | | | |
| *Eriocaulon helichrysoides* Bong. | VCS 4293 | | b, c | SP, MG |
| *Eriocaulon ligulatum* (Vell.) L.B. Sm. | CAMS 424 & VCS | | b, c | S, SE |
| *Eriocaulon modestum* Kunth | VCS 3720 | | b | Br, Uru |
| *Eriocaulon sellowianum* Kunth | VCS 4579 | | b | Br, Arg, Par |
| *Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhland | CAMS 534 & VCS | G2 | b, c | AmS |
| *Paepalanthus albo-vaginatus* Silveira | CAMS 510 & VCS | | c | S, SE |
| *Paepalanthus flaccidus* (Bong.) Kunth | CAMS 65 & VCS | | b, c | S, SE |
| *Paepalanthus planifolius* (Bong.) Körn. | CAMS 532 & VCS | | c | Br |
| *Paepalanthus polyanthus* (Bong.) Kunth | CAMS 98 & VCS | | c | S, SE |
| *Paepalanthus* sp. 1 | CAMS 498 & VCS | | c | - |
| *Paepalanthus* sp. 2 | VCS 4427 | | b | - |
| *Paepalanthus* sp. 3 | VCS 2280 | | b | - |
| *Paepalanthus* sp. 4 | VCS 7373 | | b | - |
| *Paepalanthus speciosus* (Bong.) Körn. | VCS 4192 | | c | AmS |
| *Syngonanthus caulescens* (Körn.) Ruhland | CAMS 638 & VCS | | b, c | AmS |
| *Syngonanthus fischerianus* (Bong.) Ruhland | CAMS 728 | | b | AmS |
| *Syngonanthus gracilis* (Bong.) Ruhland | VCS 4209 | | c | AmS |
| *Syngonanthus helminthorrhizus* (Mart.) Ruhland | CAMS 421 VCS | | b | Br |
| *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland | VCS 2270 | | b, c | AmS |
| *Syngonanthus* sp. 1 | VCS 7367 | | b | - |
| *Syngonanthus xeranthemoides* (Bong.) Ruhland | CAMS 69 & VCS | | b, c | AmS |
| ERYTHROXYLACEAE | | | | |
| *Erythroxylum campestre* A. St.-Hil. | CAMS 579 & VCS | | c, r | Br |
| *Erythroxylum cuneifolium* (Mart.) O.E. Schulz | VCS 7467 et al | | r | AmS |
| *Erythroxylum deciduum* A. St.-Hil. | CAMS 578 & VCS | | c | AmS |
| *Erythroxylum microphyllum* A. St.-Hil. | CMS 322 | | c, r | AmS |
| *Erythroxylum nanum* A. St.-Hil. | CAMS 562 & VCS | | c, r | Br |
| *Erythroxylum suberosum* A. St.-Hil. | CAMS 437 & VCS | | c, r | AmS |
| ESCALLONIACEAE | | | | |
| *Escallonia farinacea* A. St.-Hil. | CAMS 1007 | | b, c | S, SE, Arg, Uru |
| EUPHORBIACEAE | | | | |
| *Alchornea glandulosa* Poepp. | CAMS 1185e | | c | AmS |
| *Chamaesyce caecorum* (Boiss.) Croizat | VCS 4270 | | c | AmS |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Croton antisyphiliticus* Mart. | CAMS 525 & VCS | E2 | c | Br, Par |
| *Croton floribundus* Spreng. | CAMS 215 & VCS | | m | Br, Par |
| *Croton glandulosus* L. | CAMS 135 & VCS | | r | Neo, Austrália |
| *Croton glechomaefolius* Baill. | VCS 4175 | | c | S, SE, LN |
| *Croton grandivelus* Baill. | KD Barreto 3170 | | r | Br, Bol |
| *Croton heterodoxus* Baill. | CAMS 1119 | | c | S, SE, Uru, LN |
| *Croton lanatus* Lam. | VCS 2250 | | c | S, SE, Arg, Uru |
| *Croton pallidulus* Baill. | VCS 4042 | | m | S, SE |
| *Croton serpyllifolius* Baill. | CAMS 172 & VCS | | r | Endêmica Itapeva, Itararé |
| *Croton serratifolius* Baill. | VCS 4039 | | c | Br, Arg, Par |
| *Dalechampia humilis* Müll. Arg. | VCS 2463 | | b, c | AmS |
| *Euphorbia peperomioides* Boiss. | CAMS 783 | T | c | S, SE, LN |
| *Julocroton fuscencens* (Spreng.) Baill. | H.F.Leitão Filho 4732 SP | | c | SP, MG |
| *Julocroton humilis* Didr. | CAMS 646 & VCS | | c, r | Br |
| *Pera glabrata* (Schott) Baill. | CAMS 320 & M Godron | | c, r | Br |
| *Sebastiania myrtilloides* (Mart.) Pax | VCS 7427 | | c | Br |
| FABACEAE | | | | |
| *Acosmium subelegans* (Mohl.) Yakovlev | CAMS 240 & VCS | | c, r | AmS |
| *Aeschynomene histrix* Poir. | VCS 4401 | E1 | b | Neo |
| *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg. | VCS 6250 | | r | S, SE |
| *Andira laurifolia* Benth. | CAMS 548 & VCS | | b, c | Br, Par |
| *Bauhinia forficata* Link | CAMS 381 | | r | Neo |
| *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud. * | CAMS 390 & M Godron | | r | AmS |
| *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud. | CAMS 159 & VCS | | r | AmS |
| *Calliandra dysantha* Benth. | CAMS 549 & VCS | E2 | c, r | Br, LS |
| *Camptosema rubicundum* Hook. & Arn. | CAMS 264 & VCS | | m, r | AmS |
| *Centrosema bracteosum* Benth. * | CAMS 719 | | c | Br, Par |
| *Centrosema venosum* Mart. ex Benth. | SI Elias 244 | | c | AmS |
| *Chamaecrista cathartica* (Mart.) H.S. Irwin & Barneby | CAMS 651 & VCS | E2 | c | Br |
| *Chamaecrista desvauxii* (Collad.) Killip | CAMS 521 & VCS | | c | Neo |
| *Chamaecrista nictitans* (L.) Moench | CAMS 21 & VCS | | c, r | Neo |
| *Chamaecrista punctata* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby * | VCS 2211 | | c | S, SE, LN |
| *Chamaecrista ramosa* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby | CAMS 59 & VCS | E2 | c | AmS |
| *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene | VCS 7027 | | r | Neo, Af |
| *Clitoria laurifolia* Poir. * | CAMS 1186 | | c | Neo |
| *Collaea speciosa* (Loisel.) DC. | VCS 4091 | | c, m | AmS |
| *Copaifera langsdorfii* (Desf.) Kuntze * | CAMS 660 & VCS | | c | AmS |
| *Crotalaria breviflora* DC. | VCS 6040 | | c | Br, LS |
| *Crotalaria maypurensis* Kunth | CAMS 17 & VCS | | b, r | Neo |
| *Crotalaria micans* Link | VCS 2180 | | r | Pan |
| *Crotalaria stipularia* Desv. | VCS 8747 | | c | Neo |
| *Dalbergia miscolobium* Benth. * | CAMS 440 & VCS | | c, r | Br, Bol |
| *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. | VCS 1788 | | c | Pan |
| *Desmodium barbatum* (L.) Benth. | CAMS 382 & M Godron | | c | Pan |
| *Desmodium discolor* Vogel | CAMS 625 & VCS | | c, r | Br, Arg |
| *Eriosema campestre* Benth. | VCS 4511 | | r | S, SE, Arg, Par, LN |
| *Eriosema crinitum* (Humb., Bonpl. & Kunth) G. Don | CAMS 44 & VCS | | b, r | Neo |
| *Eriosema heterophyllum* Benth. | CAMS 384 | T | c, r | S, SE |
| *Eriosema longifolium* Benth. | VCS 4680 | | c | Br, Par |
| *Galactia macrophylla* (Benth.) Taub. | CAMS 507 & VCS | | c | Br, Arg, Par |
| *Galactia neesii* DC. | CAMS 391 & M Godron | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Indigofera asperifolia* Bong. ex Benth. | VCS 4343 | | r | AmS |
| *Indigofera bongardiana* (Kuntze) Burkart | CAMS 542 & VCS | | c | AmS |
| *Lupinus sellowianus* Harms | VCS 3291 | | c | S, SE |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Mimosa* aff. *bocainae* Barneby | VCS 6096 | | c | SP |
| *Mimosa* cf. *regnellii* Benth. | VCS 3790 | | c | - |
| *Mimosa daleoides* Benth. | CAMS 444 & VCS | | c, r | AmS |
| *Mimosa debilis* Humb. & Bonpl. ex Willd. | CAMS 666 | | c | Neo |
| *Mimosa dolens* Vell. ssp. *acerba* var. *acerba* (Benth.) Barneby | CAMS 386 & M Godron | E2 | c | AmS |
| *Mimosa dolens* Vell. var. *rudis* (Benth.) Barneby. | CAMS 778 | E2 | c | S, SE, Par |
| *Mimosa dolens* Vell. ssp. *eriophylla* (Benth.) Barneby | VCS 2176 | E2 | b | S, SE, LN |
| *Mimosa filipetiola* Burkart | VCS 3264 | | c | S, SE, LN, i |
| *Mimosa furfuracea* Benth. | CAMS 224 & VCS | | c, r | Br |
| *Mimosa hilariana* Barneby | CAMS 423 & VCS | | b | S, SE, LN |
| *Mimosa invisa* Mart. ex Colla | VCS 2184 | | r | AmS |
| *Mimosa micropteris* Benth. | CAMS 665 & VCS | | c | S, SE, LN |
| *Mimosa orthacantha* Benth. | VCS 4672 | | c | S, SE |
| *Mimosa paranapiacabae* Barneby | CAMS 661 & VCS | | c | S, SE, LN, i |
| *Mimosa* sp. 1 | VCS 7054 | | r | - |
| *Mimosa xanthocentra* Mart. | CAMS 4 & VCS | | b, c, r | AmS |
| *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub. | CAMS 64 | E4 | c, r | Br |
| *Rhynchosia corylifolia* Mart. ex Benth. * | CAMS 563 & VCS | | c | AmS |
| *Rhynchosia melanocarpa* Grear | CAMS 556 & VCS | | c | AmS |
| *Senna pendula* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby | CAMS 203 & VCS | | b | Neo |
| *Senna rugosa* (G. Don) H.S. Irwin & Barneby | CAMS 18 & VCS | | r | AmS |
| *Senna* sp. 1 | CAMS 54 & VCS | | r | - |
| *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville | CAMS 149 & VCS | | c, r | Br |
| *Stylosanthes acuminata* M.B. Ferr. & Costa | VCS 4481 | | r | AmS |
| *Stylosanthes gracilis* H.B.K. | CAMS 245 & VCS | | r | Neo |
| *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. | VCS 4582 | | r | Pan |
| *Tephrosia rufescens* Benth. * | CAMS 740 | | c | AmS |
| *Vigna venusta* (Piper) Maréchal, Mascherpa & Stainier | VCS 6165 | | c | AmS |
| *Zornia cryptantha* Arechav. | CAMS 591 & VCS | | c | AmS |
| *Zornia glabra* Desv. | VCS 4485 | | r | Br |
| *Zornia ramboiana* Mohlenbr. | CAMS 649 & VCS | | c | S, SE, LN |
| *Zornia reticulata* Sm. | CAMS 592 & VCS | | b, c, r | Neo |
| GENTIANACEAE | | | | |
| *Curtia conferta* (Mart.) Knobl. | VCS 2380 | | c | S, SE |
| *Irlbachia alata* (Aubl.) Maas | CAMS 128 & VCS | | c | Neo |
| *Irlbachia oblongifolia* (Mart.) Maas | VCS 2382 | | c | Br |
| *Irlbachia pedunculata* (Cham. & Schltdl.) Maas | CAMS 122 & VCS | | b | Br |
| *Schultesia gracilis* Mart. | PH Miyagi 339 | | c | Br, LS |
| *Voyria aphylla* (Jacq.) Pers. | CAMS 141 & VCS | | r | Neo |
| GESNERIACEAE | | | | |
| *Sinningia aggregata* (Ker Gawl.) Wiehler | J Mattos 12883 | | c | Br, Par |
| *Sinningia allagophylla* (Mart.) Wiehler | VCS 4402 | | b | Br, Arg, Par, Uru |
| *Sinningia canescens* (Mart.) Wiehler ** | VCS 4125 | | c | S, SE |
| *Sinningia elatior* (Kunth) Chautems | CAMS 606 & M Deur | | b, c | AmS |
| HALORAGACEAE | | | | |
| *Laurembergia tetrandra* (Schott) Kanitz | VCS 2455 | | b | Br |
| HYPERICACEAE | | | | |
| *Hypericum brasiliense* Choisy | CAMS 644 & VCS | E1 | b, c | AmS |
| *Hypericum connatum* Lam. | VCS 3666 | | b, c | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Hypericum ternum* A. St.-Hil. * | CMS 361 | | c | S, SE |
| IRIDACEAE | | | | |
| *Alophia coerulea* (Vell.) Chukr # | VCS 4706 | | c | Br |
| *Calydorea campestris* (Klatt) Baker * | VCS 4562 | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Crocosmia X crocosmiiflora* (Lem. ex Morren) N.E.Br. | CAMS 634 & VCS | | b | Sub |
| *Sisyrinchium commutatum* Klatt | VCS 7370 | | c | Br, Par |
| *Sisyrinchium luzula* Klotzsch ex Klatt | CAMS 547 & VCS | | c | Br |
| *Sisyrinchium micranthum* Cav. | VCS 4561 | | b, c | Neo |
| *Sisyrinchium palmifolium* L. | CAMS 535 & VCS | | c | AmS |
| *Sisyrinchium restioides* Spreng. * | VCS 6103 | | b, c | S, SE, Uru |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Sisyrinchium vaginatum* Spreng. | CAMS 588 & VCS | G2 | c | AmS |
| *Trimezia juncifolia* (Klatt) Benth. & Hook. | VCS 4685 | | c | Br |
| *Trimezia spathata* (Klatt) Baker * | KD Barreto 3222 | | r | Br, Arg, Par |
| JUNCACEAE | | | | |
| *Juncus micranthus* Schrad. ex E. Mey. | VCS 3696 | | c | AmS |
| *Juncus microcephalus* H.B.K. | KD Barreto 2903 | | b | Neo, LS |
| LAMIACEAE | | | | |
| *Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke | CAMS 615 & M Deur | | c | Neo |
| *Aegiphila verticillata* Vell. | CAMS 88 & VCS | A1 | c | AmS |
| *Eriope crassipes* Benth. | VCS 4256 | E2 | c, r | AmS |
| *Eriope macrostachya* Mart. ex Benth. | CAMS 463 & VCS | | c | AmS |
| *Hoehnea* sp. 1 | CAMS 106 & VCS | | c | - |
| *Hypenia macrantha* (A. St.-Hil. ex Benth.) Harley | KD Barreto 3174 | | r | AmS |
| *Hyptis brevipes* Poit. | VCS 2203 | | b | Neo, Ásia Tropical |
| *Hyptis caespitosa* (Kuntze) A. St.-Hil. ex Benth. | CAMS 325 | | c | Br, Par |
| *Hyptis* cf. *pulchella* Briq. | VCS 7278 | | c | - |
| *Hyptis* cf. *tweedii* Benth. | VCS 4643 | | b | - |
| *Hyptis crinita* Benth. | CAMS 571 & VCS | | b, c | Br, LS |
| *Hyptis lantanifolia* Poit. * | CAMS 26 & VCS | | r | Neo |
| *Hyptis lappulacea* Mart. ex Benth. | VCS 2319 | | b | S, SE, Par |
| *Hyptis marrubioides* Epling | CAMS 242 & VCS | | c, r | S, SE |
| *Hyptis plectranthoides* Benth. | VCS 3489 | | c | Br |
| *Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) O. Kuntze | VCS 2512 | | r | Neo |
| *Peltodon rugosus* Tolm. | VCS 3551 | | c | S, SE, LN |
| *Peltodon tomentosus* Pohl | CAMS 256 & VCS | | r | Br |
| *Rhabdocaulon lavanduloides* (Benth.) Epling | CAMS 672 & VCS | | b, c | S, SE, LN |
| *Salvia nervosa* Benth. | CMS 430 | | c | S, SE, Arg, Par, LN |
| *Vitex polygama* Cham. | VCS 3909 | | c | Br |
| LAURACEAE | | | | |
| *Cinnamomum sellowianum* (Nees & Mart.) Kosterm. | VCS 4774 | | c | S, SE, LN |
| *Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez | VCS 8686 | | r | SE, LS |
| *Ocotea lancifolia* (Schott) Mez | VCS 3916 | | c | Br, Par |
| *Ocotea porosa* (Nees) Barroso # | KD Barreto 2969 | | c | S, SE, Par |
| *Ocotea pulchella* (Nees) Mez | VCS 4823 | | b, r | Br, Arg, Par, Uru |
| *Ocotea tristis* (Nees) Mez | VCS 6184 | | c, r | S, SE |
| *Persea pyrifolia* Nees | CAMS 327e & M Godron | | r | Br |
| *Persea venosa* Nees & Mart. ex Nees | VCS 4376 | | b, c | S, SE |
| LENTIBULARIACEAE | | | | |
| *Genlisea aurea* A. St.-Hil. ** | VCS 8943 | | b, c | Br |
| *Genlisea repens* Benj. ** | VCS 7211 | | b | AmS |
| *Utricularia cucculata* A. St.-Hil. & Girard | VCS 8651 | | b | AmS |
| *Utricularia gibba* L. | JP Souza 2041 | | b | Pan |
| *Utricularia laxa* A. St.-Hil. & Girard | VCS 4030 | | b | AmS |
| *Utricularia nervosa* G. Weber ex Benj. | VCS 8774 | | b | AmS |
| *Utricularia nigrescens* Sylvén ** | FR Lopes 414 | | b | Br |
| *Utricularia praelonga* A. St.-Hil. | VCS 7325 | | b | Br, Arg, Par |
| *Utricularia subulata* L. | VCS 4202 | | b | Pan |
| *Utricularia tricolor* A. St.-Hil. | VCS 7209 | | b | AmS |
| LINACEAE | | | | |
| *Linum brevifolium* A. St.-Hil. & Naudin | VCS 7333 | | c | S, SE |
| LOGANIACEAE | | | | |
| *Spigelia* cf. *martiana* Cham. | VCS 7421 | | c | - |
| LORANTHACEAE | | | | |
| *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pav.) Thiegh. | VCS 4144 | | c | AmS |
| LYTHRACEAE | | | | |
| *Cuphea calophylla* Cham. & Schltdl. | CAMS 301 | | b, c | AmS |
| *Cuphea glutinosa* Cham. & Schltdl. | VCS 4415 | | b, c | Br |
| *Cuphea linarioides* Cham. & Schltdl. * | VCS 4373 | | c | Br |
| *Cuphea polymorpha* A. St.-Hil. | CAMS 442 & VCS | | b, c | Br, Par |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Cuphea racemosa* (L. f.) Spreng. | VCS 7419 | | c | Neo |
| *Cuphea thymoides* Cham. & Schltdl. | CAMS 653 & VCS | | c | S, SE, Arg |
| *Heimia myrtifolia* Cham. & Schltdl. | CAMS 300 | | c | S, SE, Arg, Uru |
| *Lafoensia nummularifolia* A. St.-Hil. | CAMS 773 | | c | SP, PR, LN |
| *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. | CAMS 218 & VCS | | m | Br |
| MAGNOLIACEAE | | | | |
| *Talauma ovata* A. St.-Hil. | VCS 6211 | | m | AmS |
| MALPIGHIACEAE | | | | |
| *Aspicarpa sericea* (A. St.-Hil.) Nied. * | VCS 3550 | E2 | b, c | AmS |
| *Banisteriopsis adenopoda* (Juss.) B. Gates | CAMS 133 & VCS | | r | S, SE |
| *Banisteriopsis campestris* (A. Juss.) Little | VCS 4586 | | c, r | Br |
| *Banisteriopsis laevifolia* (A. Juss.) B. Gates | CAMS 33 & VCS | | r | Br, LS |
| *Byrsonima brachybotrya* Nied. ** | CAMS 600 & M Deur | E5 | c | S, SE, LN |
| *Byrsonima* cf. *guilleminiana* A. Juss. | CAMS 920e | | c | - |
| *Byrsonima coccolobifolia* Humb., Bonpl. & Kunth | CAMS 757 | | b, r | AmS |
| *Byrsonima intermedia* Juss. | CAMS 401 & VCS | E5 | b, c, r | Br, Par |
| *Byrsonima salzmanniana* Juss. | VCS 3620 | | c | Br |
| *Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich. ex A. Juss. | CAMS 630 & VCS | | c, r | Neo |
| *Heteropterys anceps* Nied. | VCS 4588 | | b | S, SE, Par |
| *Tetrapterys multiglandulosa* A. Juss. | CAMS 629 & VCS | | r | AmS |
| *Tetrapterys salicifolia* (A. Juss.) Nied. | VCS 7108 et al | | r | S, SE |
| MALVACEAE | | | | |
| *Byttneria hatschbachii* Cristóbal | CMS 442 | | c | S, SE, LN, i |
| *Corchorus* sp. 1 | CAMS 263 & VCS | | r | - |
| *Krapovickasia macrodon* (DC.) Fryxell | CAMS 291 & M Godron | T | c | AmS |
| *Pavonia communis* A. St.-Hil. | VCS 3869 | | c | AmS |
| *Pavonia reticulata* Garcke * | VCS 7033 | | r | S, SE, Uru, LN |
| *Peltaea polymorpha* (A. St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal | VCS 4577 | | b | AmS |
| *Peltaea speciosa* (Humb., Bonpl. & Kunth) Krapov. & Cristóbal | CAMS 185 & VCS | | b, r | AmS |
| *Sida cordifolia* L. | CAMS 631 | | r | Pan |
| *Sida glaziovii* K. Schum. | CAMS 11 & VCS | | r | AmS |
| *Sida linifolia* Cav. | VCS 4608 | | b | Neo, Af |
| *Waltheria* cf. *douradinha* A. St.-Hil. | CAMS 405 | | c | - |
| *Waltheria communis* A. St.-Hil. | VCS 4593 | | r | AmS |
| MARCGRAVIACEAE | | | | |
| *Marcgravia polyantha* Delp. | KD Barreto 3254 | | c | S, SE |
| MAYACACEAE | | | | |
| *Mayaca sellowiana* Kunth | VCS 2397 | | c | AmS |
| MELASTOMATACEAE | | | | |
| *Acisanthera alsinaefolia* Triana | CAMS 1066 | E2 | b, c | AmS |
| *Cambessedesia hilariana* (A. St.-Hil. ex Bonpl.) DC. | CAMS 93 & VCS | | c | Br |
| *Chaetostoma pungens* Mart. & Schrad. ex DC. | VCS 3847 | | c | Br |
| *Lavoisiera bergii* Cogn. * | VCS 4026 | | c | Br |
| *Lavoisiera phyllocalycina* Cogn. ** | CAMS 1045 | | c | S, SE, LN |
| *Lavoisiera pulchella* Cham. ** | VCS 2313 | E3 | b, c | S, SE, LN |
| *Leandra aurea* Cogn. | VCS 4090 | | b, c, r | Br, Bol |
| *Leandra balansae* Cogn. | VCS 4833 | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Leandra dispar* (Gardn.) Cogn. | VCS 6192 | | c | S, SE |
| *Leandra erostrata* (DC.) Cogn. | VCS 2174 | E2 | b, c, r | AmS |
| *Leandra hirtella* Cogn. | VCS 3529 | E2 | b, c | S, SE, LN |
| *Leandra lacunosa* Cogn. | VCS 4095 | | b, c | AmS |
| *Leandra paulina* (Schrank & Mart.) DC. | VCS 2350 | E2 | b | S, SE |
| *Leandra polystachya* (Naud.) Cogn. | VCS 6057 | | b | Br |
| *Leandra salicina* (DC.) Cogn. | JM Torezan 716 | | c | SE, PR, GO |
| *Leandra simplicicaulis* (Naud.) Cogn. | CAMS 148 & VCS | | r | S, SE, LN |
| *Leandra* sp. 4 | VCS 4440 | | c | - |
| *Miconia albicans* (Sw.) Triana | VCS 4581 | | c, r | Neo |
| *Miconia* cf. *cinerascens* Miq. | CAMS 293 & M Godron | | r | - |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Miconia chamissois* Naudin | VCS 6199 | | b, c | AmS |
| *Miconia hyemalis* A. St.-Hil. & Naudin ex Naudin | CAMS 231 & VCS | | c, r | S, SE, Uru, LN |
| *Miconia latecrenata* (DC.) Naudin | CAMS 294 & M Godron | | r | Br |
| *Miconia ligustroides* (DC.) Naudin | CAMS 246 & VCS | | r | Br |
| *Miconia sellowiana* (Cham.) Naudin | VCS 4628 | | b, c | Br |
| *Miconia stenostachya* Schrank & Mart. ex DC. | VCS 6200 | | c | Neo |
| *Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn. | VCS 6210 | | b, c | Neo |
| *Microlepis oleifolia* (Schrank & Mart. ex DC.) Triana | CAMS 118 & VCS | E4 | b | Br |
| *Microlicia humilis* Naudin * | VCS 4576 | | b | SP? |
| *Microlicia myrtoidea* Cham. | VCS 4655 | | b | S, SE |
| *Rhynchantera cordata* DC. | VCS 3524 | | b, c | AmS |
| *Tibouchina cerastifolia* (Naud.) Cogn. | CAMS 888 | | c | AmS |
| *Tibouchina chamissoana* Cogn. | CMS 371 | | c | S, SE |
| *Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn. | VCS 3221 | E2 | c, r | AmS |
| *Tibouchina hatschbachii* Wurdack | CAMS 617 & M Deur | | c | S, SE, LN |
| *Tibouchina herbacea* (DC.) Cogn. | CAMS 110 & VCS | | c | AmS |
| *Tibouchina martialis* (Cham.) Cogn. | VCS 3508 | | c | Br, Bol |
| *Tibouchina ursina* (Cham.) Cogn. * | CAMS 87 & VCS | | b, c | S, SE |
| *Trembleya parviflora* Cogn. | CAMS 1057 | A1 | b, c | Br |
| *Trembleya phlogiformis* DC. * | CAMS 650 & VCS | | c | Br |
| MENISPERMACEAE | | | | |
| *Cissampelos ovalifolia* DC. | VCS 4911 | | c | AmS |
| MENYANTHACEAE | | | | |
| *Nymphoides indica* (L.) Kuntze | VCS 3273 | | b | Af |
| MORACEAE | | | | |
| *Brosimum gaudichaudii* Trécul | VCS 4629 | | b, r | Br |
| MYRSINACEAE | | | | |
| *Anagallis filiformis* Cham. & Schltdl. | VCS 2261 | | b, c | AmS |
| *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult. | CAMS 260 & VCS | | m | AmS |
| *Myrsine gardneriana* A. DC. | VCS 4274 | | b, c | Br |
| *Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze | VCS 3643 | | c, r | Neo |
| *Myrsine umbellata* Mart. | CMS 495 | | r | Br |
| MYRTACEAE | | | | |
| *Blepharocalyx salicifolius* (Humb., Bonpl. & Kunth) O. Berg. | VCS 4435 | | c | AmS |
| *Calypthranthes grandifolia* O. Berg | CAMS 396e & M Godron | | r | S, SE |
| *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg | VCS 7407 | | m | Br, Par |
| *Campomanesia aurea* O. Berg | FF Mazine 1034 | | r | S, SE, Arg, Uru, LN |
| *Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk. | FF Mazine 1048 | | r | S, SE, Arg, Par |
| *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. | CAMS 580 & VCS | E4 | c, r | Br, Par |
| *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg | VCS 4114 | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Eugenia bimarginata* DC. | CAMS 452 & VCS | | c, r | Neo |
| *Eugenia calycina* Cambess. | FF Mazine 1025 | | r | Br |
| *Eugenia dysenterica* DC. * | VCS s.n. | | r | AmS |
| *Eugenia florida* DC. | CAMS 398 & M Godron | | r | Neo |
| *Eugenia involucrata* DC. | CAMS 581 & VCS | | c | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Eugenia jaguariaivensis* Mattos | VCS 4422 | | b, r | Endêmica Itararé, Jaguariaíva |
| *Eugenia pitanga* (O. Berg.) Kiaersk. | CAMS 546 & VCS | | c, r | S, SE, Arg, Uru |
| *Eugenia punicifolia* (Humb., Bonpl. & Kunth) DC. | CAMS 433 & VCS | | b, c, r | Neo |
| *Eugenia pyriformis* Cambess. | CAMS 1003e | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Eugenia suberosa* Cambess. | VCS 3224 | | c | S, SE |
| *Eugenia uniflora* L. | CAMS 241 & VCS | | c, r | S, SE, Arg, Uru |
| *Hexachlamys hamiltonii* Mattos | VCS 3548 | | c | S, SE, LN |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Hexachlamys humilis* O. Berg | VCS 2436 | | c | S, SE, Uru, LN |
| *Hexachlamys itararensis* Mattos | VCS 3735 | | c | Endêmica? |
| *Marlierea laevigata* (DC.) Kiaersk. | CMS 367 | | c | S, SE |
| *Myrceugenia franciscensis* (O.Berg.) Landrum | VCS 2373 | | c, m | Endêmica Itararé, Jaguariaíva |
| *Myrceugenia ovata* (Burret) Landrum | J. Mattos 14900 – SP | | c | S, SE |
| *Myrceugenia rufescens* (DC.) D. Legrand et Kraus | J. Mattos 14106 - SP | | c | SP |
| *Myrcia breviramis* (O. Berg) D. Legrand | VCS 4750 | | c, m, r | S, SE, LN |
| *Myrcia* cf. *calumbaensis* Kiaersk. | CAMS 237 & VCS | | c | - |
| *Myrcia guianensis* (Aubl.) DC. | VCS 4429 | | c | AmS |
| *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. | VCS 4471 | | r | AmS |
| *Myrcia retorta* Cambess. | F Chung 160 | | c | S, SE |
| *Myrcia richardiana* O. Berg | CAMS 632 & VCS | | r | S, SE |
| *Myrcia rostrata* DC. | VCS 4594 | | b, r | AmS |
| *Myrcia venulosa* DC. | VCS 4445 | | c, r | Br |
| *Myrciaria cuspidata* O. Berg | VCS 2493 | | c | AmS |
| *Myrciaria delicatula* O. Berg | CMS 369 | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Myrciaria floribunda* (West. ex Willd.) O. Berg. | CAMS 395 & M Godron | | r | Neo |
| *Psidium australe* Cambess. | VCS 6023 | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Psidium* cf. *cuneatum* Cambess. | FF Mazine 1037 | | r | - |
| *Psidium cinereum* Mart. ex DC. | CAMS 400 & M Godron | | c, r | AmS |
| *Psidium luridum* (Spreng.) Burret | VCS 3292 | | c | S, SE, Arg, Par |
| *Psidium pilosum* Vell. | CAMS 1006 | | c | SE?, LS? |
| *Psidium suffruticosum* O. Berg | VCS 4615 | | b | S, SE |
| *Psidium warmingianum* Kiaersk. | VCS 7244 | | r | S, SE |
| OCHNACEAE | | | | |
| *Ouratea* aff. *salicifolia* (A. St.-Hil & Tul.) Engl. | CAMS 519 & VCS | | c | Br, Bol |
| *Ouratea* cf. *humilis* (A. St.-Hil.) Engl. | CAMS 430 & VCS | | c, r | - |
| *Ouratea spectabilis* (Mart.) Engl. | CAMS 564 & VCS | | c | Br, Bol |
| *Sauvagesia erecta* L. | VCS 32107 | | b | Neo, Af |
| *Sauvagesia racemosa* A. St.-Hil. | CAMS 57 & VCS | | c, r | AmS |
| ONAGRACEAE | | | | |
| *Fuchsia regia* (Vand.) Munz | VCS 2359 | | m | S, SE |
| *Ludwigia nervosa* (Poir. ex Lam.) Hara | CAMS 24 & VCS | | b, r | Neo |
| *Ludwigia peruviana* (L.) Hara | CAMS 636 & VCS | | b | Neo, Ásia |
| ORCHIDACEAE | | | | |
| *Bifrenaria harrisoniae* (Hook.) Rchb. f. | CMS 350 | | c | S, SE, LN |
| *Cleistes* sp. 1 | CAMS 896e | | c | - |
| *Cyanaeorchis arundinae* (Rchb. f.) Barb. Rodr. * | VCS 7230 | | c | Br, Par |
| *Epidendrum aquaticum* Lindl. | VCS 4656 | | b | Neo |
| *Epidendrum elongatum* Jacq. | CAMS 120 & VCS | | c | Neo |
| *Epistephium* cf. *sclerophyllum* Lindl. | CAMS 180 & VCS | | b | - |
| *Epistephium* sp. 1 | CAMS 897e | | c | - |
| *Eulophia alta* (L.) Fawc. & Rendle | PH Miyagi 622 | | c | Am |
| *Habenaria balansae* Cogn. | VCS 7208 | | c | Br, Par |
| *Habenaria* cf. *sceptrum* Schltr. | VCS 3651 | | c | - |
| *Habenaria edwallii* Cogn. * | VCS 4708 | | c | Br |
| *Habenaria loefgrenii* Cogn. | VCS 2451 | | c | SP |
| *Habenaria parviflora* Lindl. | VCS 4659 | | b | S, SE, Arg, Par, Uru |
| *Habenaria setacea* Lindl. | PH Miyagi 303 | | c | AmS |
| *Oncidium blanchetii* Rchb. f. | VCS 4777 | | c | AmS |
| *Pelexia* sp. | VCS 4698 | | c | - |
| *Stenorrhynchos* cf. *paraguayensis* (Rchb. f.) Cogn. | VCS 3689 | | c | - |
| *Stenorrhynchos lanceolatum* (Aubl.) Rich. ex Spreng | VCS 4385 | | c | Neo |
| *Zygopetalum mackayi* Hook. | VCS 4105 | | c | Br |
| *Zygopetalum sellowii* Rchb. f. ** | VCS 4761 | | c | Br |
| OROBANCHACEAE | | | | |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Buchnera juncea* Cham. & Schltdl. * | CAMS 104 & VCS | | c, r | Br, Par |
| *Buchnera lavandulacea* Cham. & Schltdl. | VCS 6059 | | b | Br, Par |
| *Buchnera longifolia* Kunth ** | VCS 2456 | | c | Neo |
| *Buchnera ternifolia* Kunth | VCS 4418 | | b | AmS |
| *Esterhazya nervosa* Benth. | CAMS 181 & VCS | | b, c | Br |
| *Esterhazya splendida* Mikan | CAMS 613 & M Deur | | c | Br, Par |
| OXALIDACEAE | | | | |
| *Oxalis conorrhiza* (Feuillée) Jacq. | VCS 4483 | | c, r | S, SE, LN |
| *Oxalis myriophylla* A. St.-Hil. | CAMS 267 & VCS | | c | S, SE, LN |
| *Oxalis rupestris* A. St.-Hil. | VCS 4353 | | c | AmS |
| *Oxalis tenerrima* R. Knuth | VCS 7126 | | r | AmS |
| PASSIFLORACEAE | | | | |
| *Passiflora amethystina* J.C. Mikan | VCS 6123 | | c | AmS |
| *Passiflora haematostigma* Mart. ex Mast. | CMS 385 | | c | Br |
| *Passiflora lepidota* Mast. | VCS 4677 | | c | S, SE, LN |
| PHYLLANTHACEAE | | | | |
| *Phyllanthus niruri* L. | VCS 7428 | | c | Pan |
| PHYTOLACCACEAE | | | | |
| *Phytolacca thyrsiflora* Fenzl ex Schmidt | CAMS 228 & VCS | | r | Neo |
| PIPERACEAE | | | | |
| *Peperomia* sp. | CAMS 261 & VCS | | m | - |
| PLANTAGINACEAE | | | | |
| *Mercadonia serpylloides* (Cham. & Schltdl.) Pennell | VCS 2229 | | b | S, SE |
| *Plantago australis* Lam. | VCS 7224 | | r | Neo |
| *Plantago guilleminiana* Decne. * | VCS 4157 | | c | S, SE |
| *Plantago lanceolata* L. | CAMS 1170e | | c | Sub |
| *Scoparia dulcis* L. | CAMS 1094 | | b, c | Pan |
| POACEAE | | | | |
| *Agenium leptocladum* (Hack.) Clayton ** | VCS 3809 | G2 | c | Br, Arg, Par |
| *Agenium villosum* (Nees) Pilger | VCS 3883 | | c | Br, Arg, Par |
| *Agrostis longiberbis* Hack. ex L.B. Sm. | VCS 2294 | | b, c | S, SE |
| *Agrostis montevidensis* Spreng. ex Nees | CAMS 687 | | c | AmS |
| *Andropogon bicornis* L. | CAMS 53 & VCS | | c, r | Neo |
| *Andropogon laterallis* Nees | CAMS 698 | G3 | c | AmS |
| *Andropogon leucostachyus* Kunth | CAMS 130 & VCS | G2 | b, c | Neo |
| *Andropogon macrothrix* Trin. | HM Longhi-Wagner 3188 | | b | AmS |
| *Andropogon selloanus* (Hack.) Hack. | CAMS 271 | | b, c | Neo |
| *Aristida filifolia* (Arechav.) Herter ** | CAMS 1182e | | c | S, SE, Uru, LN |
| *Aristida jubata* (Arechav.) Herter | CAMS 413 | G2 | c | AmS |
| *Aristida megapotamica* Spreng. | CAMS 8 & VCS | G3 | r | AmS |
| *Arundinella hispida* (Willd.) Kuntze | CAMS 449 & VCS | | b | Neo |
| *Axonopus brasiliensis* (Spreng.) Kuhlm. | VCS 3748 | G2 | c | Br, Par |
| *Axonopus marginatus* (Trin.) Chase * | CAMS 781 | G3 | c | AmS |
| *Axonopus pellitus* (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase * | CAMS 28 & VCS | | r | S, SE, LN |
| *Axonopus pressus* (Steud.) Parodi | CAMS 772 | G2 | c | Br, Par |
| *Axonopus siccus* (Nees) Kuhlm. * | CAMS 275 & M Godron | G3 | b | AmS |
| *Briza calotheca* (Trin.) Hack. | VCS 4303 | | b | AmS |
| *Briza uniolae* (Nees) Nees ex Steud. | VCS 4530 | | b | Br, Arg, Par |
| *Bromus brachyanthera* Döll | VCS 4545 | | m | S, SE, Arg, Uru |
| *Calamagrostis viridiflavescens* (Poir.) Steud. | CAMS 273 | G3 | c | AmS |
| *Ctenium polystachyum* Balansa * | CAMS 156 & VCS | | r | S, SE, Par |
| *Cynodon dactylon* (L.) Pers. | M Kuhlmann 1431 - SP | | c | Cosmo |
| *Digitaria insularis* (L.) Fedde | CAMS 731 | | c | Neo |
| *Elionurus muticus* (Spreng.) Kuntze | VCS 4297 | G3 | c | Af |
| *Eragrostis airoides* Nees | HM Longhi-Wagner 3200 | | c | Am |
| *Eragrostis bahiensis* Schult. | JR Mattos 12846 | | b | Am |
| *Eragrostis leucosticta* Nees ex Döll | CAMS 249 & VCS | | c, r | Br |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Eragrostis lugens* Nees | VCS 3630 | G2 | c | Am |
| *Eragrostis neesii* Trin. ** | VCS 2896 | | c | AmS |
| *Eragrostis perennis* Döll | VCS 4295 | | c | AmS |
| *Eragrostis plana* Nees | HM Longhi-Wagner 3060 | | c | Sub |
| *Eragrostis polytricha* Nees | VCS 4480 | | r | Am |
| *Eragrostis rufescens* Schrad. ex Schult. | M Kuhlmann 1383 | | c, r | Neo |
| *Eragrostis seminuda* Trin. | CAMS 270 & M Godron | | c | Br, Arg, Par |
| *Eriochrysis cayennensis* P. Beauv. | VCS 2263 | | b | Neo |
| *Eriochrysis holcoides* (Nees) Kuhlm. | CAMS 809 | G3 | c | AmS, i |
| *Eustachys disticophylla* (Lag.) Nees | CAMS 175 & VCS | | b, r | AmS |
| *Gymnopogon foliosus* (Willd.) Nees * | VCS 3912 | | c | Neo |
| *Gymnopogon spicatus* (Spreng.) Kuntze * | CAMS 269 & M Godron | G2 | c | Neo |
| *Homolepis glutinosa* (Sw. ) Zuloaga & Soderstr. | VCS 3959 | | c | Neo |
| *Hyparrhenia bracteata* (Willd.) Stapf | CAMS 9 & VCS | | r | Af |
| *Hypoginium virgatum* (Desv.) Dandy | VCS 3228 | G3 | c | Neo |
| *Ichnanthus inconstans* (Trin. ex Nees) Döll | CAMS 229 & VCS | | c | AmS |
| *Ichnanthus procurrens* (Nees ex Trin.) Swallen | CAMS 857 | G2 | c | AmS |
| *Leptocoryphium lanatum* (Kunth) Nees | VCS 3767 | G2 | c | Neo |
| *Melinis minutiflora* P. Beauv. | VCS 3967 | | c | Sub |
| *Otachyrium versicolor* (Döll) Henrard | CAMS 1028 | G3 | b, c | Neo |
| *Panicum* cf. *sabulorum* Lam. | CAMS 738 | | c | - |
| *Panicum* cf. *trichantum* Nees | CAMS 902e | | c | - |
| *Panicum cyanescens* Nees ex Trin. | CAMS 79 & VCS | G2 | c | Neo |
| *Panicum hebotes* Trin. | VCS 7418 | | c | AmS |
| *Panicum maximum* Jacq. | VCS 3658 | | c | Sub |
| *Panicum olyroides* Kunth var. *hirsutum* Henrard | VCS 7329 | | c | AmS |
| *Panicum pantrichum* Hack. | CAMS 796 | | c | Neo |
| *Panicum parvifolium* Lam. | CAMS 699 | G2 | c | Neo |
| *Panicum rude* Nees | CAMS 483 & VCS | | c | Br |
| *Panicum schwackeanum* Mez | HM Longhi-Wagner 3186 | | b | Neo |
| *Panicum sellowii* Nees | CAMS 412 & VCS | | r | Neo |
| *Paspalum ammodes* Trin. * | VCS 4526 | | c | AmS |
| *Paspalum* cf. *dedeccae* Quarin | CAMS 900e | | c | - |
| *Paspalum* cf. *flaccidum* Nees | CAMS 899e | | c | - |
| *Paspalum cordatum* Hack. | CAMS 1035 | G3 | b | Br |
| *Paspalum dasytrichum* Dusén ex Swallen | CAMS 608 & M Deur | | c | S, SE, LN |
| *Paspalum ellipticum* Döll | VCS 4653 | G3 | b | Br, Arg |
| *Paspalum erianthum* Nees ex Trin. * | VCS 4528 | G3 | c | Br, Uru |
| *Paspalum glaucescens* Hack. | VCS 3597 | G3 | c | AmS |
| *Paspalum guenoarum* Arechav. | VCS 3254 | | c | AmS |
| *Paspalum hyalinum* Nees ex Trin. | CAMS 709 | G2 | c | AmS, LS |
| *Paspalum lineare* Trin. | VCS 7414 | G2 | c | Neo |
| *Paspalum maculosum* Trin. | CAMS 714 | | b | AmS |
| *Paspalum paniculatum* L. | CAMS 718 | | c | Cosmo |
| *Paspalum pectinatum* Nees | VCS 4503 | G3 | r | Neo |
| *Paspalum pilosum* Lam. | CAMS 858 | | c | Neo |
| *Paspalum plicatulum* Michx. | VCS 7365 | | b | Am |
| *Paspalum polyphyllum* Nees | CAMS 80 & VCS | G2 | b, c | AmS |
| *Paspalum rojasii* Hack. | CAMS 206 & VCS | | b, r | AmS |
| *Paspalum urvillei* Steud. | VCS 4450 | | b | Neo |
| *Polypogon elongatus* Kunth | HM Longhi-Wagner 3151 | | c | S, SE, Arg, Uru, LN |
| *Rhynchelitrum repens* (Willd.) C.E. Hubb. | CAMS 81 & VCS | G2 | c | Sub |
| *Rhytachne rottboellioides* Desv. | JR Mattos 12885 | | b | Af |
| *Saccharum villosum* Steud. | CAMS 131 & VCS | | c | S, SE, Par |
| *Schizachyrium condensatum* (Kunth) Nees | CAMS 67 & VCS | G3 | c | Am |
| *Schizachyrium salzmanii* (Trin. ex Steud.) Nash | JR Mattos 12910 | | r | Neo |
| *Schizachyrium spicatum* (Spreng.) Herter | CAMS 846 | | c | S, SE, Arg, Par, Uru, i |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Schizachyrium tenerum* Nees * | CAMS 410 & M Godron | G2 | c | Am |
| *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen | CAMS 207 & VCS | G2 | b | Cosmo |
| *Setaria scabrifolia* (Nees) Kunth | CAMS 29 & VCS | | r | AmS |
| *Sorghastrum scaberrimum* (Nees) Herter | VCS 2309 | | b | S, SE, LN |
| *Sporobolus eximius* (Nees) Ekman | CAMS 706 | G2 | c | Br, Par, i |
| *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. | HM Longhi-Wagner 3207 | | c | Neo |
| *Sporobolus pseudairoides* Parodi | VCS 10592 | | c | Af |
| *Steinchisma decipiens* (Nees ex Trin.) W.V. Br. | VCS 4454 | | c | AmS |
| *Trachypogon spicatus* (L. f.) Kuntze | VCS 2494 | G3 | c | Neo, Af |
| *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Webster | VCS 3996 | | c | Sub |
| *Urochloa decumbens* (Stapf) Webster | CAMS 730 | | c | Sub |
| POLYGALACEAE | | | | |
| *Monnina richardiana* A. St.-Hil. & Moq. * | VCS 423 | E2 | c | S, SE |
| *Monnina tristaniana* A. St.-Hil. & Moq. | VCS 4584 | | b, c | S, SE, Arg, Par, Uru, LN |
| *Polygala cuspidata* DC. | CAMS 92 & VCS | | b, c | Br, LS |
| *Polygala dusenii* Norl. * | CAMS 530 & VCS | | b, c | S, SE, LN |
| *Polygala glochidiata* Kunth var. *spergulaefolia* (A. St.-Hil.) Chodat | VCS 4583 | | c | Br, LS |
| *Polygala hebeclada* DC. | CAMS 561 & VCS | | b | Br |
| *Polygala hirsuta* A. St.-Hil. * | VCS 2465 | | c | SP, MG, LS |
| *Polygala lancifolia* A. St.-Hil. & Moq. | CMS 337 | | c | Br, Par |
| *Polygala longicaulis* Kunth | CAMS 35 & VCS | | c | Br |
| *Polygala minima* Pohl ex A.W. Benn. | VCS 3910 | | c | SP, Par, LS |
| *Polygala moquiniana* A. St.-Hil. ** | CAMS 529 & VCS | | c | SP, PR, LN |
| *Polygala multiceps* Mart. ex A.W. Benn. * | CMS 360 | | c | Br, LS |
| *Polygala paniculata* L. | VCS 6031 | | c | Neo |
| *Polygala pumila* Norl. | CAMS 1176 | | c | S, SE |
| *Polygala sabulosa* A.W. Benn. * | VCS 3952 | | r | S, SE |
| *Polygala tenuis* DC. * | CAMS 416 & VCS | | b, c | Br |
| *Polygala timoutoides* Chodat * | VCS 7237 | | r | Br, Arg, Par |
| POLYGONACEAE | | | | |
| *Polygonum hydropiperoides* Michx. | VCS 4032 et al | | c | Neo |
| PONTEDERIACEAE | | | | |
| *Pontederia cordata* L. | VCS 4662 | | b | Neo |
| PROTEACEAE | | | | |
| *Roupala brasiliensis* Klotzsch | VCS 6038 | | c | S, SE |
| *Roupala montana* Aubl. | CAMS 443 & VCS | | c, r | Neo |
| RANUNCULACEAE | | | | |
| *Clematis dioica* L. | CAMS 1173e | | c | AmS |
| RHAMNACEAE | | | | |
| *Rhamnus sphaerosperma* Sw. | VCS 3958 | E3 | b, c | Br |
| ROSACEAE | | | | |
| *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. | VCS 3486 | | c | Neo |
| *Rubus brasiliensis* Mart. | CAMS 2 & VCS | | r | Br, Par, Uru |
| RUBIACEAE | | | | |
| *Alibertia concolor* (Cham.) K.Schum. | CAMS 565 & VCS | | c, r | AmS |
| *Borreria brachystemonoides* Cham. & Schltdl. | CMS 384 | | c | AmS |
| *Borreria capitata* (Ruiz & Pav.) DC. | CAMS 574 & VCS | | b, c, r | Neo |
| *Borreria latifolia* K. Schum. | CAMS 406 | | r | Neo |
| *Borreria poaya* (A. St.-Hil.) DC. | CAMS 575 & VCS | E1 | b, c, r | Br |
| *Borreria tenella* (Kunth) Cham. & Schltdl. | VCS 4590 | | c, r | Neo |
| *Borreria verticillata* (L.) G. Mey | CAMS 577 & VCS | | c | Neo |
| *Coccocypselum campanuliflorum* Cham. & Schltdl. | CAMS 811 | | c | Br |
| *Coccocypselum condalia* Pers. | VCS 4744 | | c | Neo |
| *Coccocypselum guianensis* (Aubl.) K.Schum. | VCS 7168 | | c | Neo |
| *Coccocypselum lanceolatum* (Ruiz & Pav.) Pers. | CAMS 230 & VCS | | r | Neo |
| *Declieuxia cordigera* Mart. et Zucc. ex Schult. et Schult.. | J. Mattos 15270 - SP | | c | SE, GO, DF |
| *Declieuxia dusenii* Standl. | CAMS 505 & VCS | | b, c | S, SE? |
| *Declieuxia fruticosa* (Willd. ex Roem. et Schult.) Kuntze | CAMS 155 & VCS | | c, m, r | Neo |
| *Diodia apiculata* (Willd. ex Roem. et Schult.) K. Schum. | CAMS 51 & VCS | | r | Neo |
| *Emmeorhiza umbellata* (Spreng.) K. Schum. | VCS 3924 | | c | AmS |
| *Galianthe angustifolia* (Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral | CAMS 820 | | c | AmS |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Galianthe eupatorioides* (Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral * | VCS 3269 | | c | S, SE |
| *Galianthe souzae* E.L. Cabral & Bacigalupo ** ### | CAMS 473 & VCS | | c | Endêmica Itararé |
| *Galianthe thalictroides* (Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral * | KD Barreto 3165 | | r | S, SE, Par |
| *Galianthe valerianoides* (Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral | CAMS 761 | | b, c | S, SE, Arg, Uru |
| *Galium* cf. *nigroramosum* (Ehrend.) Dempster | VCS 4267 | | c | - |
| *Galium hypocarpium* (L.) Endl. ex Griseb. | CMS 541 | | c | Neo |
| *Galium megapotamicum* Spreng. | VCS 4664 | | c, r | S, SE, Arg, Uru |
| *Galium sellowianum* (Cham.) Walp. | VCS 3729 | E2 | c | S, SE |
| *Palicourea rigida* Humb., Bonpl. & Kunth | VCS 4627 | | b, c, r | AmS |
| *Posoqueria latifolia* (Rudge) Roem. et Schult. | VCS 4277 et al | | m | Neo |
| *Psychotria leiocarpa* Cham. & Schltdl. | CAMS 280 & M Godron | | r | S, SE |
| *Psychotria stachyoides* Benth. | CMS 376 | | c | S, SE |
| *Psychotria suterella* Müll. Arg. | CAMS 262 & VCS | | m | S, SE |
| *Psychotria vellosiana* Benth. | CMS 494 | | m, r | AmS |
| Rubiaceae sp. 1 | VCS 7021 | | | - |
| SALICACEAE | | | | |
| *Casearia sylvestris* Sw. | CAMS 462 & VCS | | c | Neo |
| SANTALACEAE | | | | |
| *Thesium brasiliense* A. DC. | CAMS 1167e | | c | S, SE |
| SAPINDACEAE | | | | |
| *Cupania vernalis* Cambess. | CAMS 140 & VCS | | r | AmS |
| *Serjania erecta* Radlk. | CAMS 425 & VCS | | b, r | AmS |
| *Serjania gracilis* Radlk. | CAMS 209 & VCS | | c, m | S, SE |
| *Serjania reticulata* Cambess. | CAMS 208 & VCS | | m, r | AmS |
| SAPOTACEAE | | | | |
| *Pradosia brevipes* (Pierre) Penn. | CAMS 283 & M Grodon | | c | Br, Par, LS |
| Sapotaceae sp. 1 | CAMS 210 & VCS | | m | - |
| SCROPHULARIACEAE | | | | |
| *Buddleja elegans* Cham. & Schltdl. | CAMS 516 & VCS | | c | S, SE |
| *Buddleja stachyoides* Cham. & Schltdl. | CAMS 457 & VCS | | c | AmS |
| *Verbascum virgatum* Stokes | CAMS 635 & VCS | | b | Sub |
| SMILACACEAE | | | | |
| *Smilax elastica* Griseb. | CAMS 145 & VCS | | c, r | Br |
| *Smilax fluminensis* Steud. | CAMS 48 & VCS | | c, r | AmS |
| SOLANACEAE | | | | |
| *Athenaea picta* (Mart.) Sendtn. | VCS 4425 | | b | S, SE |
| *Brunfelsia brasiliensis* (Spreng.) L.B.Sm. & Downs | VCS 2415 | | c | S, SE |
| *Calibrachoa micrantha* (R.E.Fr.) Stehmann & Semir | VCS 4058 | | b, c, r | S, SE, LN |
| *Petunia paranaensis* Dusén | CAMS 95 & VCS | | c | S, SE, LN |
| *Petunia rupestris* Dusén | VCS 6036 | | c | S, SE, LN, i |
| *Solanum aculeatissimum* Jacq. | CAMS 1084 | | b, c | Pan |
| *Solanum americanum* Mill. | CAMS 1078 | | b, c | Neo |
| *Solanum argenteum* Dunal | CAMS 683 & M Deur | | c | Neo |
| *Solanum* cf. *swartzianum* Roem. & Schult. | CAMS 683e | | c | - |
| *Solanum erianthum* D. Don | CAMS 1183e | | c | Pan |
| *Solanum inaequale* Vell. | CAMS 1135 | | c | S, SE, Par |
| *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil. | VCS 4502 | | c, r | Br, Par |
| *Solanum mauritianum* Scop. | VCS 2322 | | b, c ,m | Neo |
| *Solanum pseudocapsicum* L. | CAMS 1074 | | b | Neo |
| *Solanum sisymbriifolium* Lam. | CAMS 511 & VCS | | c | Neo |
| *Solanum* sp. 2 | VCS 4612 | | b | - |
| *Solanum variabile* Mart. | CMS 493 | | r | S, SE, Par |
| STYRACACEAE | | | | |
| *Styrax acuminatum* Pohl | VCS 4638 et al | | r | S, SE |
| *Styrax ferrugineus* Nees & Mart. | CAMS 169 & VCS | | c, r | AmS |
| SYMPLOCACEAE | | | | |
| *Symplocos crenata* (Vell.) Mattos | CAMS 439 & VCS | | c, r | Br |
| *Symplocos lanceolata* (Mart.) A. DC. | CAMS 528 & VCS | E5 | c | Br |

| DIVISÃO/Família/Espécie | Coletor | Estrutura | Hábitat | Distribuição geográfica |
|---|---|---|---|---|
| *Symplocos lanceolata* (Mart.) A. DC. f. *intermedia* Brand | CAMS 179 & VCS | | b, c | S, SE |
| *Symplocos tenuifolia* Brand. | VCS 2358 | | m | S, SE |
| THEACEAE | | | | |
| *Gordonia fruticosa* (Schrad.) Kobuski | VCS 6100 | | c | Neo |
| THYMELAEACEAE | | | | |
| *Daphnopsis racemosa* Griseb. | VCS 4021 | | b | Br, Arg, Par |
| TURNERACEAE | | | | |
| *Piriqueta taubatensis* (Urb.) Arbo * | VCS 7267 | | r | AmS |
| *Turnera oblongifolia* Cambess. | CAMS 835 | E2 | c | Br |
| URTICACEAE | | | | |
| *Cecropia pachystachya* Trécul | VCS 3549 | | c | Br |
| VERBENACEAE | | | | |
| *Lantana camara* L. | VCS 4096 | | c, r | Neo |
| *Lantana lundiana* Schauer | VCS 6255 | | r | SE, LS |
| *Lantana trifolia* Cham. | CAMS 45 & VCS | | r | Neo |
| *Lippia corymbosa* Cham. | CMS 380 | | c | Br |
| *Lippia lasiocalycina* Cham. | CMS 315 | | c, r | AmS |
| *Lippia lupulina* Cham. | CAMS 850 | | b, c | AmS |
| *Lippia pumila* Cham. | VCS 4261 | | c | Br |
| *Lippia salviifolia* Cham. | CAMS 403 & M Godron | | r | Br, Bol |
| *Lippia schomburgkiana* Cham. | VCS 3969 | | c | AmS |
| *Lippia sidoides* Cham. | CAMS 861 | | c | Br, Arg, Par |
| *Lippia velutina* Schauer | VCS 2192 | | r | Br, Bol |
| *Stachytarpheta cayennensis* Cham. | CAMS 50 & VCS | | r | Neo, Af |
| *Verbena hirta* Spreng. | CAMS 493 & VCS | | b, c, r | S, SE, Arg |
| *Verbena pinnatisecta* Schauer | VCS 7369 | | c | S, SE, LN |
| *Verbena rigida* Spreng. | CAMS 539 & VCS | | c | Neo |
| *Verbena thymoides* Cham. | CAMS 417 & VCS | | b, c | S, SE, Arg, Par, Uru |
| VIOLACEAE | | | | |
| *Hybanthus parviflorus* (Mutis ex L.f.) Baill. | VCS 4170 | | c, r | AmS |
| VITACEAE | | | | |
| *Cissus erosa* Rich. | CAMS 402 & M Godron | | b, r | Neo |
| *Cissus* sp. 1 | CMS 344 | | r | - |
| VOCHYSIACEAE | | | | |
| *Qualea cordata* Spreng. | VCS 4575 | | c, r | AmS |
| *Qualea grandiflora* Mart. | CAMS 628 & VCS | | r | AmS |
| *Qualea selloi* Warm. | VCS 4741 | | c | Br |
| *Vochysia tucanorum* Mart. | CAMS 163 & VCS | | r | AmS |
| WINTERACEAE | | | | |
| *Drimys brasiliensis* Miers | VCS 4056 | | c | AmS |
| XYRIDACEAE | | | | |
| *Abolboda pulchella* Humb. & Bonpl. | VCS 7322 | | b | AmS |
| *Xyris asperula* Mart. * | CAMS 807 | | c | Br |
| *Xyris augusto-coburgii* Szyszyl. # | CAMS 743 | | c | SE, LS |
| *Xyris filifolia* L.A. Nilsson | CAMS 455 & VCS | | c | Neo, LS |
| *Xyris hilariana* Malme | VCS 2268 | | b | Br, i |
| *Xyris hymenachne* Mart. | CAMS 742 | | c | AmS |
| *Xyris jupicai* Rich. | VCS 6128 | | b | Am |
| *Xyris laxifolia* Mart. | CAMS 102 & VCS | | b, c | Neo |
| *Xyris rigida* Kunth | VCS 2479 | | b | S, SE, i |
| *Xyris savanensis* Miq. | CAMS 642 & VCS | | b, c | AmS |
| *Xyris schizachne* Mart. | VCS 3577 | | c | S, SE, Par |
| *Xyris tenella* Kunth * | VCS 4826 | | c | AmS |
| *Xyris tortula* Mart. | VCS 3693 | | b, c | Br |
| *Xyris uninervis* Malme ** | VCS 8869 | | b | SP |
| *Xyris vacillans* Malme * | VCS 2257 | | b, c | S, SE |
| *Xyris wawrae* Heimerl ** | CAMS 671 & VCS | | b | S, SE, LS |
| MAGNOLIOPSIDA não identificadas | | | | |
| Magnoliopsida sp. 2 | VCS 3638 | | c | - |
| Magnoliopsida sp. 5 | VCS 4289 | | c | - |

**Anexo 2. Espécies vulneráveis e em perigo presentes na região dos campos de Itararé conforme a lista de espécies ameaçadas para o estado de São Paulo (São Paulo 2004).**

| Famílias | Espécies vulneráveis | Famílias | Espécies vulneráveis |
|---|---|---|---|
| Dicksoniaceae | *Dicksonia sellowiana* (Presley) Hook. | Poaceae | *Axonopus marginatus* (Trin.) Chase |
| Amaranthaceae | *Pfaffia gnaphalioides* (L. f.) Mart. | Poaceae | *Axonopus pellitus* (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase |
| Amaranthaceae | *Pfaffia jubata* Moq. | Poaceae | *Axonopus siccus* (Nees) Kuhlm. |
| Amaryllidaceae | *Zephyranthes candida* (Lindl.) Herb. | Poaceae | *Ctenium polystachyum* Balansa |
| Annonaceae | *Annona cornifolia* A. St.-Hil. | Poaceae | *Gymnopogon foliosus* (Willd.) Nees |
| Apiaceae | *Eryngium marginatum* Pohl ex Urb. | Poaceae | *Gymnopogon spicatus* (Spreng.) Kuntze |
| Apiaceae | *Eryngium subinerme* (H.Wolff) Mathias & Constance | Poaceae | *Paspalum ammodes* Trin. |
| Apocynaceae | *Aspidosperma tomentosum* Mart. | Poaceae | *Paspalum erianthum* Nees ex Trin. |
| Apocynaceae | *Ditassa acerosa* Mart. | Poaceae | *Schizachyrium tenerum* Nees |
| Apocynaceae | *Forsteronia velloziana* (A. DC.) Woodson | Polygalaceae | *Monnina richardiana* A. St.-Hil. & Moq. |
| Apocynaceae | *Hemipogon setaceus* Decne. | Polygalaceae | *Polygala dusenii* Norl. |
| Apocynaceae | *Macrosiphonia virescens* (A. St.-Hil.) Müll. Arg. | Polygalaceae | *Polygala hirsuta* A. St.-Hil. |
| Apocynaceae | *Mandevilla coccinea* (Hook. & Arn.) Woodson | Polygalaceae | *Polygala multiceps* Mart. ex A.W. Benn. |
| Apocynaceae | *Mandevilla pohliana* (Mart. ex Stadelm.) A.H. Gentry | Polygalaceae | *Polygala sabulosa* A.W. Benn. |
| Apocynaceae | *Mandevilla tenuifolia* (J.C. Mikan) Woodson | Polygalaceae | *Polygala tenuis* DC. |
| Apocynaceae | *Oxypetalum aequaliflorum* E. Fourn. | Polygalaceae | *Polygala timoutoides* Chodat |
| Asteraceae | *Gyptis pinnatifida* Cass. | Rubiaceae | *Galianthe eupatorioides* (Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral |
| Asteraceae | *Stevia leptophylla* Sch. Bip. ex Baker | Rubiaceae | *Galianthe thalictroides* (Cham. & Schltdl.) E.L. Cabral |
| Bromeliaceae | *Tillandsia mallemontii* Glaz. ex Mez | Turneraceae | *Piriqueta taubatensis* (Urb.) Arbo |
| Campanulaceae | *Siphocampylus lycioides* (Cham.) G. Don | Xyridaceae | *Xyris asperula* Mart. |
| Clusiaceae | *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc. | Xyridaceae | *Xyris tenella* Kunth |
| Clusiaceae | *Kielmeyera variabilis* Mart. & Zucc. ssp. *paranaensis* (Saddi) Bittrich | Xyridaceae | *Xyris vacillans* Malme |
| Convolvulaceae | *Evolvulus serpylloides* Meisn. | **Família** | **Espécies em perigo** |
| Ericaceae | *Agarista pulchella* Cham. ex G. Don | Alliaceae | *Nothoscordum* aff. *bonariense* (Pers.) Beauv. |
| Fabaceae | *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud. | Apiaceae | *Eryngium eriophorum* Cham. & Schltdl. |
| Fabaceae | *Centrosema bracteosum* Benth. | Asteraceae | *Chromolaena arrayana* (Gardn.) R.M. King & H. Rob. |
| Fabaceae | *Chamaecrista punctata* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby | Asteraceae | *Disynaphia ericoides* (DC.) R.M. King & H. Rob. |
| Fabaceae | *Clitoria laurifolia* Poir. | Cactaceae | *Rhipsalis dissimilis* (G. Lindb.) K. Schum. ex Mart. |
| Fabaceae | *Copaifera langsdorfii* (Desf.) Kuntze | Cunoniaceae | *Lamanonia cuneata* (Cambess.) Kuntze |
| Fabaceae | *Dalbergia miscolobium* Benth. | Gesneriaceae | *Sinningia canescens* (Mart.) Wiehler |
| Fabaceae | *Rhynchosia corylifolia* Mart. ex Benth. | Lentibulariaceae | *Genlisea aurea* A. St.-Hil. |
| Fabaceae | *Tephrosia rufescens* Benth. | Lentibulariaceae | *Genlisea repens* Benj. |
| Hypericaceae | *Hypericum ternum* A. St.-Hil. | Lentibulariaceae | *Utricularia nigrescens* Sylvén |
| Iridaceae | *Calydorea campestris* (Klatt) Baker | Malpighiaceae | *Byrsonima brachybotrya* Nied. |
| Iridaceae | *Sisyrinchium restioides* Spreng. | Melastomataceae | *Lavoisiera phyllocalycina* Cogn. |
| Iridaceae | *Trimezia spathata* (Klatt) Baker | Melastomataceae | *Lavoisiera pulchella* Cham. |
| Lamiaceae | *Hyptis lantanifolia* Poit. | Orchidaceae | *Zygopetalum sellowii* Rchb. f. |
| Lythraceae | *Cuphea linarioides* Cham. & Schltdl. | Orobanchaceae | *Buchnera longifolia* Kunth |
| Malpighiaceae | *Aspicarpa sericea* (A. St.-Hil.) Nied. | Poaceae | *Agenium leptocladum* (Hack.) Clayton |
| Malvaceae | *Pavonia reticulata* Garcke | Poaceae | *Aristida filifolia* (Arechav.) Herter |
| Melastomataceae | *Lavoisiera bergii* Cogn. | Poaceae | *Eragrostis neesii* Trin. |
| Melastomataceae | *Microlicia humilis* Naudin | Polygalaceae | *Polygala moquiniana* A. St.-Hil. |
| Melastomataceae | *Tibouchina ursina* (Cham.) Cogn. | Rubiaceae | *Galianthe souzae* E.L. Cabral & Bacigalupo |
| Melastomataceae | *Trembleya phlogiformis* DC. | Xyridaceae | *Xyris uninervis* Malme |
| Myrtaceae | *Eugenia dysenterica* DC. | Xyridaceae | *Xyris wawrae* Heimerl |
| Orchidaceae | *Cyanaeorchis arundinae* (Rchb. f.) Barb. Rodr. | | |
| Orchidaceae | *Habenaria edwallii* Cogn. | | |
| Orobanchaceae | *Buchnera juncea* Cham. & Schltdl. | | |
| Plantaginaceae | *Plantago guilleminiana* Decne. | | |

## Capítulo 3. Estrutura dos campos e suas relações com o ambiente em Itararé, SP.

**RESUMO** – (Estrutura dos campos e suas relações com o ambiente em Itararé, SP). A estrutura ecológica dos campos na região sul de Itararé, sudoeste do estado de São Paulo, Brasil, foi estudada em uma área de 32.697 ha. Esses fragmentos de campo ainda estão relativamente preservados. O objetivo deste trabalho é diferenciar os tipos de campos existentes na região de Itararé e caracterizar suas relações com variáveis ecológicas. Foi empregada a estratégia de amostragem estratificada aleatória. O critério de estratificação da paisagem foi produzido por meio da interseção do mapa morfopedológico com zonas de influência microclimáticas. A composição florística e sua abundância/cobertura, junto com descritores sobre o meio físico e a estrutura da vegetação, foram obtidos em 115 levantamentos distribuídos pelas unidades de amostragem. Através da aplicação de métodos de estatística multivariada (análise de agrupamentos, de espécies indicadoras e ordenações) foram identificados 4 tipos de campos com suas respectivas espécies indicadoras. O gradiente mais importante presente na matriz de dados está relacionado com o fator umidade.

**Palavras-chave**: variáveis abióticas, análise multivariada, classificação de vegetação, unidades morfopedológicas, espécies indicadoras

**ABSTRACT** – (Grasslands structure and relations with environment in Itararé, SP). The ecological structure of the grassland in the South region of Itararé, located in southwest of São Paulo state, Brazil, was studied over an area of 32.697 ha. These grassland fragments are still relatively well preserved. The goal of this paper is to distinguish the types of grassland present in the Itararé region and to characterize their relationship with ecological variables. A stratified random sampling strategy was used and the landscape stratification criterion was produced by an intersection of the morphopedologic map with a microclimatic zones layer. Species composition and cover/abundance, together with structural and abiotic parameters were recorded in 115 relevés distributed throughout the sampling units. By the application of multivariate statistical analysis methods - such as cluster analysis, indicator species analyses, and ordination techniques - four grasslands vegetation types were identified with its diagnostic species. The most important ecological gradient present in the data matrix is related with humidity.

**Key words**: abiotic variables, multivariate statistics, vegetation classification; morphopedologic units, indicator species

## 1 Introdução

A expressão espacial da flora na vegetação (Miranda 1980) usualmente não é aleatória. A identificação destes padrões de distribuição e a determinação das variáveis ecológicas que governam a composição florística das comunidades vegetais é a problemática focalizada por este trabalho.

A investigação das relações existentes entre a vegetação e as variáveis ecológicas traduz o significado da forte interação dialética entre a dinâmica vegetal e a do meio físico. Como a vegetação é um espelho das condições ambientais, sua avaliação permite identificar os elementos principais do ambiente. Além disso, quando da generalização dos

resultados obtidos, a determinação das condições ecológicas de uma área é viável a partir do conhecimento de sua vegetação (Miranda 1980). Assim um dos interesses da classificação ecológica de uma área é a possibilidade de um trânsito em ambos os sentidos entre a vegetação e o meio físico.

Esse tipo de estudo fitoecológico exige uma dupla qualificação da paisagem em termos de vegetação e meio físico, demandando uma abordagem interdisciplinar com conhecimentos sobre florística, estrutura da vegetação, fisiografia, geoprocessamento e tratamentos numéricos globais.

Ainda são poucos os trabalhos sobre os campos que adotaram uma visão dessa natureza, abordando as relações ecológicas entre a vegetação e variáveis abióticas ou antrópicas (Meirelles 1990, Girardi-Deiro *et al*. 1992, Pillar *et al*. 1992, Vitta 1995, Boldrini & Eggers 1996, Boldrini *et al.* 1998; Conceição 1998, Pinder & Rosso 1998, Garcia 2003, Overbeck *et al*. 2006).

Em Itararé, a presença de remanescentes de campos conjugada a ações de pesquisas (capítulos 1 e 2), envolvendo o Departamento de Biologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, o Departamento de Geologia da Universidade Federal do Paraná e o Departamento de Ecologia Geral do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, ao longo das duas últimas décadas, gerou uma série de informações de base que tornam possível a realização de um projeto sobre composição e estrutura dos campos de Itararé, São Paulo, avaliando os padrões de distribuição das espécies e suas relações com variáveis ecológicas.

## 2 Objetivo

A região de Itararé é uma das últimas porções do estado de São Paulo onde ainda subsistem frações significativas de campos naturais. Esta pesquisa busca caracterizar a ecologia destes campos, sendo que o objetivo geral pode ser subdividido em:

1. definir e caracterizar as comunidades vegetais que constituem os campos;
2. determinar as variáveis ecológicas que regem a composição taxonômica e a distribuição espacial dessas comunidades vegetais.

## 3 Material

### 3.1 Área de estudo

A área selecionada (32.697 ha) está situada na porção sul do município de Itararé, na parte sudoeste do estado de São Paulo (Figura 1). Seu limite segue a ocorrência dos campos de planalto e seus gradientes para campos-cerrados e cerrados, a partir da cota 800 m, até as escarpas que marcam o contato entre a Bacia Sedimentar do Paraná e o Planalto Cristalino Ocidental, na divisa sul do município com Bom Sucesso de Itararé. Os capítulos 1 e 2 apresentam descrições, respectivamente, da paisagem dessa região em seus aspectos fisiográficos, de ocupação humana, da florística e da fitogeografia dos campos de planalto da região de Itararé, SP.

## 4 Método

### 4.1 Mapeamento do uso das terras

Com a finalidade de facilitar a localização dos campos de planalto na área de estudo e determinar sua área, o uso das terras na área de estudo foi mapeado através de interpretação analógica de uma imagem de satélite digital (LANDSAT 1990) e com o auxílio de fotos aéreas (Terrafoto 1981). A extensão e a localização desses remanescentes foi atualizada por meio da aplicação do método de classificação não supervisionada ISODATA (Niblack 1986) aplicado a uma imagem recente (CBERS 2005). Para reduzir a confusão na classificação entre as áreas de campo e os talhões de florestamento recém-cortados ou em fase inicial de desenvolvimento, as áreas identificadas como antropizadas (florestamentos, agricultura e pastagem cultivada) pela classificação da imagem de 1990 foram excluídas da imagem de 2005 usando-se uma máscara.

### 4.2 Plano de amostragem e campanha de levantamento

Na impossibilidade de percorrer toda a área procurando esclarecer a repartição espacial da vegetação, foi necessário amostrar as fisionomias existentes através de uma estratégia capaz de assegurar um caráter estocástico necessário à elaboração de inferências.

Um exame da base cartográfica e dos documentos disponíveis sobre a região de Itararé permitiu formar um panorama da repartição espacial de algumas variáveis ecológicas consideradas significativas *a priori* (formações vegetais, topografia e geologia). Mesmo sendo informações gerais e preliminares, essa análise da heterogeneidade ambiental

indicou a estratégia de amostragem estratificada-aleatória como a mais conveniente para lidar com a diversidade de fisionomias existentes e a extensão da área.

Com esse método de amostragem, onde o número de levantamentos é fixo por estrato, assegurou-se uma comparação qualitativa entre as unidades naturais identificáveis em Itararé com diferentes extensões. Neste procedimento, um conjunto heterogêneo é dividido em estratos mais homogêneos, praticamente exclusivos e coletivamente exaustivos, segundo a orientação de um critério o mais abrangente possível em relação às variáveis ecológicas. Para cada um desses estratos, obtêm-se amostras randômicas (Frontier 1983).

O setor sul de Itararé particulariza-se pela existência de uma longa superfície levemente inclinada, da cota 1.100 até 600 m. Esse clinoplano é recoberto por um gradiente de vegetação, disposto no sentido sul-norte, de campos de planalto até cerrados *stricto sensu* (vide descrição detalhada da região no capítulo 1 e 2). Em função dessas características fisiográficas e fitofisionômicas, a hipótese inicial sobre a natureza desse gradiente de vegetação era de que as macro-variáveis ecológicas, clima e relevo, tinham forte influência na distribuição das espécies entre os diferentes tipos de formações.

O reconhecimento de campo e a análise dos dados climáticos (capítulo 1) indicaram a existência de um gradiente de umidade passando de locais mais secos, nas cotas mais baixas ao norte, para áreas mais úmidas, na região mais elevada no limite sul da área de estudo, próximo à escarpa da Formação Furnas. Essa maior umidade está relacionada com o efeito orográfico gerado pela escarpa e a maior altitude da parte sul do clinoplano. Desse modo, foram definidas duas zonas de influência microclimática, traçando-se duas faixas de largura constantes e análogas ao contorno da escarpa (Figura 2), a primeira a 2 km de distância da escarpa e a segunda a 6 km. Denominadas de campos altos e campos de planalto, cada uma delas representaria um extremo dessa variação de umidade ao longo do eixo norte-sul da área de estudo.

Para a variável geomorfológica utilizou-se a abordagem morfopedológica (Tricart 1994) em Itararé (capítulo 1), capaz de sintetizar a heterogeneidade fisiográfica em unidades cartográficas homogêneas em termos de seu material de origem, modelado, morfogênese e pedogênese.

A estratificação da paisagem da região de Itararé foi gerada articulando-se os fatores

ambientais, clima e morfopedologia num critério climato-morfopedológico. A interseção da carta morfopedológica (capítulo 1) com as duas zonas de influência microclimática gerou o plano de amostragem (Figura 3), onde as unidades morfopedológicas foram divididas em duas, uma próxima e a outra distante da escarpa, totalizando uma superfície total de 16.870 ha até o limite sul da segunda faixa climática, totalizando 13 estratos. O número de levantamentos para cada uma desses estratos (Tabela 1) foi aproximadamente 10.

O tamanho da amostra foi escolhido através de nove levantamentos de área mínima, relacionando o número de espécies com diferentes tamanhos de amostras. Desse modo, a amostragem da vegetação nos campos de planalto de Itararé seguiu um esquema combinando 3 técnicas (Figura 4) para obter-se uma suficiência amostral adequada: uma parcela correspondendo a um quadrado com 4 $m^2$; uma espiral com 2 círculos em torno da parcelas, a 2 m e a 6 m do limite da parcela (área aproximada 220 $m^2$) e um passeio, ou seja, um percurso livre pelo agrupamento amostrado.

Em cada parcela, a estimativa visual de abundância e cobertura foi feita empregando a escala de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet 1979) com sete classes: "r" para espécies raras; "+" para esparsas; "1" para espécies abundantes com menos de 5 % de cobertura; "2" para espécies com cobertura de 5 % a 25 %; "3" para aquelas com cobertura entre 25 % e 50 %; "4" para as que apresentaram cobertura entre 50 % e 75 %; e "5" para espécies com mais de 75 % de cobertura. Na espiral e no passeio, registrou-se a presença de outras espécies, além das identificadas na parcela.

A localização aproximada das amostras foi determinada aleatoriamente sorteando-se uma quadrícula em uma grade disposta sobre cada estrato amostral. Utilizou-se o mapeamento do uso das terras previamente executado e as fotos aéreas (Terrafoto 1981) para confirmar a existência de cobertura nativa no local sorteado. O local preciso no campo foi determinado de modo a representar a fisionomia dominante da estação ecológica.

Assim, em 71 dias de trabalho de campo, no período de 14/02/1993 a 04/07/1993, foram executados 115 levantamentos fitoecológicos (Figura 3).

Utilizou-se um formulário codificado de modo a facilitar a informatização e tratamento dos dados, bem como a uniformidade na descrição da paisagem (Anexo 1). Foram escolhidos 41 descritores qualitativos, sendo 12 para identificação e descrição geral do ponto amostrado, 24 para caracterização do meio físico, 4 para a vegetação, 8 para

atividades antrópicas e duas tabelas, uma descritiva da estrutura da vegetação e a outra para a análise fitossociológica. Nessa última tabela, os descritores sobre a composição e estrutura da comunidade foram: nome da espécie, seu valor de cobertura, estado fenológico e posição no estrato vertical.

A identificação das espécies, quando possível, foi feita em campo por um taxonomista experiente com o auxílio da lista florística dos campos de Itararé (capítulo 2). Mesmo assim foram necessárias 8.200 coletas de material estéril que ficaram depositadas temporariamente no herbário ESA da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da USP. Sua identificação foi feita por comparação com material fértil, por especialistas em levantamento florístico e taxonomistas especializados em algumas famílias muito diversas, como Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, entre outras.

Em 45 desses 115 levantamentos foram coletadas amostras de solo para a realização de análises químicas, objetivando a caracterização do mapeamento morfopedológico (capítulo 1), por meio do método IAC adaptado (van Raij *et al.* 2001), efetuado pelo Departamento de Ciência do Solo da ESALQ-USP. Os seguintes atributos foram estimados: pH (acidez ativa) pelos métodos: a. $H_2O$ deionizado, b. KCl (1N) e c. $CaCl_2$ (0,01 M); matéria orgânica pelo método Walkey-Black (titulometria); fósforo, potássio, cálcio e magnésio pelo método de extração via resina trocadora de íons; alumínio trocável por titulometria (KCl 1N); e $H^+Al$ (acidez potencial) por titulometria (solução de acetato de cálcio 1N a pH 7,0). A partir destes foram determinados os valores da soma de bases, da capacidade de troca de cátions, saturação por bases e por alumínio (SB, T, V e m), totalizando 14 descritores quantitativos para os solos.

### 4.3 Tratamento dos dados

O tratamento dos dados seguiu um processo com 5 grandes etapas (Figura 5): entrada dos dados, pré-processamento dos dados, análise primária exploratória, análise secundária e apresentação dos resultados.

#### 4.3.1 Pré-processamento dos dados

O pré-processamento seguiu um procedimento com as seguintes etapas (Figura 5): seleção de caracteres, descritores e transformações escalares.

Os valores de cobertura atribuídos em campo foram transformados conforme van der Maarel (1979), atribuindo-se os valores 1, 2, 3, 5, 7, 8 e 9 respectivamente às classes de

Braun-Blanquet (1979): r, +, 1, 2, 3, 4 e 5. Essa transformação diminui o peso excessivo das espécies abundantes e permite que as espécies com menor grau de cobertura possam ser consideradas na análise de padrões.

As espécies com freqüência igual ou menor a quatro dentre as 115 parcelas foram eliminadas. Esta exclusão, no caso dos dados binários para as parcelas, espirais e passeios, restringiu-se às espécies com freqüência igual ou menor a dois. Antes de uma espécie ser eliminada foi verificado se metade ou mais de suas ocorrências recaiam em uma mesma unidade morfopedológica, evitando-se a remoção de espécies exclusivas de um determinado estrato amostral.

A cobertura, segunda a escala de van der Maarel (1979), e a freqüência média para cada espécie foram calculadas em cada unidade morfopedológica. Para a apresentação sintética dos dados, estes valores foram relativizados obtendo-se um valor de cobertura relativo (vcr) e um valor de freqüência relativo (vfr), segundo:

$vcr_i = (vcm_i / \Sigma\ vcm_{upm}).100$ e $vfr_i = (vfm_i / \Sigma\ vfm_{upm}).100$

Onde:

$vcr_i$ = valor de cobertura relativo da espécie i na unidade amostral;

$vcm_i$ = valor de cobertura médio da espécie i na unidade amostral;

$\Sigma\ vcm_{upm}$ = somatória dos valores de cobertura médios das espécies no estrato amostral (unidade morfopedológica /faixa microclimática);

$vfr_i$ = valor de freqüência relativo da espécie i na unidade amostral;

$vfm_i$ = valor de freqüência médio da espécie i na unidade amostral;

$\Sigma\ vfm_{upm}$ = somatória dos valores de freqüência médios das espécies na unidade morfopedológica.

A distribuição da freqüência de valores de cada um dos 50 descritores ambientais foi examinada visualmente ou estatisticamente, em alguns casos específicos. Na maior parte dos casos, a escala empregada dos descritores qualitativos foi revista (Tabela 2) por estar excessivamente subdividida.

Quatorze descritores não foram empregados nas análises multivariadas por apresentarem distribuição distante da normal e simultaneamente o mesmo valor em mais de 90 % das parcelas. Por exemplo, o descritor “artificialização” apresentou valor nulo (ausência de artificialização) em 113 das 115 parcelas e valor 1 (leve artificialização) nas

outras duas parcelas.

As 30 variáveis ambientais selecionadas para os tratamentos numéricos globais foram transformadas pela técnica "ranging" (Sneath & Sokal 1973), numa escala de 0 a 1, para os valores mínimos e máximos respectivamente, mantendo a diferença relativa entre os valores. Esta transformação elimina distorções, devido à escolha arbitrária das unidades de medida. A transformação foi feita pela rotina Matriz do programa FITOPAC 1.5 (Shepherd 1996). Os descritores quantitativos para o solo das 45 parcelas também sofreram a mesma transformação.

A matriz "parcelas x abundância/cobertura dos estratos verticais dominantes" foi feita inicialmente separando graminóides (G), dicotiledôneas herbáceas (D), arbustivas/arbóreas (A), e pteridófitas (P) a partir dos dados de campo. Como os valores médios de altura para cada estrato foram anotados, foi possível, a partir da curva de distribuição de altura, redefinir os limites das 18 classes iniciais (Anexo 1) em 15 estratos: G20 (≤ 20 cm), G40 (entre 20 e 40 cm), G60 (entre 40 e 60 cm), G80 (entre 60 e 80 cm), G100 (entre 80 e 100 cm), Gm100 (> 100 cm), D30 (≤ 30 cm), D60 (entre 30 e 60 cm), D90 (entre 60 e 90 cm), Dm90 (> 90 cm), A60 (≤ 60 cm), A120 (entre 60 e 120 cm), A180 (entre 120 e 180 cm), Am180 (> 180 cm), P (≤ 100 cm).

Deste modo, foram construídas as seguintes matrizes: "parcelas x abundância/cobertura de espécies", "parcelas + espirais x presença ou ausência de espécies", "parcelas + espirais + passeios x presença ou ausência de espécies", "parcelas x variáveis ambientais", "parcelas x variáveis ambientais + solo" e "parcelas x abundância/cobertura de estratos verticais dominantes".

### 4.3.2 Análise exploratória

A primeira análise exploratória primária (Figura 5) empregada foi a de agrupamentos, utilizando-se o programa PCOrd 4.14 (McCune & Melford 1999).

Um agrupamento prévio foi feito utilizando-se o coeficiente geral de similaridade de Gower (Legendre & Legendre 1998) indicado para combinação de tipos diferentes de descritores (binário, qualitativo, semi-quantitativo e quantitativo), porém os resultados gerados foram semelhantes aos obtidos com distância Euclidiana Quadrada, provavelmente porque a maioria das variáveis categóricas foi subdividida em mais de três classes de valores.

Optou-se, no caso dos dados quantitativos das parcelas, pela distância Euclidiana (McCune & Grace 2002). Já para os dados binários das matrizes, com os dados de espiral e de passeio, o índice de similaridade de Sørensen (Podani 2000), que valoriza as espécies com ocorrência comum, foi utilizado para calcular a semelhança entre a composição florística dos 115 levantamentos. O método de aglomeração escolhido para a formação dos agrupamentos foi o β flexível que por ser essencialmente combinatório permite o usuário controlar o grau de encadeamento/agrupamento (McCune & Grace 2002, com valor β = -0,25).

A definição dos grupos foi feita pela aplicação de uma análise secundária (Figura 5), a de espécies indicadoras (Dufrêne & Legendre 1997). Este procedimento calcula a distribuição de abundância de cada espécie entre os grupos definidos pela análise de agrupamento. Os valores indicadores gerados para as espécies são testados quanto a sua significância estatística usando a técnica de permutação de Monte Carlo. Para cada nível de corte no dendrograma, a partir de 13 até 2 grupos, foi calculada a probabilidade de cada espécie estar correlacionada com um dos grupos definidos pelo nível de corte. A significância estatística dos valores de correlação das espécies, com cada um dos grupos, foi calculada por um teste de permutação de Monte Carlo (Manly 1991) com 1.000 repetições. Foram consideradas espécies indicadoras aquelas com $P \leq 0,05$. O critério objetivo para o corte do dendrograma foi determinar o número de grupos com o menor valor de $P$ médio para todas as espécies. Secundariamente, usou-se a informação remanescente após o corte aplicado ao dendrograma, conforme medido pela função objetivo de Wishart (McCune & Grace 2002), avaliando o balanço entre um número de grupos coerente e uma boa homogeneidade interna dos dados.

Escolhido o nível de corte no dendrograma, as espécies com $P \leq 0,05$ foram consideradas indicadoras, para aquele grupo onde o seu valor de indicadora foi maior.

A segunda etapa da análise exploratória primária tratou da aplicação de técnicas de ordenação usando além do PC-Ord, o aplicativo MVSP (Kovach 2005). Esses métodos fazem parte da análise de gradientes, na qual a variação da composição de espécies é relacionada à variação de fatores ambientais, usualmente representada por gradientes ambientais (Kent & Coker 1992).

Para avaliar o grau de correlação entre a abundância das espécies e as unidades

morfopedológicas, foi empregada uma análise de correspondência corrigida (DCA – Hill & Gauch 1980). A ordenação simultânea dos gradientes ambientais e vegetacionais foi feita por análise de correspondência canônica (CCA – Ter Braak 1986).

O DCA assume uma relação linear entre variáveis ambientais e abundância de espécies enquanto o CCA assume uma curva Gaussiana para a distribuição de abundância ao longo de um gradiente. Esta última técnica requer que as variáveis estejam normalmente distribuídas e que o número de variáveis utilizadas na análise seja bem menor do que o número de unidades amostrais. Por isto uma análise de componentes principais (PCA – Podani 2000) por correlação foi feita, utilizando-se o programa Past (Hammer *et al.* 2001), com a finalidade de eliminar descritores com contribuição baixa para os 2 primeiros eixos de ordenação e com grande colinearidade com outras variáveis, mantendo-se aqueles que contribuíram com a maior variação.

Para o CCA calcularam-se os autovalores, a variância explicada por cada eixo de ordenação e a correlação de Pearson entre as espécies e o ambiente. Um teste de permutação de Monte Carlo com 1.000 simulações foi realizado para testar a ausência de relação entre as matrizes de abundância de espécies e a de variáveis ambientais.

A análise de DCA foi feita a partir da matriz "parcelas (115 levantamentos) x abundância/cobertura de espécies" e "parcelas (115 levantamentos) x abundância/cobertura dos estratos verticais dominantes", cujos resultados não foram apresentados devido a ausência de padrões nítidos. A CCA foi realizada com as matrizes "parcelas (115 levantamentos) x abundância/cobertura de espécies" e "parcelas (45 levantamentos) x variáveis ambientais + solo".

Os grupos definidos pela análise de espécies indicadoras foram discriminados nos diagramas de ordenação para a avaliação *a posteriori* da relação entre a distribuição das espécies e as unidades morfopedológicas.

## 5 Resultados e discussão

### 5.1 Mapeamento do uso das terras

Os remanescentes dos campos de planalto de Itararé identificados na área de estudo em 1990 correspondiam a 8.562 ha (Figura 6) dispostos principalmente ao longo dos eixos de drenagem e imersos em uma matriz essencialmente composta por florestamentos de

pínus (7.652 ha) e eucaliptos (10.269 ha), com exceção de área com agricultura de grãos no extremo nordeste (região da Fazenda Santa Andréia) e de batata na Estação Experimental do Instituto Agronômico (IAC), na extremidade sul (total 2.577 ha). Em termos de formações nativas, além dos campos, foram mapeadas matas (floresta ombrófila mista) dispersas por toda a área (1.081 ha) e manchas de cerrado e cerradão (463 ha), sendo que as maiores estavam localizadas na extremidade nordeste.

Na classificação não supervisionada da imagem 2005, a área de campo reduziu-se para 5.766 ha. Essa diferença de 2.764 ha pode ser discriminada em 94 ha de solo nu e 2.671 de não-campo. Boa parte dos locais, classificados nessa classe não-campo, apresentam na sua assinatura espectral uma clara indicação de aumento de fitomassa. Esse fato estaria de acordo com as observações de campo e o conhecimento local de que, com a eliminação do fogo como prática de cultivo para renovação das pastagens nativas depois da implementação dos florestamentos, inicia-se um processo de sucessão secundária. O primeiro estágio corresponderia a uma comunidade dominada pela vassourinha (*Baccharis dracunculifolia* DC.) que após um período aproximado de dez anos passaria a ser substituído por uma fisionomia mais densa, com indivíduos arbustivos maiores e com acúmulo de fitomassa, tanto que passa a ser localmente denominada macega.

Apesar de minimizado pelo mascaramento das áreas já antropizadas em 1990, essa classificação não supervisionada ainda apresentou problemas, especialmente nas bordas da máscara. As principais fontes desses erros de omissão e comissão são: a semelhança entre a assinatura espectral da fisionomia herbácea dos campos com os talhões de florestamento recém cortados ou nos estágios iniciais de desenvolvimento; e a própria dificuldade de classificação dos fragmentos de campos muito pequenos e inseridos em uma matriz de florestamento (Figura 6).

## 5.2 Seleção de caracteres e descritores

Uma das principais dificuldades para a caracterização da composição e estrutura das comunidades campestres em Itararé foi a identificação do material estéril, particularmente das famílias Poaceae e Cyperaceae, que teria sido impossível sem a preparação da lista florística (capítulo 2).

O quadro sinóptico dos campos de Itararé (Anexo 2) apresenta os valores de cobertura e freqüência relativa das 354 espécies presentes nas parcelas. O resultado da

seleção de caracteres com a exclusão das espécies raras (Figura 7) reduziu esse número de espécies, definindo a matriz "parcelas x abundância/cobertura de espécies" com 112 espécies por 115 levantamentos. No caso dos levantamentos com amostras de solo, a matriz "parcelas (45 levantamentos) x variáveis ambientais + solo", a redução foi de 72 espécies para 54 espécies. Já as matrizes "parcelas + espirais x presença ou ausência de espécies", "parcelas + espirais + passeios x presença ou ausência de espécies" sofreram diminuições de respectivamente, 509 e 567 para 314 e 367 espécies.

Entre os caracteres espécie, fenologia e estrutura, as espécies mostraram-se como o melhor carácter a ser explorado nas análises exploratórias primárias (Figura 7).

Análises preliminares também indicaram que os padrões de distribuição das espécies nos campos de Itararé não reconheciam os estratos amostrais gerados pela combinação das unidades morfopedológicas com as faixas climáticas. Desse modo, a divisão de cada unidade morfopedológica em duas foi descartada e os estratos amostrais passaram a ser as unidades morfopedológicas.

### 5.3 Análise dos agrupamentos.

A partir do resultado do agrupamento das parcelas, a análise de espécies indicadoras apontou, de forma objetiva, o nível de corte com 4 grupos como aquele com a menor probabilidade média para as espécies. Os quatro grupos formados também tiveram o maior número de espécies indicadoras (Anexo 2), isto é, aquelas com $P$ significativo ($P \leq 0,05$).

A visualização desses 4 grupos no dendrograma das 115 parcelas (dados de cobertura - Figura 8), identificados de acordo com as suas respectivas unidades morfopedológicas, indica uma baixa associação dos grupos com a morfopedologia.

A natureza desses 4 grupos foi avaliada com auxílio do mapeamento morfopedológico (Figura 9), do modelo numérico de terreno (capítulo 1) e das imagens de satélite. Pode-se descrever os grupos de levantamento em termos fisiográficos da seguinte forma: grupo 1 relaciona-se com áreas aplainadas e úmidas, como as que caracterizam os "entalhes fluviais" e as "vertentes suaves e fundos de vale"; grupo 2, com áreas aplainadas porém secas como as que caracterizam os "interflúvios e altas vertentes", os "espigões inclinados", as "vertentes superiores e topos" e alguns levantamentos localizados nas "vertentes ravinadas"; grupo 3, com setores de baixa umidade porém mais dissecados e com declividade elevada como os presentes nas "vertentes ravinadas"; grupo 4, o menor de

todos, com locais úmidos nos fundos de vales das unidades “vertentes ravinadas”, “vertentes suaves e fundos de vale”.

Os dendrogramas gerados a partir dos dados de presença-ausência para espiral e passeio (Figura 10 e Figura 11) indicam mais claramente a associação dos levantamentos realizados com as unidades morfopedológicas e conseqüentemente com o relevo. Adotando-se arbitrariamente o mesmo nível de corte sugerido pela análise de espécies indicadoras para os dados de cobertura das parcelas, é possível relacionar os 4 grupos formados nos dendrogramas para espiral e passeio com a sua posição relativa em uma colina. O grupo A é formado pelos levantamentos nas unidades morfopedológicas posicionadas nas áreas mais aplainadas e úmidas da unidade “vertentes suaves e nos fundos de vale”. Os levantamentos no grupo B estão associados com a parte superior das encostas e estão presentes nas unidades: “vertente superior e topo”, “borda da escarpa” e em alguns pontos na unidade “interflúvios e altas vertentes”. Já o grupo C caracteriza-se por levantamentos localizados principalmente nos interflúvios enquanto que no D concentraram-se locais com declives mais íngremes e com maior grau de dissecação, típico das unidades: “borda da escarpa”, “vertente ravinada” e em pontos isolados dos “entalhes fluviais abertos”. Como o dado binário não leva em conta a abundância das espécies, aquelas raras mas fortemente associadas a uma determinada unidade morfopedológica contribuíram para tornar a relação entre os grupos e as classes morfopedológicas mais nítida.

## 5.4 Ordenações

O tratamento sobre as ordenações foi subdividido em um quadro “115” com os resultados do DCA e CCA para os dados de cobertura e descritores ambientais categóricos para 115 parcelas e um quadro “45” com os resultados do CCA para os dados de cobertura, descritores ambientais categóricos e quantitativos para 45 parcelas.

### 5.4.1 Quadro 115

Na ordenação indireta das 115 parcelas por DCA, o primeiro eixo apresentou um autovalor intermediário (eixo 1 = 0,658) e os subseqüentes valores pequenos (eixo 2 = 0,350 e eixo 3 = 0,273), indicando a existência de um gradiente médio no primeiro eixo e gradientes curtos no segundo e terceiro. Em outras palavras, a substituição de espécies entre os dois extremos é pequena e predomina a variação na abundância das espécies.

O primeiro eixo (Figura 12a) separou os grupos 1 e 4 dos grupos 3 e 2, ainda que para o último diversas parcelas tenham se localizado em posição intermediária. Ao locar a correlação das variáveis com os eixos gerados pela ordenação simultânea das parcelas em função das espécies, a variável que mais contribuiu para o eixo principal de ordenação nos dois casos é a "umidade" seguida pela variável "valor da cor do solo" no segundo eixo. A variável "umidade" apresentou valores de correlação positiva elevados com as parcelas e espécies do grupo 4 (Figura 12b). No segundo eixo somente o terceiro grupo foi razoavelmente discriminado. O fato do gradiente de umidade ao longo do clinoplano da Ventania (capítulo 1) possuir um caráter linear, aumentado na direção das maiores elevações próximas a Escarpa Devoniana no sul da área de estudo, está associado ao desempenho adequado do DCA no ordenamento das parcelas e das espécies indicadoras.

Os três primeiros eixos explicaram 7,6 % (eixo 1), 4,0 % (eixo 2) e 3,1 % (eixo 3) da variância global dos dados (total acumulado: 14,7 %), o que indica a presença de ruído ou que as variáveis empregadas não explicaram a variância remanescente. Na ordenação simultânea de parcelas e espécies, há baixa correspondência entre a abundância das espécies e as parcelas, não sendo possível condensar esta variação em alguns poucos eixos.

Mesmo assim, esses padrões concordaram fortemente com as diferenças encontradas entre os grupos. As 14 espécies indicadoras do grupo 4 correlacionaram-se positivamente com o eixo 1, dispondo-se no lado esquerdo do gráfico "biplote" (Figura 12b), assim como as dos grupos 2 e 3. Isso é esperado porque se os grupos foram definidos em função destas espécies diagnóstico, a indeterminação causada pelas outras espécies na ordenação das parcelas foi removida.

A DCA é sensível a "outliers" e descontinuidades nos dados (Palmer 1993) e produz uma ordenação das unidades amostrais mais robusta do que a ordenação das variáveis (McGarigal *et al*. 2000). A baixa percentagem de síntese da variação pelos dois primeiros eixos não conflita com o caráter exploratório da análise. Notou-se ao plotar as parcelas em relação aos eixos 2 x 4, 5 x 6 e 7 x 8, a repetição do mesmo padrão dos eixos 1 e 2 (Figura 12).

A análise de correspondência corrigida (DCA) é pouco utilizada na ordenação com variáveis ambientais, sendo mais apropriada para este fim a análise de correspondência canônica (CCA), desde que para esta última todas os pressupostos exigidos sejam

satisfeitos.

A análise de correspondência canônica foi feita para correlacionar as parcelas e espécies ao gradiente revelado pelo DCA e aos padrões obtidos nos agrupamentos. Os autovalores da CCA (Figura 13) para os três primeiros eixos de ordenação foram de 0,452 (eixo 1), 0,213 (eixo 2) e 0,131 (eixo 3), considerados baixos (< 0,5 *sensu* Ter Braak 1995), indicando a existência de gradientes curtos nos eixos, onde há poucas substituições de espécies entre os dois extremos e predominância da variação na abundância das espécies.

Estes três primeiros eixos explicaram 5,2 % (eixo 1), 2,4 % (eixo 2) e 1,5 % (eixo 3) da variância global dos dados (total acumulado: 9,2 %), também indicando a presença de muito "ruído", ou variância remanescente não explicada pelas variáveis ambientais empregadas. Essa indeterminação elevada é uma característica comum em dados de vegetação e não prejudica a significância das relações espécie-ambiente (Ter Braak 1987).

De fato, o primeiro eixo de ordenação apresentou uma correlação espécie-ambiente (0,850) altamente significativa, segundo o teste de permutação de Monte Carlo ($P < 0,01$).

Os eixos 2 e 3 produziram correlações mais baixas, 0,797 e 0,753, que não foram significativas.

As variáveis ambientais mais fortemente correlacionadas com o primeiro eixo (Tabela 3) foram, em ordem decrescente, umidade (-0,750), croma da cor do solo (0,556) e matiz da cor do solo (-0,537).

As correlações ponderadas mostraram também inter-relações fortes entre altitude e declividade; valor da cor do solo e declividade; valor da cor do solo e altitude; textura e pegajosidade; e matiz e croma da cor do solo (Tabela 3).

Ainda que não tão nítido como na análise de correspondência corrigida (DCA) os grupos foram separados no primeiro eixo (Figura 13) e a variável umidade também foi a mais correlacionada com o eixo principal.

As espécies indicadoras (Anexo 2) associadas com o grupo 4 dos levantamentos são características dos campos úmidos, como por exemplo, as compostas: *Calea marginata*, *Baccharis trimera;* gramíneas: *Paspalum ellipticum, Paspalum cordatum, Panicum parvifolium, Otachyrium versicolor* e pteridófitas: *Thelypteris rivularioides, Trichipteris villosa*.

As espécies correlacionadas com a extremidade do primeiro eixo são características

de locais mais secos, exemplificando, gramíneas: *Aristida megapotamica, Axonopus marginatus, Paspalum erianthum, Paspalum pectinatum, Eriochrysis holcoides* e dicotiledôneas: *Eryngium canalicutum, Eryngium junceum, Oligandra lycopodioides, Campomanesisa pubescens*.

### 5.4.2 Quadro 45

A partir do resultado da análise de agrupamento para as 45 parcelas desse quadro, a técnica de espécies indicadoras selecionou, de forma objetiva, o nível de corte com 3 grupos, por ter a menor probabilidade média para as espécies presentes. Esses 3 grupos foram utilizados nas análises subseqüentes.

A análise de correspondência canônica (CCA) com as 45 parcelas nas quais foram feitas as análises de solo não revelou padrões tão nítidos tanto na ordenação das parcelas como das espécies indicadoras (Figura 14).

Foi verificado o mesmo padrão de gradientes curtos nos quais as mudanças na abundância relativa de espécies são mais importantes do que as mudanças na composição das espécies. Todos os autovalores gerados tiveram valores menores do que 0,5 (0,268 para o eixo 1, 0,170 para o eixo 2 e 0,120 para o eixo 3). Os três eixos explicaram 14,6 % da variação total (7,0 % do eixo 1, 4,4 % do eixo 2 e 3,1 % do eixo 3).

O primeiro eixo de ordenação apresentou correlação significativa com as variáveis ambientais ($r = 0,861$, $P < 0,01$, no teste de permutação de Monte Carlo). Como na análise de correlação com todas as parcelas, o 2º e 3º eixos também não estiveram significativamente correlacionados, apesar dos altos valores obtidos: 0,811 e 0,793 respectivamente.

Altitude, acidez potencial ($H^+Al^-$), valor da cor do solo, saturação por bases (V) e pendente foram as variáveis ambientais mais correlacionadas com o primeiro eixo (Tabela 4).

Como a seleção das 45 parcelas foi feita com a finalidade de subsidiar o mapeamento morfopedológico e não de correlacionar a abundância e ocorrência das espécies com variáveis ambientais, alguns estratos amostrais estão sub ou super representados nesse subconjunto dos levantamentos. A análise da matriz de dados 45 “levs x sps” revela que várias das espécies indicadoras estavam pobremente representadas. Por exemplo, das 14 espécies do grupo 4 presentes nas 115 parcelas, apenas 3 ocorreram dentre estas 45 parcelas

e nenhuma delas foi selecionada como indicadora. O mesmo ocorreu com os outros grupos. Ainda assim, os escores finais destas espécies em relação aos eixos 1 e 2 mostraram alguma congruência com os valores obtidos na análise anterior. Essa sub amostragem fez com que o centro dos dois primeiros eixos de ordenação da Figura 14 se deslocassem para a esquerda em relação a CCA executada para as 115 parcelas (Figura 13). Desse modo, espécies que apresentavam uma baixa correlação negativa com a variável umidade na primeira CCA passaram a ter uma correlação positiva.

## 5.5 Composição e estrutura da comunidade

No setor sul de Itararé, há dois tipos básicos de gradiente de vegetação: um suave e longo disposto no sentido norte-sul ao longo do clinoplano, com transições suaves de um cerrado *stricto sensu,* ao redor da cota 600, para o campo geral próximo à borda da escarpa no limite sul da área de estudo; e outro local, mais curto e abrupto presente nas vertentes, indo dos topos aplainados até os fundos de vale. Esses gradientes locais são influenciados basicamente pelo modelado do terreno com as comunidades dispostas nos fundos de vale, nas porções inferiores, médias e superiores das vertentes e nos interflúvios aplainados.

Parte da indeterminação verificada nas análises deve estar relacionada à existência desses gradientes locais não captados pelo plano de amostragem adotado.

Um complicador adicional para a distinção desses gradientes locais é o intenso aplainamento do relevo em alguns locais da área de estudo. Por exemplo, na região central a distinção entre vales e vertentes mostrou-se tão complexa na escala de semi-detalhe que esse setor foi mapeado em uma única subunidade "vertentes suaves e fundos de vale". Já nas "vertentes ravinadas", na escala de semi-detalhe utilizada no mapeamento, não foi possível distinguir os interflúvios, encostas e entalhes fluviais (Figura 3). O refinamento desse mapeamento em uma escala maior seria capaz de captar os gradientes locais da vegetação posicionados ao longo das vertentes.

O conjunto de análises empregadas na exploração dos dados coletados permitiu formar um retrato sinóptico da estrutura dos campos e suas relações com o ambiente, possibilitando a formação de novas hipóteses, como por exemplo, o papel dos gradientes locais e seus principais condicionantes na estruturação das fitocomunidades em Itararé, SP.

## 6 Conclusões

As unidades morfopedológicas mapeadas na escala de semi-detalhe distinguiram o macro-gradiente de vegetação existente, mas não foram sensíveis ao gradiente em escala local. Portanto, o mapeamento morfopedológico pode ser uma estratégia adequada para delimitar porções relativamente homogêneas em áreas com maior heterogeneidade ambiental inter-classes do que a apresentada pela área de estudo na região sul de Itararé.

A influência climática no controle do gradiente de vegetação disposto no sentido sul-norte ao longo da superfície inclinada da Ventania (capítulo 1) foi demonstrada pelas análises de ordenamento que indicaram a importância da umidade.

Quatro grupos de campos foram distinguidos quanto a sua composição e abundância de espécies. Desses 4, o grupo relacionado às condições ambientais de maior umidade, como os "entalhes fluviais em V", pode ser nitidamente discriminado nos diversos tratamentos adotados.

A maioria das espécies não se mostrou significativamente correlacionada, na escala de semi-detalhe, com os grupos de levantamento identificados ou com as variáveis ambientais utilizadas na análise. Tratam-se de espécies com nicho amplo e de comunidades abertas, *sensu* Ricklefs (1990), ou seja, sem ecótonos claros e sem substituição abrupta de espécies.

**Agradecimentos**

Aos Drs.Valério de P. Pillar, do Departamento de Ecologia do IB-UFRGS, Michel Godron da Université de Montpelier; Jean François Duranton, Michel Lecoq do CIRAD-PRIFAS pelo apoio em diversas fases desse trabalho.

## 7 Referências bibliográficas

BOLDRINI, I.I.; EGGERS, L. Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 37-50, 1996.

BOLDRINI, I.I.; MIOTTO, S.T.S.; LONGHI-WAGNER, H.M.; PILLAR, V.D.P.; MARZALL, K. Aspectos florísticos e ecológicos da vegetação do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 89-100, 1998.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia**. Barcelona: Editora Omega, 1979.

CBERS-2: **Imagem de satélite**. São José dos Campos: INPE, 2005. Bandas 2- 3-4, sensor CCD, órbita 157, ponto 127, 03/09/2005.

CONCEIÇÃO, A.A. **Ecologia da vegetação em afloramentos rochosos na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil**. São Paulo: IB-USP, 2003. Tese – Doutorado em Botânica.

CONCEIÇÃO, A.A. **Estudo da vegetação rupestre no morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Palmeiras, Bahia, Brasil**. São Paulo: IB-USP, 1998. Dissertação-Mestrado em Botânica.

DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, Durham, v. 67, n. 3, p. 34-366, 1997.

FRONTIER, S. **Stratégies d échantillonnage em écologie.** Paris: Masson, 1983. p. 494. (Colletion d'Écologie, n. 17).

GARCIA, R.J.F. **Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu, São Paulo, SP, Brasil**. São Paulo: IB-USP, 2003. Tese – Doutorado em Botânica.

GIRARDI-DEIRO, A.M.; GONÇALVES, J.O.N.; GONZAGA, S.S. Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo no município de Bagé, RS. 2: fisionomia e composição florística. **Iheringia:** Série Botânica**,** Porto Alegre, v. 42, p. 55-79, 1992.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST - Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica,** v. 4, n. 1, p. 9, 2001. Disponível em <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm> Acesso em: 18 jun. 2006.

HILL, M.O.; GAUCH JR, H.G. Detrended correspondence analysis; an improved ordination technique. **Vegetatio,** Dordrecht, v. 42, p. 47-58, 1980.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis.** A practical approach. Chichester: John Wiley, 1992. p. 363.

KOVACH, W.L. **MVSP** - A MultiVariate Statistical Package for Windows, ver. 3.1. Pentraeth: Kovach Computing Services, 2005.

LANDSAT: **Imagem de satélite**. São José dos Campos: INPE, 1990. Bandas 1-2-3-4-5,

sensor TM-5, órbita 221, ponto 77B, 16/09/1990.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. Amsterdam: Elsevier, 1998.

MANLY, B.F.J. **Randomization and Monte Carlo methods in biology**. London: Chapman & Hall, 1991. p. 281.

McCUNE, B.; GRACE, J.B. **Analysis of ecological communities**. Gleneden Beach: MjM Softwares Design, 2002.

McCUNE, B.; MELFORD, M. J. **PC-ORD.** Multivariate analysis of ecological data. Version 4. Gleneden Beach: MjM Software Design, 1999.

MCGARIGAL, K.; CUSHMAN, S.; STAFFORD, S. **Multivariate statistics for wildlife and ecology research**. Nova Cork: Springer, 2000.

MEIRELLES, S. T. **Ecologia da vegetação de afloramentos rochosos do litoral da região sudeste**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1990. Dissertação-Mestrado.

MIRANDA, E.E. de. **Essai sur les desequilibre ecologiques et agricoles en zone tropicale-semi-aride**; les cas de la region de Maradi au Niger. Montpellier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 1980. p. 231. Tese - Doutorado em Ecologia.

NIBLACK, W. **An introduction to digital image processing**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1986.

OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; PILLAR, V.D.; PFADENHAUER, J. Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in burned grassland in southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology,** São Carlos, v. 67, n. 2, 2006. No prelo.

PALMER, M.J. Putting things in even better order: the advantages of canonical correspondence analysis. **Ecology**, New York, v. 74, n. 8, p. 2215-2230, 1993.

PILLAR, V.D.; JACQUES, A.V.A.; BOLDRINI, I.B. Fatores de ambiente relacionados à variação da vegetação de um campo natural. **Pesqu. Agropec. Bras**., Brasília,v. 27, p. 1089-1101, 1992.

PINDER, L.; ROSSO, S. Classification and ordination of plant formations in the Pantanal of Brazil. **Plant Ecology,** Dordrecht, v. 136, p. 151-165, 1998.

PODANI, J. **Introduction to the exploration of multivariate biological data**. Leiden:

Backhuys, 2000.

RICKLEFS, R.E. **Ecology**. 3ed. San Francisco: W.H. Freeman, 1990.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac 1.5.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1996.

SNEATH, P.H.A.; SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy**. San Francisco: W.H. Freeman, 1973.

TER BRAAK, C.J.F. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. **Ecology**, New York, v. 67, n. 5, p. 1167-1179, 1986.

TER BRAAK, C.J.F. Ordination. In: JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F.; VAN TONGEREN, O.F.R. (Ed.) **Data analysis in community and landascape ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 91-173.

TER BRAAK, C.J.F. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio,** Dordrecht, v. 69, p. 69-77, 1987.

TERRA FOTO S.A. **Projeto Litoral Sul – CESP**: fotos aéreas. São Paulo, 1981. 38 fotos aéreas. Escala 1:35.000. Obra 407.

TRICART, J. **Écogéographie des espaces ruraux**. Paris: Nathan, 1994. 183 p.

VAN DER MAAREL, E. Transformation of cover abundance values in phytossociological and its effects on community similarity. **Vegetatio,** Dordrecht, v. 39, n. 2, p. 97-114, 1979.

VAN RAIJ, B.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Campinas: Instituto Agronômico, 2001. p. 285.

VITTA, F.A. **Composição florística e ecologia de comunidades campestres na Serra do Cipó, Minas Gerais**. São Paulo: IB-USP, 1995. Dissertação-Mestrado.

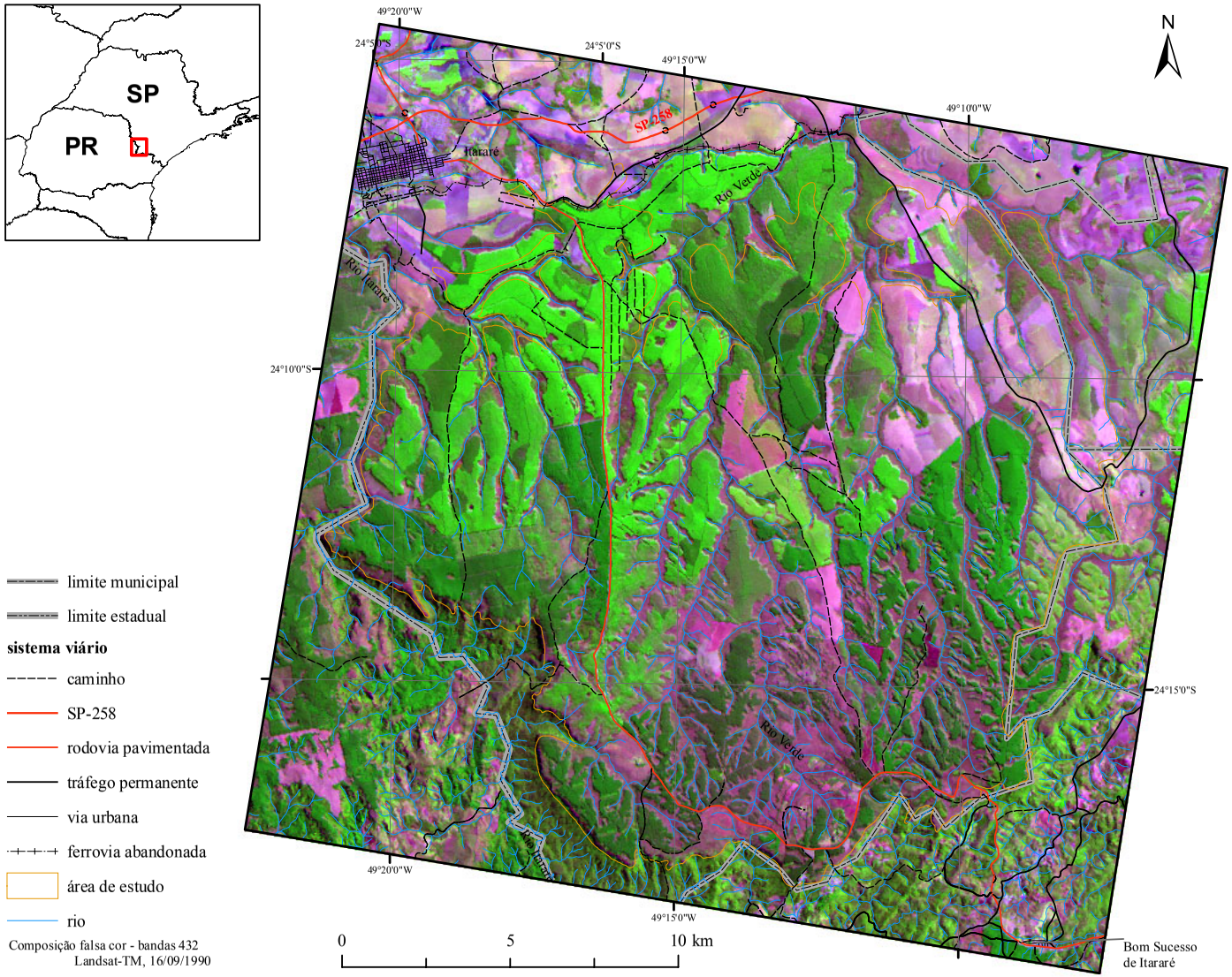



**Figura 1. Carta imagem da parte sul do município de Itararé, SP, com a localização da área de estudo.**

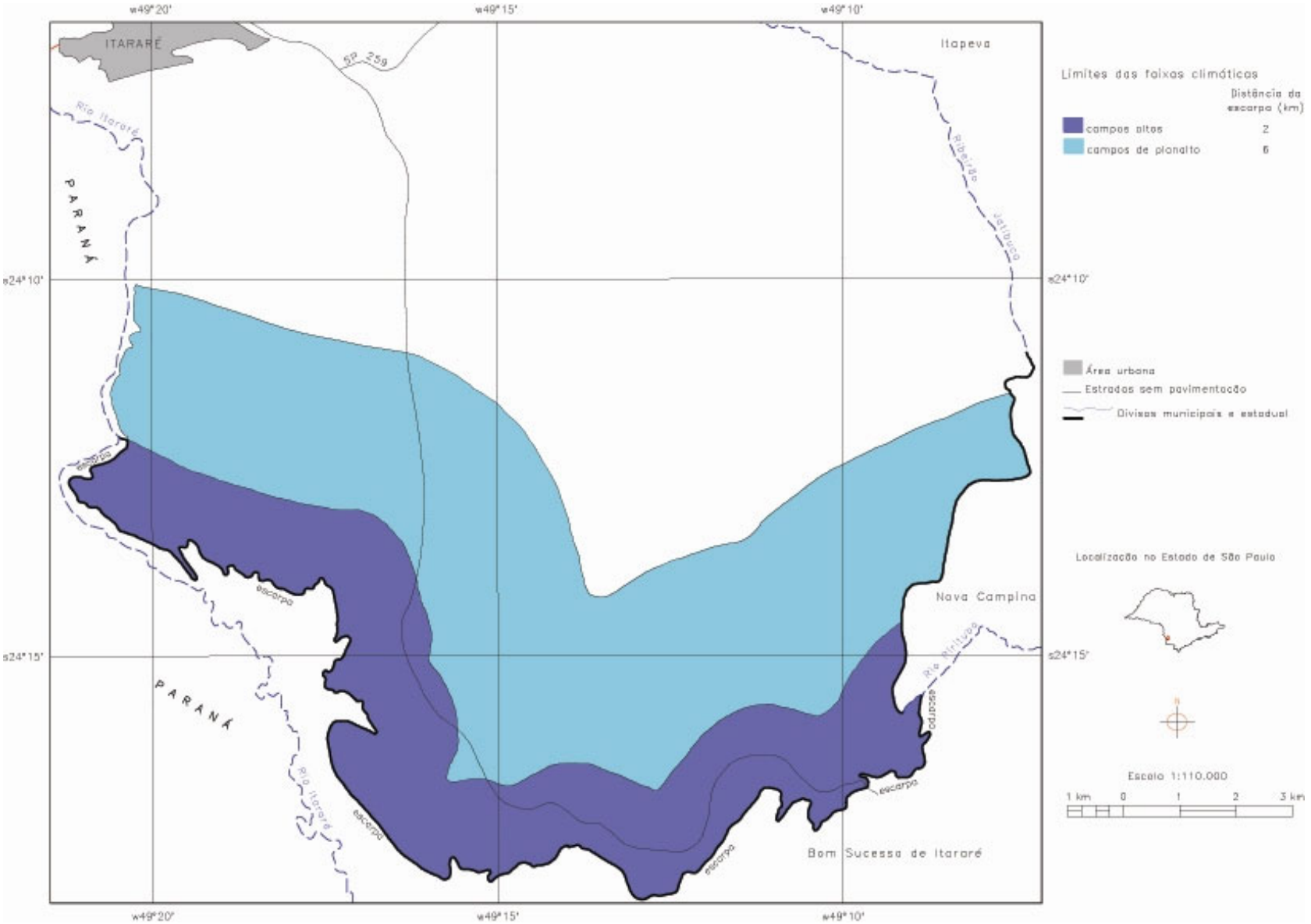



**Figura 2. Delimitação de faixas de influência climática da escarpa da Formação Furnas, localizada no limite municipal sul de Itararé, SP.**

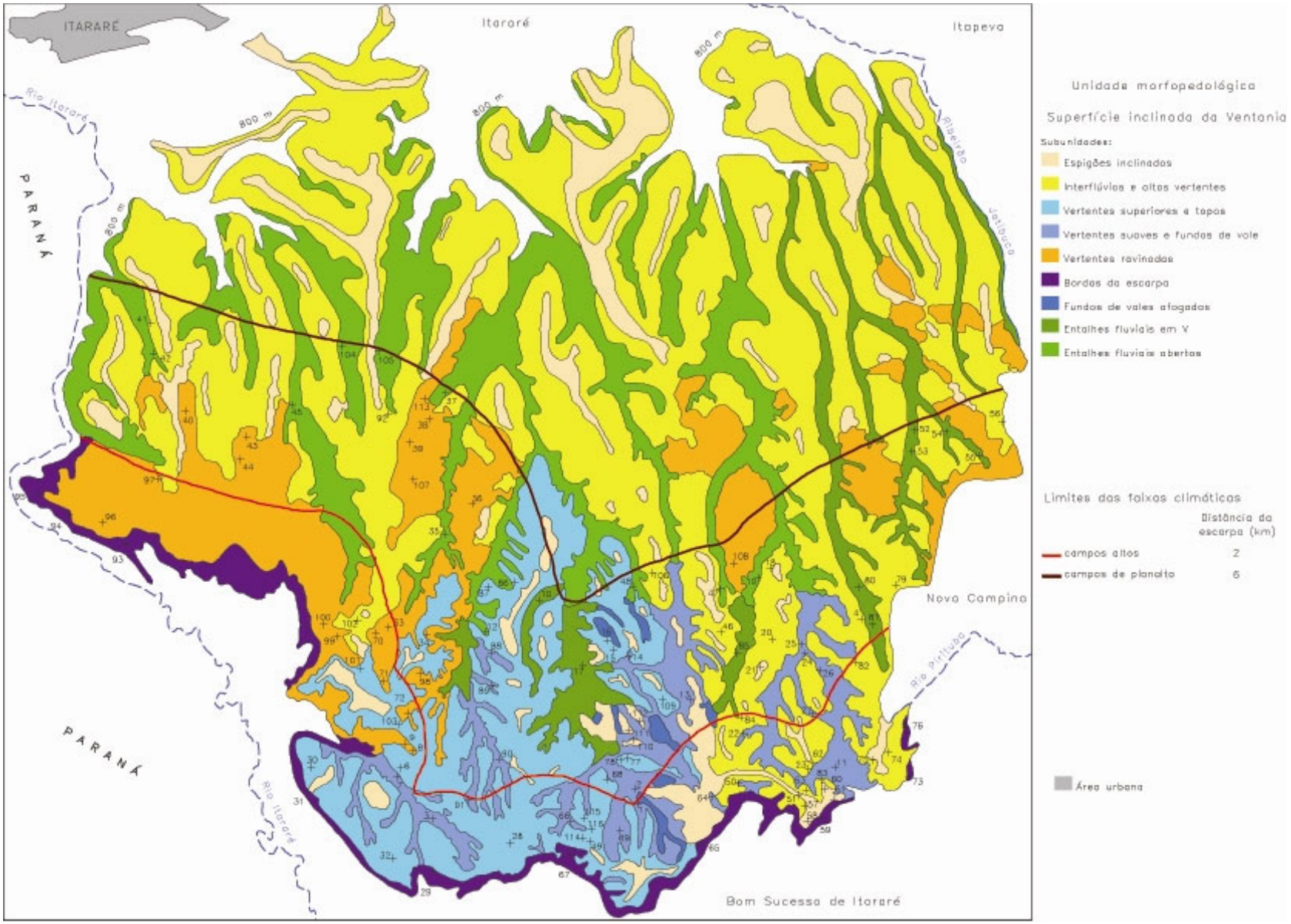



**Figura 3. Plano de amostragem para a execução da campanha dos 115 levantamentos fitoecológicos nos campos de Itararé, SP.**

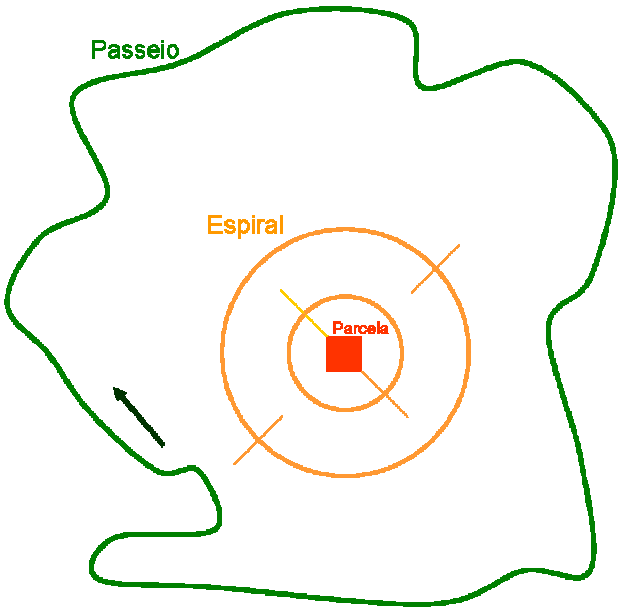



**Figura 4 Esquema dos levantamentos fitoecológicos realizados nos campos de planalto de Itararé, SP onde a parcela corresponde a um quadrado de 2 m; a espiral, a 2 círculos em torno da parcela e o passeio, a um percurso livre pelo agrupamento.**

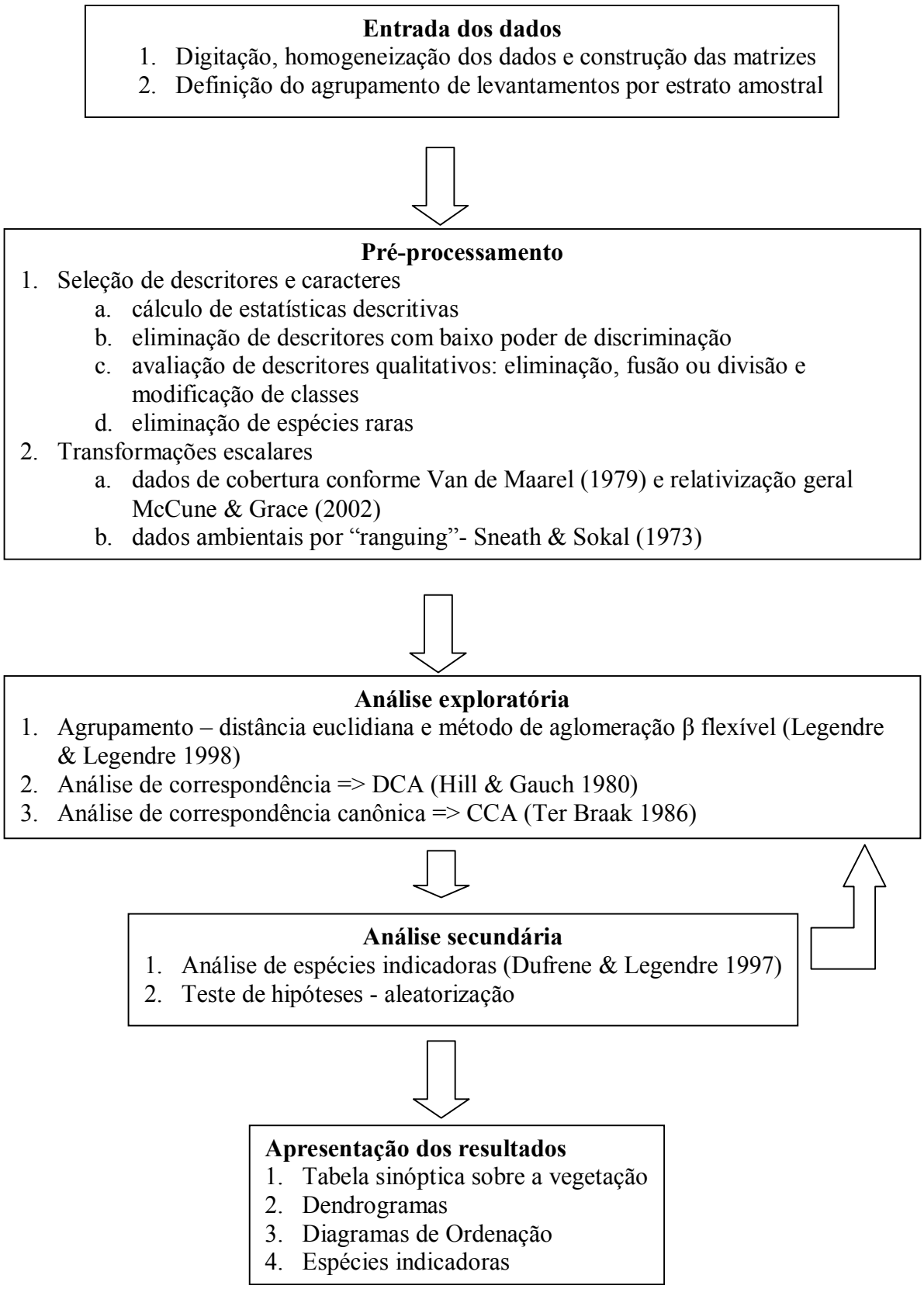



**Figura 5. Fluxograma do tratamento dos dados fitoecológicos dos campos de Itararé, SP.**

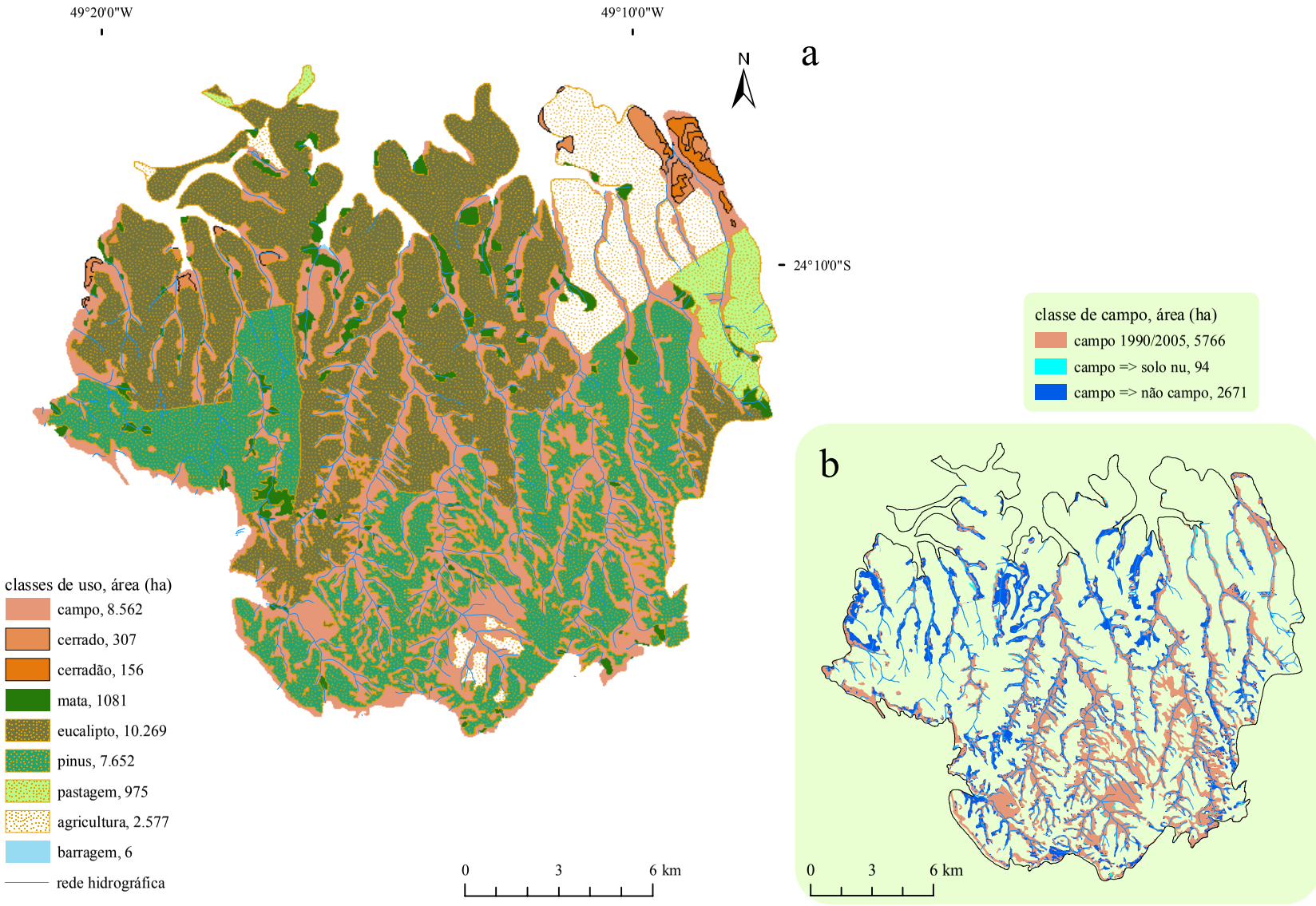



**Figura 6. Uso das terras na região sul de Itararé, São Paulo em 1990 (a) e mudanças na cobertura dos campos de planalto entre 1990 e 2005 (b).**

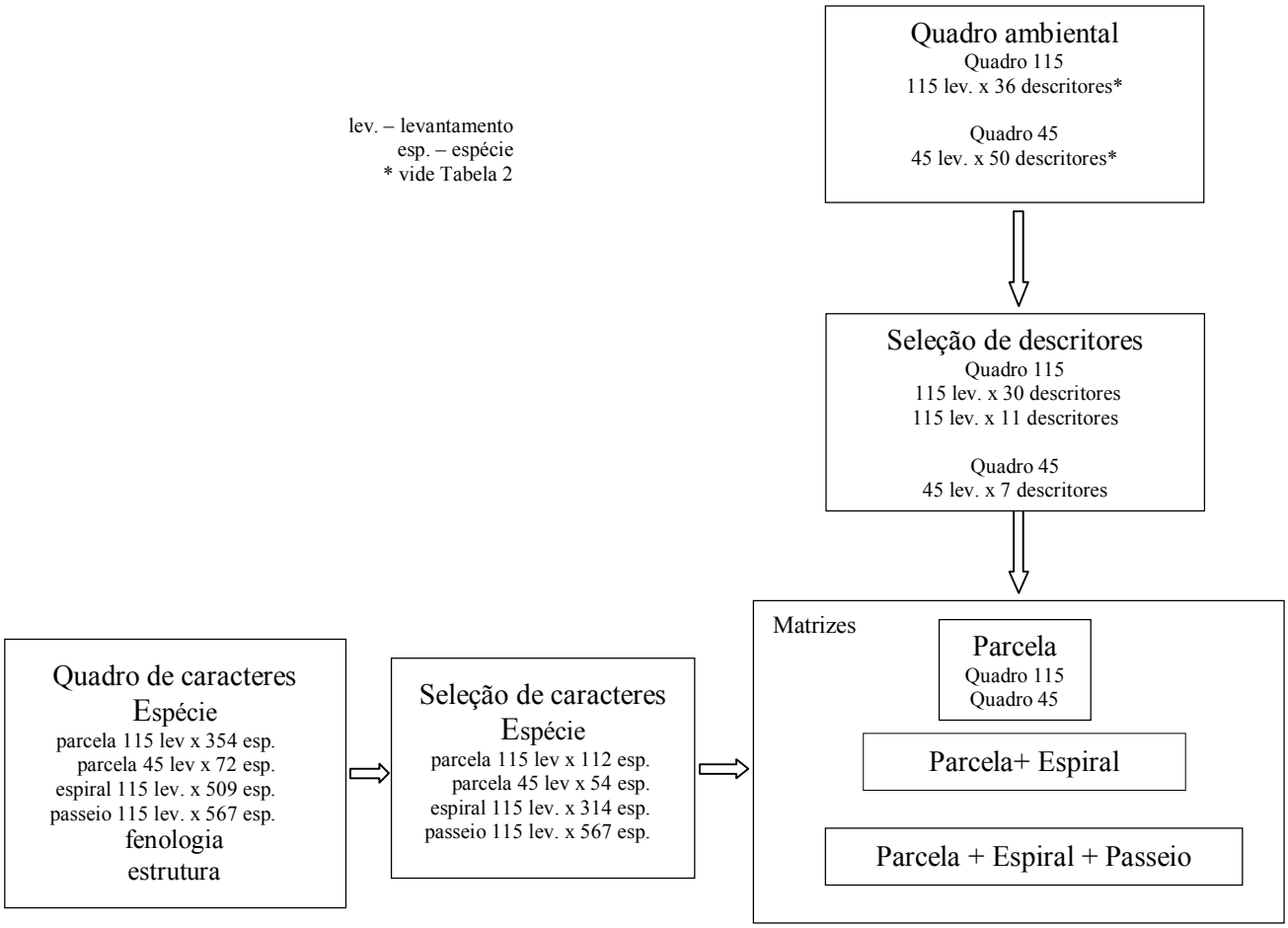



**Figura 7. Seleção de caracteres e de descritores no pré-processamento dos dados fitoecológicos levantados para os campos de Itararé, SP.**

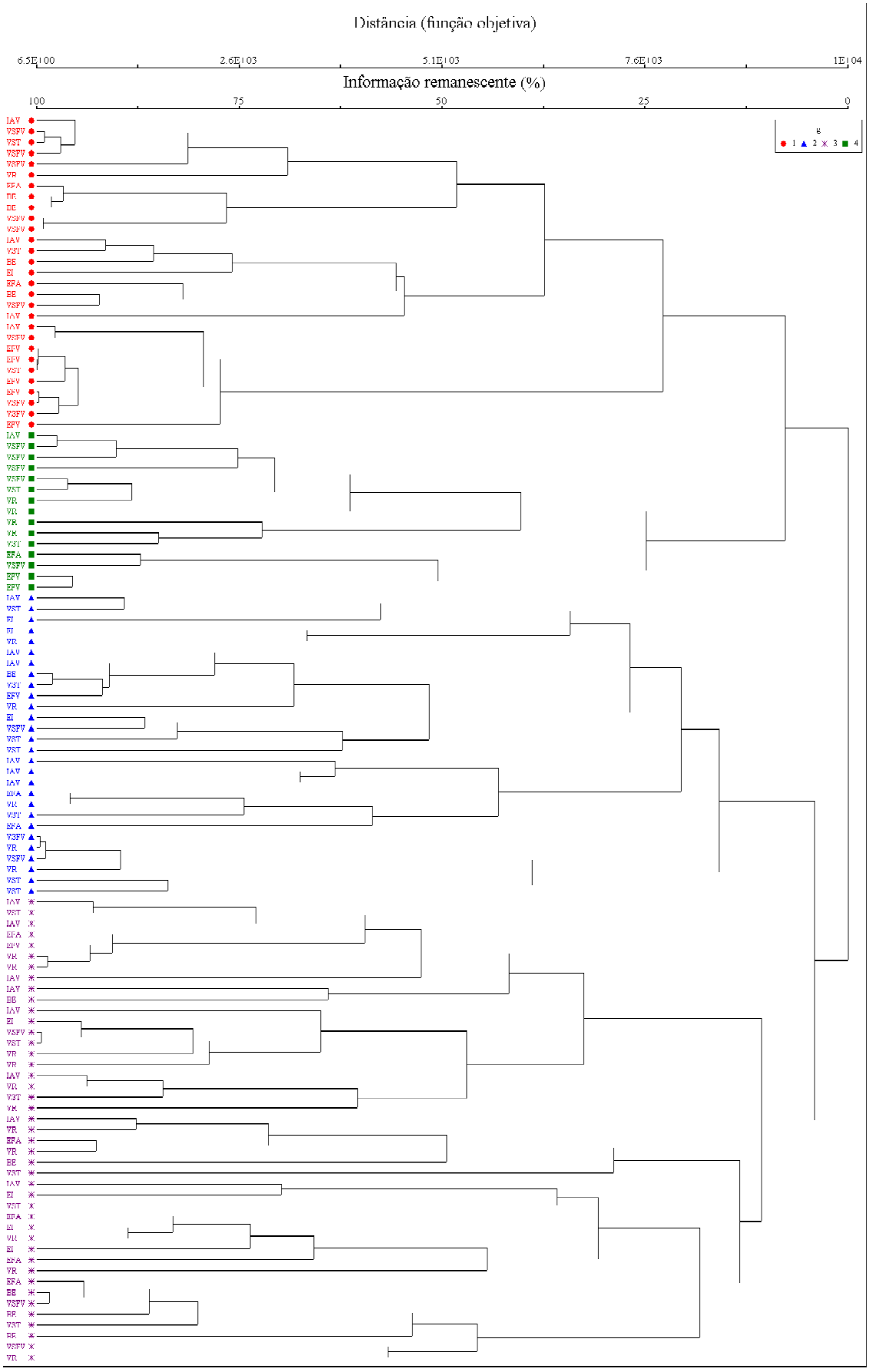



**Figura 8. Dendrograma dos 115 levantamentos dos campos de Itararé, a partir de dados de cobertura (parcela; distância euclidiana; método de aglomeração β flexível, β = -0.25; colorido conforme os grupos de levantamentos sugeridos pela análise de espécies indicadoras).**

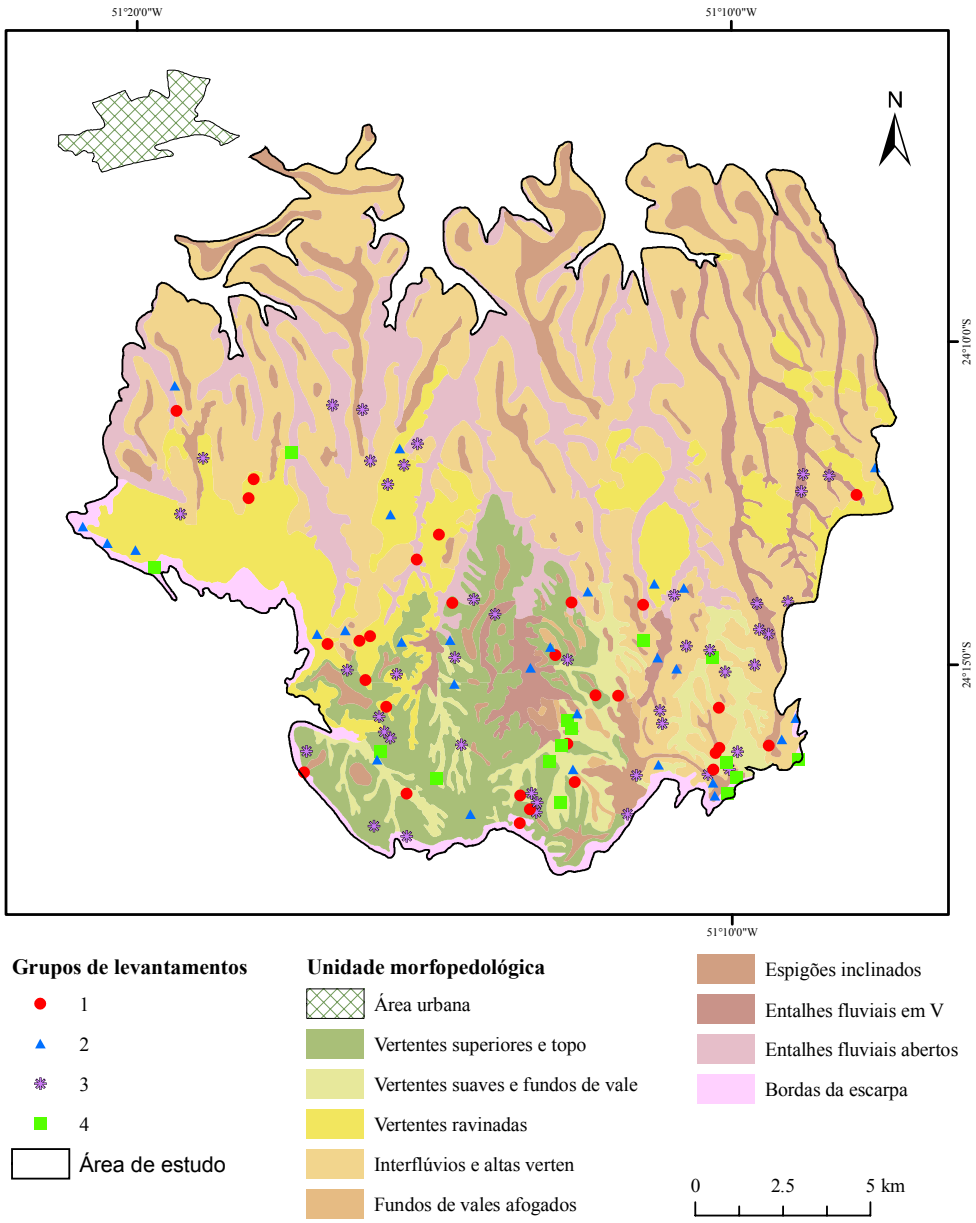



**Figura 9. Agrupamento dos levantamentos sugerido pela análise de indicadores, dispostos sobre as unidades morfopedológicas.**

I

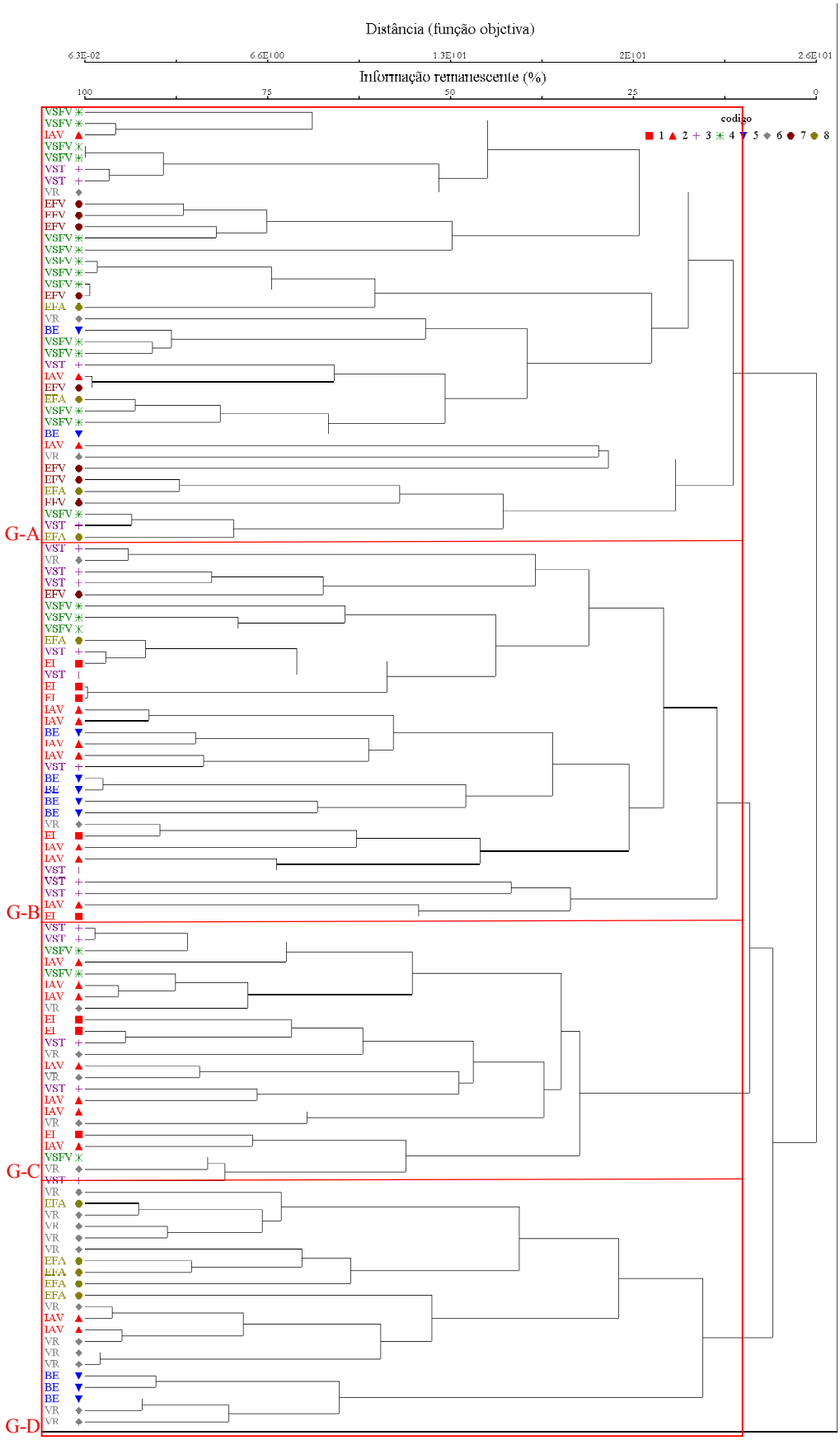



**Figura 10. Dendrograma dos 115 levantamentos dos campos de Itararé, a partir de dados binários (parcela + espiral; distância de Sørensen, método de aglomeração β flexível, β = -0.25; coloridos conforme as unidades morfopedológicas - vide códigos na Tabela 1).**

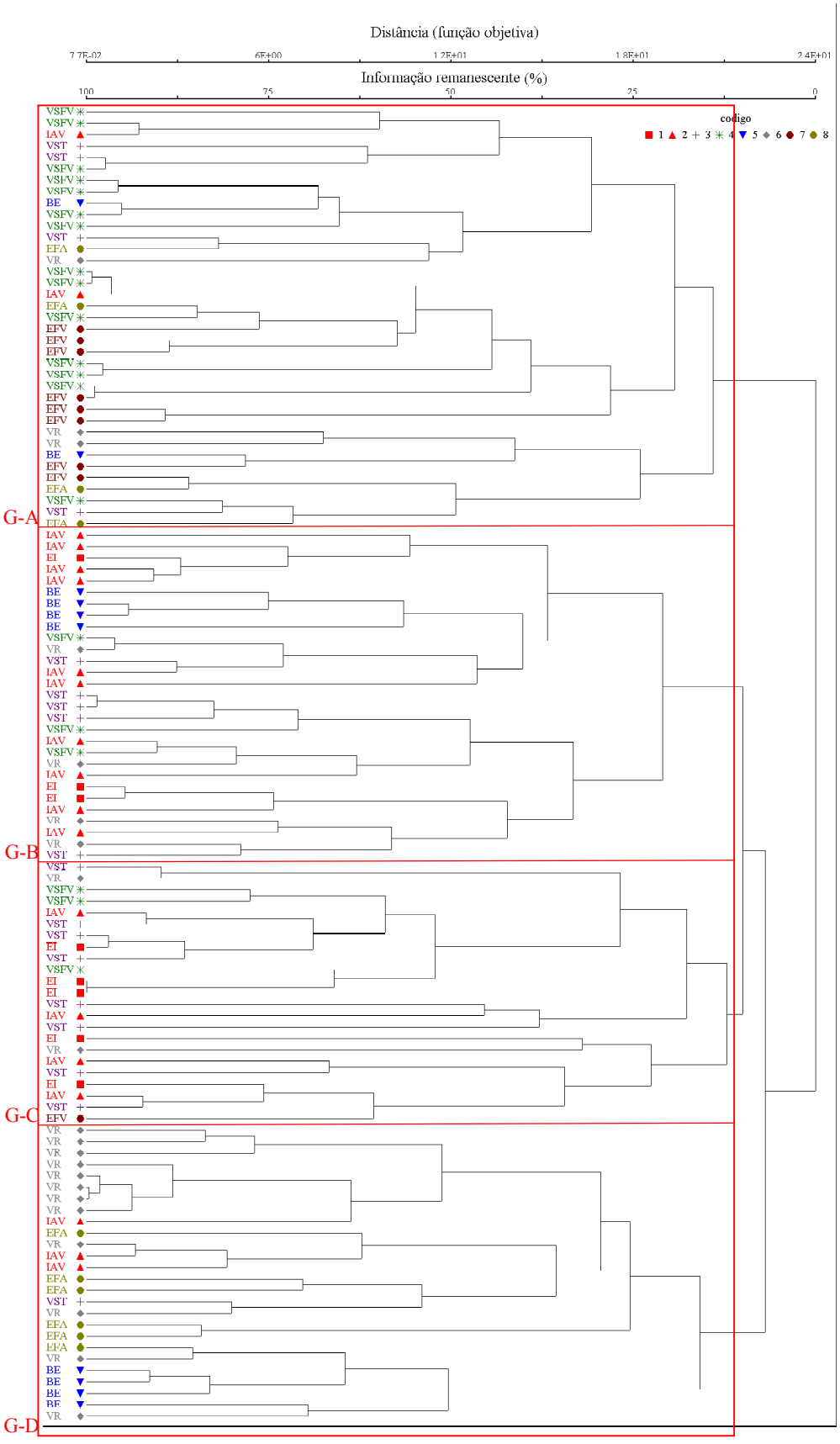



**Figura 11. Dendrograma dos 115 levantamentos dos campos de Itararé, a partir de dados binários (parcela + espiral + passeio; distância de Sørensen; método aglomeração β flexível, β = -0.25; coloridos conforme as unidades morfopedológicas – vide códigos na Tabela 1).**

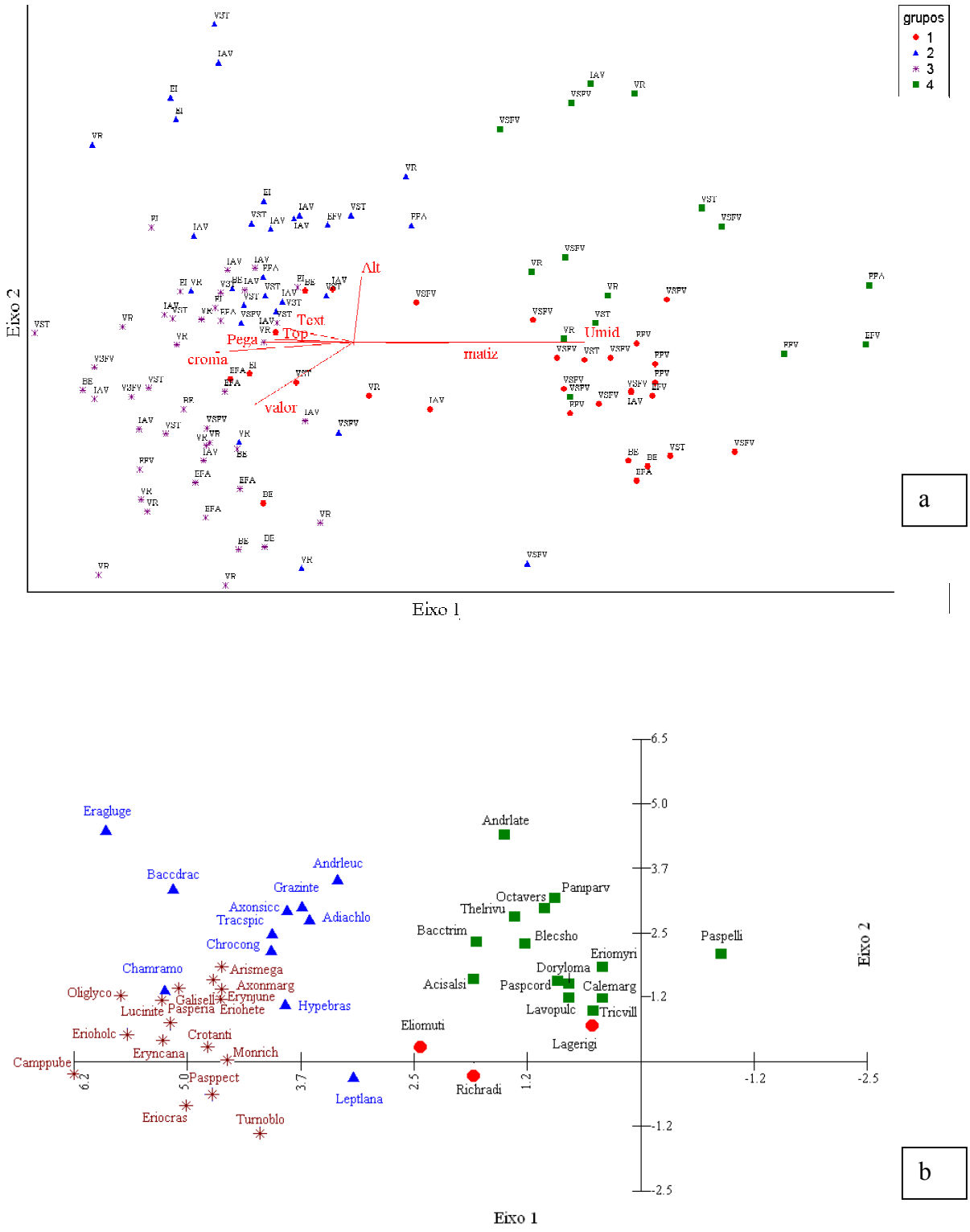



**Figura 12. Análise de correspondência corrigida (DCA) para os campos de Itararé: diagrama de ordenação das 115 parcelas e sua correlação com (a) 30 variáveis utilizadas - vetores e (b) espécies indicadoras, baseados na distribuição da cobertura e nos grupos de levantamentos definidos pela análise de espécies indicadoras, apresentados na Figura 8 (códigos das unidades morfopedológicas na Tabela 1, das espécies no Anexo 2 e dos descritores ambientais na Tabela 2).**

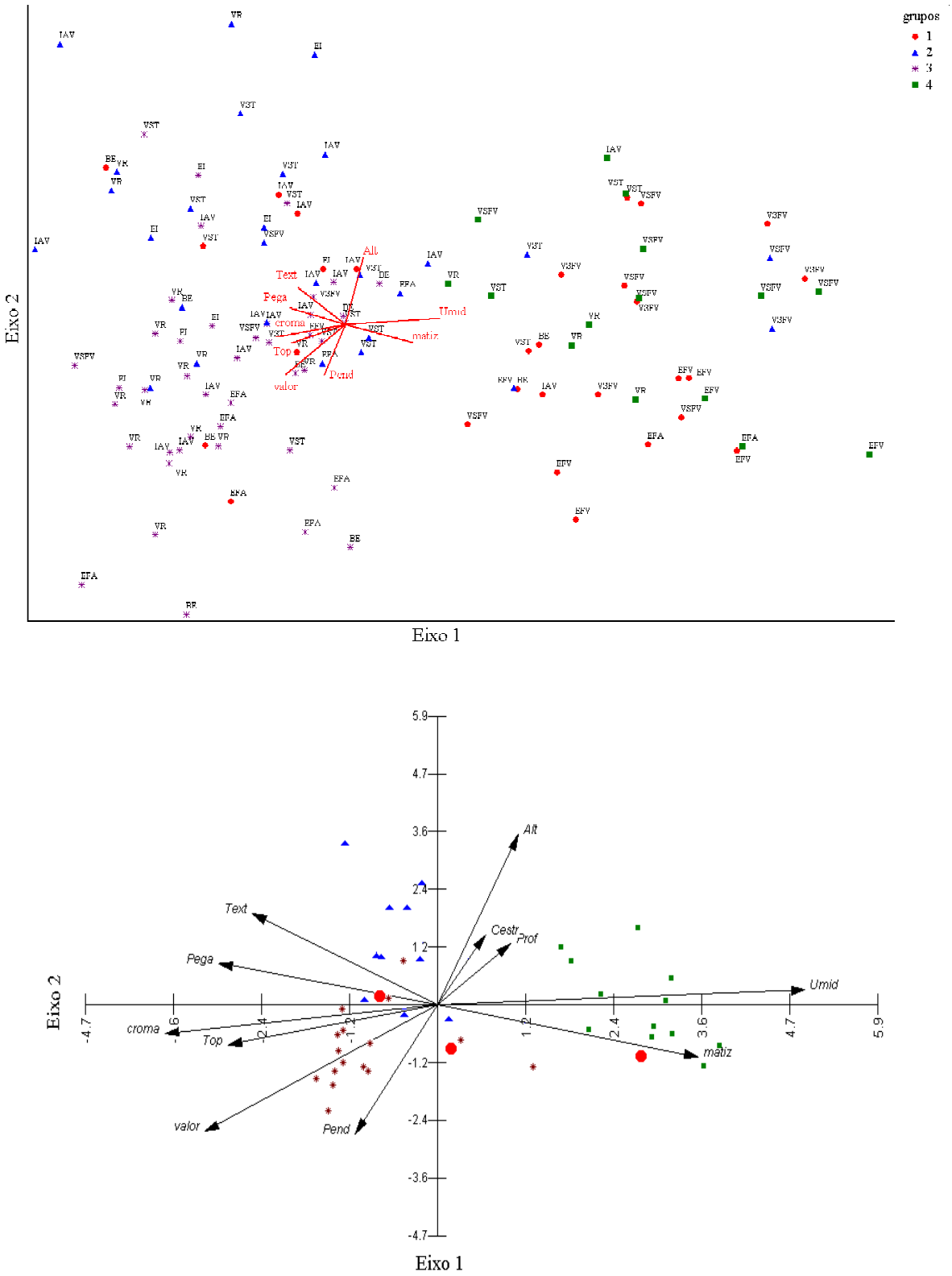
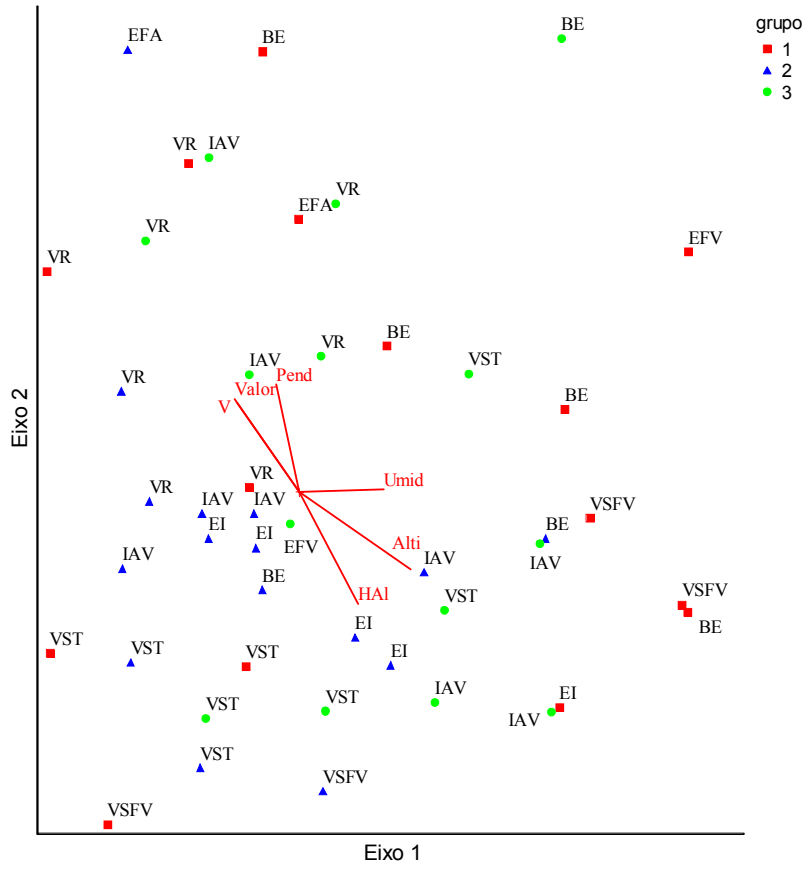



**Figura 13. Análise de correspondência canônica (CCA) para os campos de Itararé: diagrama de ordenação das (a) 115 parcelas e das (b) espécies indicadoras, baseados na distribuição da cobertura, sua correlação com as 11 variáveis ambientais-vetores e nos grupos de levantamentos definidos pela análise de espécies indicadoras, apresentados na Figura 8**



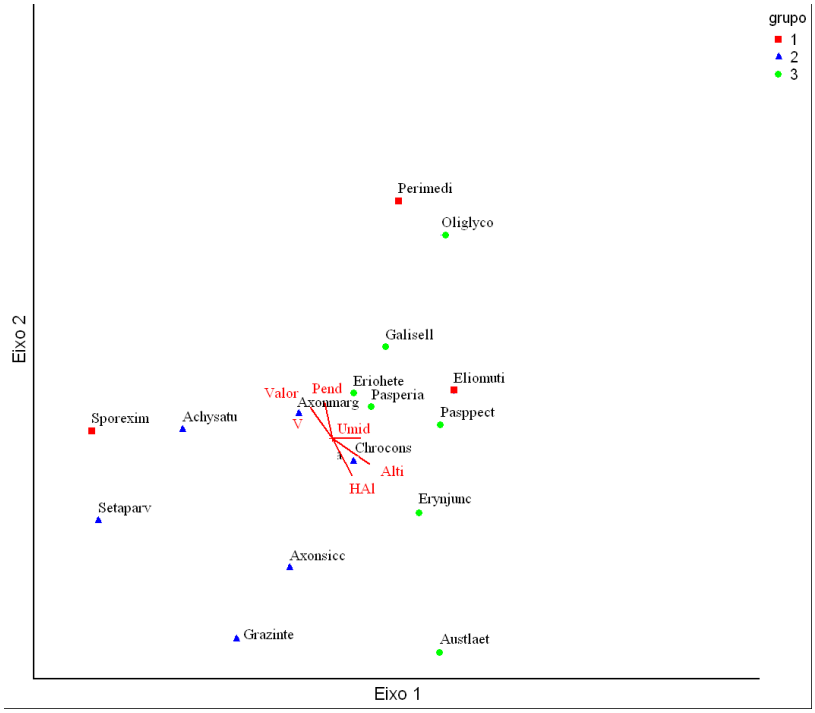




**Figura 14. Análise de correspondência canônica (CCA) para os campos de Itararé: diagrama de ordenação das 45 parcelas (a) e das espécies indicadoras (b), baseados na distribuição da cobertura, sua correlação com as 7 variáveis ambientais-vetores e nos grupos de levantamentos definidos pela análise de espécies indicadoras (códigos das unidades**

**Tabela 1. Estratos amostrais utilizados no levantamento fitoecológico dos campos de Itararé, SP.**

| Código | Estrato amostral (morfopedologia / faixas microclimáticas) | n. de amostras |
|---|---|---|
| IAV-A | Interflúvios e altas vertentes / campos de planalto | 9 |
| IAV-B | Interflúvios e altas vertentes / campos do alto | 10 |
| BE | Bordas da escarpa / campos do alto | 10 |
| EFA | Entalhes fluviais abertos / campos do planalto | 10 |
| EFV | Entalhes fluviais em V / campos do planalto | 9 |
| EI-A | Espigões inclinados / campos de planalto | 4 |
| EI-B | Espigões inclinados / campos do alto | 4 |
| VSFV-A | Vertentes suaves e fundos de vale / campos de planalto | 10 |
| VSFV-B | Vertentes suaves e fundos de vale / campo do alto | 10 |
| VR-A | Vertentes ravinadas / campos de planalto | 11 |
| VR-B | Vertentes ravinadas / campos do alto | 10 |
| VS-A | Vertentes superiores e topos / campos de planalto | 8 |
| VS-B | Vertentes superiores e topos / campos do alto | 10 |

Vide capítulo 1 para descrição detalhada das unidades morfopedológicas

**Tabela 2. Descritores ambientais utilizados na análise dos campos de Itararé, SP (tipo: C – categórica, Q – quantitativo (solo); parcelas: número de parcelas na qual houve mensuração da variável; escala inicial: número de classes categóricas inicialmente utilizadas; escala redefinida : número de classes categóricas redefinidas após análise de distribuição de freqüência das classes de escalas iniciais; D: descritor descartado). Células mescladas dessa tabela correspondem a fusão de descritores.**

| Descritor | Código | Tipo | Parcelas | Escala inicial | Escala redefinida |
|---|---|---|---|---|---|
| **Meio Fisíco** | | | | | |
| Situação topográfica | TOPO | C | 115 | 15 | 13 |
| Declividade | PEND | Q | 115 | | |
| Altitude | ALTI | Q | 115 | | |
| Exposição | EXP | C | 115 | 9 | 9 |
| Cobertura da superfície – solo nu e livre | NU + LIVRE | Q | 115 | | |
| Cobertura da superfície - serrapilheira | SERR | Q | 115 | | |
| Natureza da rocha | D | | 115 | | |
| Efervescência da rocha | D | | 115 | | |
| Profundidade do solo | PROF | Q | 115 | | |
| Textura do solo | TEXT | C | 115 | 13 | |
| Fração grosseira do solo | FGROSS | C | 115 | 4 | 2 |
| Coesão estrutural do solo | CESTR | C | 115 | 7 | 9 |
| Tamanho estrutural do solo | | | | 4 | |
| Tipo estrutural do solo | | | | 3 | |
| Consistência seca do solo | CONSI | C | 115 | 6 | |
| Consistência úmida do solo | D | | 115 | | |
| Porosidade do solo – Quantidade | POROS | C | 115 | 6 | 5 |
| Porosidade do solo – Tamanho | | | | 6 | |
| Cor do solo seco - Matiz | MATIZ | C | 115 | 6 | 6 |
| Cor do solo seco - Valor | VALOR | C | 115 | 9 | 9 |
| Cor do solo seco - Croma | CROMA | C | 115 | 6 | 6 |
| Cor do solo úmido | D | | 115 | | |
| Plasticidade do solo | PLASTI | C | 115 | 4 | |
| Pegajosidade do solo | PEGA | C | 115 | 4 | |
| pH $H_20$ | pHA | Q | 45 | | |
| pH KCl | pHK | Q | 45 | | |
| pH $CaCl_2$ | pHC | Q | 45 | | |
| Matéria orgânica | MOr | Q | 45 | | |
| Fósforo - $P^+$ | P | Q | 45 | | |
| Potássio - $K^+$ | K | Q | 45 | | |
| Cálcio - $Ca^{+2}$ | Ca | Q | 45 | | |
| Magnésio - $Mg^{+2}$ | Mg | Q | 45 | | |
| Alumínio - $Al^{+3}$ | Al | Q | 45 | | |

| Descritor | Código | Tipo | Parcelas | Escala inicial | Escala redefinida |
|---|---|---|---|---|---|
| Acidez potencial - $H^{+}Al$ | HAl | Q | 45 | | |
| Soma de bases | SB | Q | 45 | | |
| Capacidade de troca de cátions | T | Q | 45 | | |
| Saturação por bases | V | Q | 45 | | |
| Saturação por alumínio | m | Q | 45 | | |
| Morfogênese atual | MORFOG | C | 115 | 7 | |
| Tipo de morfogênese | D | | 115 | | |
| Erosão | EROS | C | 115 | 5 | |
| Umidade aparente da estação | UMID | C | 115 | 5 | |
| Submersão | SUBM | C | 115 | 5 | |
| Drenagem externa | DEXT | C | 115 | 6 | |
| Drenagem interna | DINT | C | 115 | 6 | |
| **Vegetação** | | | | | |
| Regularidade da estrutura | REG | C | 115 | 4 | |
| Fitodinâmica | FITOD | C | 115 | 8 | 5 |
| Velocidade da fitodinâmica | VFITOD | C | 115 | 6 | |
| Tipo de ecótono | D | | 115 | | |
| **Influência humana** | | | | | |
| Indicação de pastejo | PAST | C | 115 | 4 | 3 |
| Indicação de sobrepastejo | D | | 115 | | |
| Composição provável do rebanho | D | | 115 | | |
| Atividade agrícola na área | AGR | C | 115 | 6 | 4 |
| Destruição parcial da vegetação | DVEG | C | 115 | 3 | |
| Existência de habitações | HAB | C | 115 | 4 | |
| Grau de artificialização | D | | 115 | | |
| Natureza da artificialização | D | | 115 | | |

**Tabela 3. Análise de correspondência Canônica (CCA) de 115 parcelas utilizadas para amostrar a comunidade campestre no município de Itararé, SP. Os valores são correlações internas ("intraset") nos dois primeiros eixos de ordenação e de correlações ponderadas entre as variáveis ambientais utilizadas na análise. Correlações com valores absolutos > 0,5 estão em negrito (Top - topografia; Pend - declividade; Alt - altitude; Prof - Profundidade do solo; Text - Textura; Cestr - Coesão estrutural; Matiz da cor do solo; Valor da cor do solo; Croma da cor solo; Pega - Pegajosidade; Umid - umidade).**

| Variáveis Ambientais | Eixo 1 | Eixo 2 | Correlações ponderadas | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Top | Pend | Alt | Prof | Text | Cestr | matiz | valor | croma | Pega | Umid |
| Top | 0,431 | 0,169 | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pend | 0,170 | 0,453 | 0,296 | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Alt | -0,141 | -0,609 | -0,158 | **-0,570** | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Prof | -0,150 | -0,173 | -0,160 | -0,178 | 0,030 | 1,000 | - | - | - | - | - | - | - |
| Text | 0,376 | -0,332 | 0,303 | 0,099 | 0,030 | -0,123 | 1,000 | - | - | - | - | - | - |
| Cestr | -0,111 | -0,241 | -0,048 | -0,027 | 0,071 | 0,048 | 0,393 | 1,000 | - | - | - | - | - |
| matiz | **-0,537** | 0,162 | -0,386 | 0,015 | 0,061 | -0,095 | -0,305 | -0,044 | 1,000 | - | - | - | - |
| valor | 0,480 | 0,456 | 0,346 | **0,559** | **-0,513** | -0,385 | 0,260 | -0,026 | -0,080 | 1,000 | - | - | - |
| croma | **0,556** | 0,111 | 0,446 | 0,203 | -0,366 | -0,120 | 0,383 | 0,077 | **-0,696** | 0,450 | 1,000 | - | - |
| Pega | 0,446 | -0,152 | 0,342 | 0,019 | 0,036 | -0,094 | **0,703** | 0,237 | -0,351 | 0,177 | 0,324 | 1,000 | - |
| Umid | **-0,750** | -0,059 | -0,468 | -0,177 | 0,293 | 0,154 | -0,303 | 0,147 | 0,370 | -0,436 | -0,494 | -0,400 | 1,000 |

**Tabela 4. Análise de correspondência Canônica (CCA) de 45 parcelas utilizadas para amostrar a comunidade campestre no município de Itararé, SP. Os valores são correlações internas ("intraset") nos dois primeiros eixos de ordenação e de correlações ponderadas entre as variáveis ambientais utilizadas na análise. Correlações com valores absolutos > 0,5 estão em negrito (Top - topografia; Pend - declividade; Alt - altitude; Valor da cor do solo; Umid - umidade; $H^{+}Al^{++}$ - acidez potencial; V - saturação por bases).**

| Variáveis Ambientais | Eixo 1 | Eixo 2 | Correlações ponderadas | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Top | Pend | Alt | Valor | Umid | $H^{+}Al^{++}$ | V |
| Top | -0,099 | 0,277 | 1,000 | - | - | - | - | - | - |
| Pend | **-0,532** | 0,382 | 0,160 | 1,000 | - | - | - | - | - |
| Alt | **0,764** | 0,155 | 0,001 | **-0,508** | 1,000 | | - | - | - |
| Valor | **-0,644** | 0,127 | 0,187 | **0,617** | **-0,567** | 1,000 | | - | - |
| Umid | 0,334 | 0,393 | -0,324 | -0,029 | 0,384 | -0,207 | 1,000 | - | - |
| $H^{+}Al^{++}$ | **0,689** | -0,238 | -0,342 | -0,434 | **0,621** | **-0,652** | 0,452 | - | - |
| V | **-0,617** | 0,120 | 0,041 | 0,382 | -0,423 | 0,311 | -0,190 | **-0,611** | 1,000 |

**Anexo 1. Modelo da ficha de coleta de dados.**

**FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTOS FITOECOLÓGICO**

**I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Mapa: _____ Coordenadas (graus): _____-_____ Nº do levantamento.: ___]___]___]

Reg. natural: _____ Foto aérea: _____ Fotografias: ___-_____ Data: __/__/__ Hora: ___:___

Superficie aproximada do lev.: _____ Autores: _____

Superficie aproximada do agrupamento: _____ Observações: _____

**II - DADOS SOBRE O MEIO FISÍCO**

**A.** SITUAÇÃO TOPOGRÁFICA: _____ _____ **B**. PENDENTE: _____ _____

**C.** ALTITUDE (m): _____ _____ **D.** EXPOSIÇÃO: _____ _____

**E.** SUPERFICIE COBERTA EM % POR: 1._____ 2._____ 3._____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____

**F.** NATUREZA DA ROCHA: _____ **G.** COLETA DA ROCHA: _____ **H.** EFERVESCÊNCIA DO HCL: _____

**I.** COLETA DE SOLO: _____ _____ **J.** PROFUNDIDADE DO SOLO: _____ _____

**K.** TEXTURA DO SOLO: _____ _____ **L.** FRAÇÃO GROSSEIRA DO SOLO: _____ _____

**M.** ESTRUTURA: _____ _____

**N1.** CONSISTÊNCIA SECA: _____ _____ **N2.** CONSISTÊNCIA ÚMIDA: _____ _____

**O1.** QUANTIDADE DE POROS: _____ _____ **O2.** TAMANHO DOS POROS: _____ _____

**P1.** COR DO SOLO SECA: _____ _____ **P2.** COR DO SOLO ÚMIDA: _____ _____

**Q.** PLASTICIDADE: _____ _____ **R.** PEGAJOSIDADE: _____ _____

**S.** MORFOGÊNESE ATUAL: _____ _____ **T.** TIPO DAS AÇÕES MORFOGÉNETICAS: _____ _____

**U.** EROSÃO: _____ _____ **V.** UMIDADE APARENTE DA ESTAÇÃO: _____ _____

**X.** SUBMERSÃO: _____ _____ **Y.** DRENAGEM EXTERNA: _____ _____

**Z.** DRENAGEM INTERNA: _____ _____ **W.** ALTURA DA CAMADA DE SUBMERSÃO: _____

Observações: _____

**III- DADOS SOBRE A VEGETAÇÃO**

**A.** REGULARIDADE DA ESTRUTURA: _____

**B.** FITODINÂMICA: _____

**C.** VELOCIDADE DA FITODINÂMICA: _____

**D.** TIPOS DE ECOTONOS: 1. ____-____ 2. ____-____ 3. ____-____ 4. ____-____ 5. ____-____

Observações: _____

**IV - DADOS SOBRE A INFLUÊNCIA DO HOMEM SOBRE A VEGETAÇÃO E O MEIO**

**A.** INDICAÇÃO DE PASTEJO: _____ **B.** INDICAÇÃO DE SOBREPASTEJO: _____

**C.** COMPOSIÇÃO PROVÁVEL DO REBANHO: _____ **D.** ATIVIDADE AGRÍCOLA NA ÁREA: _____

**E.** DESTRUIÇÃO PARCIAL DA VEGETAÇÃO: _____ **F.** EXISTÊNCIA DE HABITAÇÕES: _____

**G.** GRAU DE ARTIFICIALIZAÇÃO: _____ **H.** NATUREZA DA ARTIFICIALIZAÇÃO: _____

Observações: _____

**V - ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO** **Nº do lev.: _____**

| | | | ALTURA | | | RECOBRIMENTO TOTAL (%) - n.º da espécie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | mínima | média | máxima | |
| ERVAS | GRAMINÓIDES | G1 (0-10 cm) | | | | |
| | | G2 (10-45 cm) | | | | |
| | | G3 (45-80 cm) | | | | |
| | | G4 (80-120 cm) | | | | |
| | | G5 (+ 120 cm) | | | | |
| | DICOTILEDÔNEAS | D1 (0-10 cm) | | | | |
| | | D2 (10-45 cm) | | | | |
| | | D3 (45-80 cm) | | | | |
| | | D4 (80-120 cm) | | | | |
| | | D5 (+ 120 cm) | | | | |
| ARBUSTOS | | A1 (- 1,2 m) | | | | |
| | | A2 (1,2-2,5 m) | | | | |
| | | A3 (2,5-7 m) | | | | |
| TREPADEIRAS | | | | | | |
| HIGRÓFITAS | | | | | | |
| PARASITAS | | | | | | |
| PTERIDÓFITAS | | P1 (0-10 cm) | | | | |
| PTERIDÓFITAS | | P2 (10-45 cm) | | | | |

**VI - ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA** **N.º do lev.: _____**

| N. | NOME DA ESPÉCIE | BRBL | FEN | ESTR | N. | NOME DA ESPÉCIE | BRBL | FEN | ESTR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | 38 | | | | |
| 2 | | | | | 39 | | | | |
| 3 | | | | | 40 | | | | |
| 4 | | | | | 41 | | | | |
| 5 | | | | | 42 | | | | |
| 6 | | | | | 43 | | | | |
| 7 | | | | | 44 | | | | |
| 8 | | | | | 45 | | | | |
| 9 | | | | | 46 | | | | |
| 10 | | | | | 47 | | | | |
| 11 | | | | | 48 | | | | |
| 12 | | | | | 49 | | | | |
| 13 | | | | | 50 | | | | |
| 14 | | | | | 51 | | | | |
| 15 | | | | | 52 | | | | |
| 16 | | | | | 53 | | | | |
| 17 | | | | | 54 | | | | |
| 18 | | | | | 55 | | | | |
| 19 | | | | | 56 | | | | |
| 20 | | | | | 57 | | | | |
| 21 | | | | | 58 | | | | |
| 22 | | | | | 59 | | | | |
| 23 | | | | | 60 | | | | |
| 24 | | | | | 61 | | | | |
| 25 | | | | | 62 | | | | |
| 26 | | | | | 63 | | | | |
| 27 | | | | | 64 | | | | |
| 28 | | | | | 65 | | | | |
| 29 | | | | | 66 | | | | |
| 30 | | | | | 67 | | | | |
| 31 | | | | | 68 | | | | |
| 32 | | | | | 69 | | | | |
| 33 | | | | | 70 | | | | |
| 34 | | | | | 71 | | | | |
| 35 | | | | | 72 | | | | |
| 36 | | | | | 73 | | | | |
| 37 | | | | | 74 | | | | |

BRBL - Coeficiente de abundância/dominância de Braun-Blanquet
1. um ou poucos indivíduos
2. ocasional e cobertura < 5 %
3. abundante e cobertura < 5 %
4. abundante e cobertura 5-25 %
   muito abundante e cobertura < 5 %
5. cobertura 25-50 %
6. cobertura 50-75 %
7. cobertura + 75 %

FEN - Fenologia
1. germinação ou brotação
2. crescimento
3. floração
4. frutificação
5. senescência
6. floração/frutificação

ESTR. - Estratificação vertical

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| G1 (0-10 cm) | D1 (0-10 cm) | A1 (-1,2 m) | P3 (45-80 cm) | RUPIC |
| G2 (10-45 cm) | D2 (10-45 cm) | A2 (1,2-2,5 m) | P4 (80-120 cm) | |
| G3 (45-80 cm) | D3 (45-80 cm) | A3 (2,5-7 m) | TREP | |
| G4 (80-120 cm) | D4 (80-120 cm) | P1 (0-10 cm) | HIGR | |
| G5 (+120 cm) | D5 (+120 cm) | P2 (10-45 cm) | PARAS | |

**CÓDIGO PARA PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DE LEVANTAMENTO FITOECOLÓGICO**

**I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Mapa: 1. Itararé 2. Engenheiro Maia 3. Ouro Verde 4. Barra do Chapéu

Região: 1. campo de *Baccharis trimera* 2. campo de *Lagenocarpus* 3. campo de *Trembleya* 4. campo úmido
5. campo limpo 6. campo sujo

**II - DADOS SOBRE O MEIO FISÍCO**

**A.** Situação topográfica: ____
1. terreno plano
2. suavemente ondulado
3. cume arredondado
4. cume plano
5. alta encosta
6. rampa íngreme (tálus)
7. meia encosta
8. terraço
9. baixa encosta
10. várzea
11. depressão aberta
12. depressão fechada
13. *glacis* ou pendente suave
14. afloramentos rochosos
15. escarpa

**B.** Pendente: ____
1. 0 - 2,5 %
2. 2,5 – 10 %
3. 10 – 25 %
4. 25 – 50 %
5. 50 – 80 %
6. + de 80 %

**D.** Exposição: ____
1. norte
2. nordeste
3. leste
4. sudeste
5. sul
6. sudoeste
7. oeste
8. noroeste
9. indeterminado

**E.** Superfície coberta por: ____ %
1. rochas
2. cascalho
3. pedregulho
4. solo nu
5. solo livre
6. vegetação (cobertura basal)
7. serrapilheira
8. água

**F.** Natureza da rocha: ____ 1. Arenito Furnas, mapa geológico 2. Arenito Furnas, afloramento rochoso

**G.** Coleta da rocha: ____ 1. sim 2. não **H.** Efervescência do HCl: ____ 1. sim 2. não 3. rocha ausente

**I.** Coleta do solo: ____ 1. superficial 2. profunda 3. não coletado

**J.** Profundidade do solo (cm): ____ 1. 0 - 5 2. 5 - 10 3. 10 - 25 4. 25 - 50 5. + de 50

**K.** Textura do solo: ____
1. areia
2. areia-franca
3. silte
4. franco-arenosa
5. franco-siltosa
6. franca
7. franco-argiloarenosa
8. franco-argilosiltosa
9. franco-argilosa
10. argilosiltosa
11. argiloarenosa
12. argila
13. Muito argilosa

**L.** Fração grosseira do solo (cm): ____ 1. matacão > 20 2. cascalho grosseiro 2 - 20 3. cascalho fino 0,2 - 2 4. nula

**M1.** Coesão estrutural: ____
1. grão simples
2. maciça >grão simples
2,5. grão simples fraca
3. maciça
4. fraca
5. moderada
6. forte

**M2.** Tamanho estrutural: ____
1. infinitesimal
2. muito pequena
3. pequena
4. média

**M3.** Tipo estrutural: ____
1. sem estrutura
2. granular
3. blocos subangulares

**N1.** Consistência seca: ____ 1. solta 2. macia 3. ligeiramente dura 4. dura 5. muito dura 6. extremamente dura

**N2.** Consistência úmida: ____ 1. solta 2. muito friável 3. friável 4. firme 5. muito firme 6. extremamente firme

**O1.** Quantidade de poros: ____
1. sem poros visíveis
2. poucos poros
3. poros comuns
4. muitos poros
5. muitos e poucos poros
6. muitos e comuns poros

**O2.** Tamanho dos poros: ____
1. sem poros visíveis
2. muito pequenos
3. médios
4. muito pequenos e pequenos
5. muito pequenos e médios
6. pequenos e médios

**P1.** Cor do solo seca: ____ vide tabela Munsell (Munsell, 1975) **P2.** Cor do solo úmida: ____ vide tabela Munsell (Munsell, 1975)

**Q.** Plasticidade: ____ 1. não plástica 2. ligeiramente plástica 3. plástica 4. muito plástica

**R.** Pegajosidade: ____ 1. não pegajosa 2. ligeiramente pegajosa 3. pegajosa 4. muito pegajosa

**S.** Morfogênese atual: ____
1. nula
2. muito fraca
3. fraca
4. média
5. forte
6. muito forte
7. variável

**T.** Tipo da morfogênese: ____
1. nula
2. hídrica
3. eólica
4. antrópica
5. complexa

**U.** Erosão: ____
1. não aparente
2. laminar fraca
3. laminar forte
4. sulcos fracos
5. sulcos fortes

**V.** Umidade aparente da estação: ____
1. muito seca
2. seca
3. média
4. úmida
5. muito úmida

**X.** Submersão: ____
1. aparentemente nunca inundada
2. inundável acidentalmente
3. submersa periodicamente - 6 meses
4. submersa periodicamente + 6 meses
5. sempre submersa

**Y.** Drenagem externa: ____
1. nula
2. lenta
3. média
4. rápida
5. muito rápida
6. fluxo superficial

**Z.** Drenagem interna: ____
1. excessiva
2. boa
3. média
4. má
5. muito má
6. impedida

**CÓDIGO PARA PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO DE LEVANTAMENTO FITOECOLÓGICO**

**III - DADOS SOBRE A VEGETAÇÃO**

**A.** Regularidade da estrutura: ____
1. estrutura vertical e horizontal regulares
2. estrutura vertical irregular e horizontal regular
3. estrutura vertical regular e horizontal irregular
4. estrutura vertical e horizontal irregulares

**B.** Fitodinâmica: ____
1. indeterminada
2. progressiva - formação arbustiva
3. regressiva
4. transgressiva - invasão de gramíneas
5. transgressiva - invasão de eucaliptos
6. transgressiva - invasão de pinheiros
7. complexa - tipo 6 e 2
8. nula

**C.** Velocidade da fitodinâmica: ____
1. nula
2. muito lenta
3. lenta
4. média
5. rápida
6. muito rápida

**D.** Tipo de ecotono: ____
1. campo limpo
2. campo sujo
3. campo rupestre
4. campo de *Baccharis*
5. campo de *Xyris*
6. campo de *Lagenocarpus*
7. campo de *Trembleya*
8. capão de mata
9. mata de encosta
10. mata de galeria
11. pastagem
12. florestamento de Pinus
13. florestamento de Eucalipto
14. agricultura

**IV - DADOS SOBRE A INFLUÊNCIA DO HOMEM SOBRE A VEGETAÇÃO E O MEIO**

**A.** Indicação de pastejo: ____
1. presença de esterco e veredas
2. estrato herbáceo pastejado
3. estrato herbáceo e arbustivo pastejado
4. ausência aparente de pastagem

**B.** Indicação de sobrepastejo: ____
1. muito forte
2. forte
3. regular
4. fraca
5. ausência

**C.** Composição provável do rebanho: ____
1. bovino
2. misto
3. área livre de pastejo

**D.** Atividade agrícola na área: ____
1. cultivo há menos de 2 anos
2. cultivo entre 2 e 5 anos
3. cultivo entre 5 e 10 anos
4. cultivo há mais de 10 anos
5. raro ou nulo
6. indeterminado

**E.** Destruição parcial da vegetação: ____
1. fogo
2. coleta de lenha, carvão, etc.
3. rara ou nula

**F.** Existência de habitações: ____
1. a mais de 0,5 km
2. entre 0,5 e 1 km
3. entre 1 e 2 km
4. a mais de 2 km

**G.** Grau de artificialização: ____
1. vegetação em clímax
2. artificialidade muito fraca
3. artificialidade fraca
4. artificialidade média
5. artificialidade forte

**H.** Natureza da artificialização: ____
1. pastagem
2. florestamento
3. agricultura extensiva
4. agricultura intensiva
5. nulo

**Anexo 2. Valores de cobertura relativa (vcr) e freqüência relativa médios (fr %) das 354 espécies das parcelas, segundo as unidades morfopedológicas (vide Tabela 1 para códigos das unidades morfopedológicas; * grupos de levantamentos para os quais as espécies são indicadoras – nos quadros : 45 e 115).**

| espécie | código | grupo* | | VS | | VR | | VSFV | | EI | | EFV | | BE | | EFA | | IAV | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 45 | 115 | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | Total |
| *Elionurus muticus* | Eliomuti | 1 | 1 | 6,1 | 2,3 | 7,4 | 3,7 | 9,5 | 3,8 | 3,7 | 1,3 | 12,4 | 6,3 | 13,1 | 3,9 | 9,4 | 3,9 | 5,7 | 2,6 | 95,0 |
| *Lagenocarpus rigidus* | Lagerigi | | 1 | 1,2 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 3,7 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 23,2 | 7,4 | 1,1 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 0,8 | 0,3 | 40,3 |
| *Richterago radiata* | Richradi | | 1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 2,8 |
| *Adiantopsis chlorophylla* | Adiachlo | | 2 | 0,5 | 1,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 4,8 |
| *Andropogon leucostachyus* | Andrleuc | | 2 | 3,8 | 2,0 | 0,2 | 0,2 | 0,7 | 1,0 | 3,4 | 1,9 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | 2,2 | 1,2 | 19,4 |
| *Axonopus siccus* | Axonsicc | 2 | 2 | 5,9 | 2,6 | 2,1 | 1,2 | 2,9 | 2,0 | 6,3 | 3,2 | 4,8 | 3,2 | 4,2 | 1,5 | 4,0 | 2,8 | 5,9 | 2,6 | 55,2 |
| *Baccharis dracunculifolia* | Baccdrac | | 2 | 0,8 | 0,7 | 1,4 | 1,0 | 0,1 | 0,3 | 1,4 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 1,7 | 1,0 | 1,2 | 11,6 |
| *Chamaesyce caecorum* | Chamramo | | 2 | 0,7 | 1,0 | 0,4 | 0,7 | 0,1 | 0,3 | 0,9 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,5 | 1,2 | 1,1 | 0,1 | 0,3 | 10,9 |
| *Chromolaena congesta* | Chrocong | 2 | 2 | 1,2 | 2,0 | 2,1 | 2,7 | 0,6 | 1,4 | 2,6 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,5 | 1,4 | 2,2 | 1,6 | 3,5 | 27,2 |
| *Eragrostis lugens* | Eragluge | | 2 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 2,9 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 7,2 |
| *Grazielia intermedia* | Grazinte | 2 | 2 | 3,8 | 2,3 | 0,8 | 0,5 | 2,0 | 1,7 | 4,9 | 3,2 | 0,4 | 1,1 | 1,8 | 1,0 | 1,2 | 0,6 | 2,3 | 2,1 | 29,4 |
| *Hypericum brasiliense* | Hypebras | | 2 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 3,7 |
| *Leptocoryphium lanatum* | Leptlana | | 2 | 3,0 | 2,0 | 4,5 | 1,7 | 4,2 | 1,7 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,9 | 1,7 | 1,3 | 1,2 | 23,9 |
| *Trachypogon spicatus* | Tracspic | | 2 | 5,3 | 3,3 | 3,4 | 2,2 | 0,4 | 0,7 | 4,6 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,5 | 4,2 | 2,2 | 3,9 | 2,9 | 37,6 |
| *Aristida megapotamica* | Arismega | | 3 | 0,5 | 0,7 | 1,1 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,9 | 5,4 |
| *Axonopus marginatus* | Axonmarg | 2 | 3 | 3,9 | 2,0 | 3,5 | 2,0 | 0,7 | 1,0 | 6,6 | 2,6 | 1,2 | 1,1 | 1,8 | 1,5 | 4,2 | 2,2 | 3,6 | 2,4 | 40,2 |
| *Campomanesia pubescens* | Camppube | | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 4,7 |
| *Croton antisyphiliticus* | Crotanti | | 3 | 0,1 | 0,3 | 1,2 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,7 | 1,7 | 0,5 | 0,9 | 9,5 |
| *Eriochrysis holcoides* | Erioholc | | 3 | 3,0 | 1,3 | 1,9 | 0,7 | 2,2 | 1,0 | 2,6 | 0,6 | 2,0 | 1,1 | 5,1 | 2,0 | 1,9 | 1,1 | 3,9 | 1,5 | 31,8 |
| *Eriosema heterophyllum* | Eriohete | 3 | 3 | 1,2 | 2,3 | 2,5 | 2,9 | 0,1 | 0,3 | 1,4 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,5 | 2,8 | 3,3 | 1,3 | 2,6 | 26,3 |
| *Eriope crassipes* | Eriocras | | 3 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 2,0 | 0,2 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 8,9 |
| *Eryngium canaliculatum* | Eryncana | | 3 | 0,7 | 1,3 | 1,0 | 1,0 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 2,0 | 1,1 | 2,9 | 2,0 | 0,9 | 1,1 | 0,6 | 0,3 | 16,2 |
| *Eryngium junceum* | Erynjunc | 3 | 3 | 2,5 | 2,0 | 0,6 | 1,2 | 0,9 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 2,1 | 13,1 |
| *Galium sellowianum* | Galisell | 3 | 3 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,3 | 0,4 | 1,1 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 7,3 |
| *Lucilia nitens* | Lucinite | | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 3,0 |
| *Monnina richardiana* | Monnrich | | 3 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,1 | 1,8 | 2,4 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 9,2 |
| *Oligandra lycopodioides* | Oliglyco | 3 | 3 | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,9 | 1,5 | 0,2 | 0,6 | 0,5 | 1,2 | 10,7 |
| *Paspalum erianthum* | Pasperia | 3 | 3 | 4,3 | 1,6 | 4,3 | 1,5 | 1,3 | 0,3 | 3,7 | 1,3 | 3,2 | 1,1 | 2,0 | 1,5 | 2,4 | 1,1 | 6,1 | 2,1 | 37,7 |
| *Paspalum pectinatum* | Pasppect | 3 | 3 | 2,0 | 0,7 | 3,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 1,1 | 1,1 | 0,5 | 3,1 | 1,1 | 1,7 | 0,6 | 17,7 |
| *Turnera oblongifolia* | Turnoblo | | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 3,0 |
| *Acisanthera alsinaefolia* | Acisalsi | | 4 | 0,4 | 0,7 | 0,2 | 0,5 | 0,6 | 1,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 4,7 |
| *Andropogon laterallis* | Andrlate | | 4 | 0,1 | 0,3 | 0,8 | 0,2 | 1,0 | 0,7 | 1,4 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,3 | 5,9 |
| *Baccharis trimera* | Bacctrim | | 4 | 2,6 | 2,3 | 1,8 | 1,0 | 10,4 | 4,8 | 0,9 | 1,3 | 1,6 | 3,2 | 1,1 | 2,0 | 1,4 | 1,7 | 4,7 | 3,2 | 43,8 |
| *Blechnum schomburgkii* | Blecscho | | 4 | 2,0 | 1,6 | 0,1 | 0,2 | 2,0 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 10,6 |
| *Calea marginata* | Calemarg | | 4 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 1,3 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 8,1 |
| *Doryopteris lomariacea* | Doryloma | | 4 | 0,3 | 0,7 | 0,4 | 0,7 | 2,3 | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 4,2 | 0,9 | 1,0 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 16,2 |
| *Eriosorus myriophyllus* | Eriomyri | | 4 | 0,1 | 0,3 | 0,7 | 0,5 | 1,2 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 3,2 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 11,5 |
| *Lavoisiera pulchella* | Lavopulc | | 4 | 0,3 | 0,7 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 5,2 |
| *Otachyrium versicolor* | Otacvers | | 4 | 1,0 | 0,7 | 2,3 | 1,0 | 2,2 | 2,4 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 1,7 | 0,4 | 0,6 | 16,9 |
| *Panicum parvifolium* | Paniparv | | 4 | 0,3 | 0,7 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,6 | 7,0 |

| espécie | código | grupo* | | VS | | VR | | VSFV | | EI | | EFV | | BE | | EFA | | IAV | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 45 | 115 | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | Total |
| *Paspalum cordatum* | Paspcord | | 4 | 0,8 | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 3,4 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 7,4 | 0,7 | 1,0 | 0,5 | 1,1 | 0,1 | 0,3 | 23,8 |
| *Paspalum ellipticum* | Paspelli | | 4 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 5,2 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 12,2 |
| *Thelypteris rivularioides* | Thelrivu | | 4 | 0,7 | 1,3 | 0,2 | 0,2 | 0,7 | 1,4 | 0,3 | 0,6 | 0,8 | 2,1 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 10,4 |
| *Trichipteris villosa* | Tricvill | | 4 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 3,2 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,2 |
| *Achyrocline alata* | Achyalat | | | 1,8 | 2,3 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 1,2 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 1,2 | 10,6 |
| *Achyrocline satureioides* | Achysatu | 2 | | 0,7 | 1,0 | 0,8 | 1,2 | 0,1 | 0,3 | 1,4 | 0,6 | 0,4 | 1,1 | 0,7 | 1,5 | 1,2 | 2,2 | 0,8 | 1,5 | 15,5 |
| *Acicarpha tribuloides* | Acictrib | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 2,5 |
| *Aegiphila verticillata* | Aegivert | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 3,0 |
| *Aeschynomene histrix* | Aeschist | | | 0,4 | 0,7 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 4,0 |
| *Agenium leptocladum* | Agenlept | | | 2,1 | 1,6 | 1,9 | 1,5 | 0,3 | 0,3 | 2,0 | 1,9 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 1,6 | 1,5 | 17,1 |
| *Agenium villosum* | Agenvill | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,5 |
| *Agrostis montevidensis* | Agromont | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Andira laurifólia* | Andilaur | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Andropogon bicornis* | Andrbico | | | 1,2 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,3 | 2,7 |
| *Anemia raddiana* | Anemradd | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Aristida jubata* | Arisjuba | | | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 8,5 |
| *Aspilia foliácea* | Aspifoli | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 3,1 |
| *Aspilia montevidensis* | Aspimont | | | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 4,8 |
| *Aspicarpa sericea* | Aspiseri | | | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 1,1 | 0,2 | 0,6 | 4,5 |
| *Aspilia reflexa* | Aspirefl | | | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,9 |
| *Attalea geraensis* | Attagera | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| *Austroeupatorium inulaefolium* | Austinul | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| *Austroeupatorium laetevirens* | Austlaet | 3 | | 0,9 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 1,1 | 0,5 | 0,9 | 6,0 |
| *Axonopus brasiliensis* | Axonbras | | | 0,7 | 0,7 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 2,8 | 1,1 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 10,1 |
| *Axonopus pellitus* | Axonpell | | | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 0,5 | 1,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 4,7 |
| *Axonopus pressus* | Axonpres | | | 0,1 | 0,3 | 0,9 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,0 | 2,4 | 1,1 | 0,6 | 0,3 | 8,1 |
| *Baccharis brachylaenoides* | Baccbrac | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Baccharis articulata* | Baccarti | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Baccharis brevifolia* | Baccbrev | | | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 2,0 |
| *Baccharis camporum* | Bacccamp | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Baccharis caprariaefolia* | Bacccapr | | | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 1,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 1,2 | 5,5 |
| *Baccharis coridifolia* | Bacccori | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 |
| *Baccharis erigeroides* | Baccerig | | | 0,4 | 0,3 | 0,7 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 |
| *Baccharis helichrysoides* | Baccheli | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Baccharis myricaefolia* | Baccmyri | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Baccharis pauciflosculosa* | Baccpauc | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,3 | 2,5 |
| *Baccharis tridentata* | Bacctrid | | | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,7 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 5,6 |
| *Baccharis trimera* | Bacctrip | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| *Baccharis vismioides* | Baccvism | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Banisteriopsis campestris* | Banicamp | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 2,7 |
| *Barjonia erecta* | Barjerec | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,8 |
| *Barrosoa betonicaeformis* | Barrbeto | | | 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 | 0,2 | 0,6 | 0,8 |
| *Bauhinia rufa* | Bauhrufa | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Blechnum regnellianum* | Blecregn | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Blepharocalyx salicifolius* | Blepsali | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |

| espécie | código | grupo* | | VS | | VR | | VSFV | | EI | | EFV | | BE | | EFA | | IAV | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 45 | 115 | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | Total |
| *Borreria brachystemonoides* | Borrbrac | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 1,9 |
| *Borreria capitata* | Borrcapi | | | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 2,0 |
| *Borreria latifolia* | Borrlati | | | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Borreria poaya* | Borrpoay | | | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,4 | 1,1 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 4,7 |
| *Borreria verticillata* | Borrvert | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Bulbostylis consanguinea* | Bulbcons | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,9 |
| *Bulbostylis hirtella* | Bulbhirt | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| *Bulbostylis paradoxa* | Bulbpara | | | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,7 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 |
| *Bulbostylis sp2* | Bulbsp2 | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,9 |
| *Bulbostylis sphaerocephala* | Bulbspha | | | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,7 |
| *Butia microspadix* | Butimicr | | | 0,7 | 0,3 | 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 | 1,0 |
| *Byrsonima brachybotrya* | Byrsbrac | | | 1,6 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 4,3 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 2,9 | 2,0 | 0,7 | 0,6 | 1,4 | 0,9 | 17,7 |
| *Byrsonima coccolobifolia* | Byrscocc | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Byrsonima intermedia* | Byrsinte | | | 0,3 | 0,7 | 1,7 | 1,0 | 1,0 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,5 | 1,4 | 2,2 | 0,2 | 0,3 | 11,2 |
| *Byrsonima verbascifolia* | Byrsverb | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Byttneria hatschbachii* | Bytthats | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,7 |
| *Calamagrostis viridiflavescens* | Calaviri | | | 0,7 | 1,3 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,5 |
| *Calea cymosa* | Calecymo | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Calea parvifolia* | Caleparv | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,8 |
| *Calibrachoa micrantha* | Calimicr | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,1 |
| *Calliandra dysantha* | Calldysa | | | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 3,3 |
| *Campomanesia xanthocarpa* | Campxant | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Casearia sylvestris* | Casesylv | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Cayaponia espelina* | Cayaespe | | | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 2,2 |
| *Centella asiatica* | Centasia | | | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 |
| *Centrosema bracteosum* | Centbrac | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| *Chamaecrista cathartica* | Chamcaec | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Chamaecrista cathartica* | Chamcath | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,7 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 3,5 |
| *Chamaecrista desvauxii* | Chamdesv | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| *Chamaecrista nictitans* | Chamnict | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,8 |
| *Chamaesyce caecorum* | Champunc | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,7 |
| *Chaptalia graminifolia* | Chapgram | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,3 |
| *Chaptalia integerrima* | Chapinte | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,3 |
| *Chaptalia nutans* | Chapnuta | | | 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 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |
| *Chionolaena arbuscula* | Chioarbu | | | 0,9 | 2,0 | 0,9 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 6,1 |
| *Chromolaena kleinii* | Chroklei | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Chromolaena laevigata* | Chrolaev | | | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 2,8 |
| *Chromolaena squalida* | Chrosqua | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Cissampelos ovalifolia* | Cissoval | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,6 |
| *Clitoria laurifolia* | Clitlaur | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 1,6 |
| *Coccocypselum campanuliflorum* | Cocccamp | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Coccocypselum lanceolatum* | Cocclanc | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Commelina obliqua* | Commobli | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| *Conyza bonariensis* | Conybona | | | 0,3 | 0,7 | 0,8 | 0,2 | 1,2 | 1,4 | 0,6 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 8,1 |
| *Croton glechomaefolius* | Crotglec | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,1 |

| espécie | código | grupo* | | VS | | VR | | VSFV | | EI | | EFV | | BE | | EFA | | IAV | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 45 | 115 | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | Total |
| *Crotalaria stipularia* | Crotstip | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,9 | 1,7 |
| *Croton heterodoxus* | Crothete | | | 0,7 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,7 |
| *Cuphea calophylla* | Cuphcalo | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 |
| *Cuphea glutinosa* | Cuphglut | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,3 |
| *Cuphea linarioides* | Cuphlina | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 1,0 |
| *Cuphea thymoides* | Cuphthym | | | 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 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |
| *Curtia conferta* | Curtconf | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| *Cuscuta racemosa* | Cuscrace | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,0 |
| *Cyperus haspan* | Cypehasp | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Declieuxia dusenii* | Declduse | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Desmodium barbatum* | Desmbarb | | | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Dichondra sericea* | Dichseri | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 4,9 |
| *Disynaphia ericoides* | Disyeric | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| *Doryopteris crenulans* | Dorycren | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Drimys brasiliensis* | Drimbras | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Dyckia tuberosa* | Dycktube | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Elephantopus mollis* | Elepmoll | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Epistephium sp1* | Epissp1 | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Eragrostis leucosticta* | Eragleuc | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,3 |
| *Eragrostis seminuda* | Eragsemi | | | 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 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |
| *Erechtites hieracifolia* | Erechier | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 |
| *Eriosema crinitum* | Eriocrin | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 1,2 |
| *Eriochrysis cayennensis* | Eriocaye | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Eriocaulon ligulatum* | Erioligu | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Eryngium ebracteatum* | Erynebra | | | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 |
| *Eryngium elegans* | Eryneleg | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Eryngium pohlianum* | Erynpohl | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,3 |
| *Eryngium subinerme* | Erynsubi | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 |
| *Erythroxylum microphyllum* | Erytmicr | | | 0,5 | 1,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 4,4 |
| *Erythroxylum nanum* | Erytnanu | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,4 |
| *Erythroxylum suberosum* | Erytsube | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| *Escallonia farinacea* | Escafari | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,3 | 1,5 |
| *Eugenia bimarginata* | Eugebima | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 1,2 |
| *Eugenia jaguariaivensis* | Eugejagu | | | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 2,8 |
| *Eugenia pitanga* | Eugepita | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Euphorbia peperomioides* | Euphpepe | | | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 2,6 |
| *Evolvulus sericeus* | Evolseri | | | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,2 | 0,6 | 0,1 | 0,3 | 4,7 |
| *Evolvulus serpylloides* | Evolserp | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,8 |
| *Galactia macrophylla* | Galamacr | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,3 |
| *Galactia neesii* | Galanees | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Galianthe angustifolia* | Galiangu | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,3 |
| *Galium megapotamicum* | Galimega | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 |
| *Galium nigroramosum* | Galinigr | | | 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 | 0,4 | 0,6 | 0,9 |
| *Gamochaeta americana* | Gamoamer | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,6 | 2,1 |
| *Gamochaeta hiemalis* | Gamohiem | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |

| espécie | código | grupo* | | VS | | VR | | VSFV | | EI | | EFV | | BE | | EFA | | IAV | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 45 | 115 | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | Total |
| *Gaylussacia pseudogaultheria* | Gaylpseu | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,9 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 5,7 |
| *Gleichenia pennigera* | Gleipenn | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Gnaphalium cheiranthifolium* | Gnapchei | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Grazielia multifida* | Grazmult | | | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 5,3 |
| *Gymnopogon spicatus* | Gymnspic | | | 0,7 | 1,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,9 |
| *Heterocondylus alatus* | Hetealat | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 0,9 | 3,5 |
| *Hexachlamys hamiltonii* | Hexahami | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 1,5 |
| *Hexachlamys itararensis* | Hexaitar | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Hypericum ternum* | Hypetern | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Hypoginium virgatum* | Hypovirg | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 1,2 | 3,9 |
| *Hyptis caespitosa* | Hyptcaes | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 2,1 |
| *Hyptis lappulacea* | Hyptlapp | | | 0,3 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,6 |
| *Hyptis plectranthoides* | Hyptplec | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 |
| *Ichnanthus procurrens* | Ichnproc | | | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,9 | 3,7 |
| *Icthyothere agrestis* | Icthagre | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 1,3 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 4,6 |
| *Ilex chamaedryfolia* | Ilexcham | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,0 |
| *Ilex theezans* | Ilexthee | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Inulopsis scaposa* | Inulscap | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Isostigma peucedanifolium* | Isospeuc | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Jacaranda caroba* | Jacacaro | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,5 |
| *Julocroton humilis* | Julohumi | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Kielmeyera variabilis* | Kielvari | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 |
| *Krapovickasia macrodon* | Krapmacr | | | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,9 | 5,9 |
| *Kyllinga odorata* | Kyllodor | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Leandra dispar* | Leandisp | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Leandra erostrata* | Leaneros | | | 0,3 | 0,7 | 0,4 | 0,7 | 1,3 | 1,4 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 2,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 9,3 |
| *Leandra hirtella* | Leanhirt | | | 0,7 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 6,2 |
| *Leandra lacunosa* | Leanlacu | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 2,4 |
| *Leandra paulina* | Leanpaul | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 5,3 |
| *Leandra polystachya* | Leanpoly | | | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 |
| *Leandra simplicicaulis* | Leansimp | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,9 |
| *Leiothrix flavescens* | Leioflav | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,7 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,1 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,8 |
| *Lippia sidoides* | Lippsido | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Lobelia camporum* | Lobecamp | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Lucilia acutifolia* | Luciacut | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Lycopodiella cernua* | Lycocern | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Lycopodium clavatum* | Lycoclav | | | 0,9 | 1,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 1,1 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,6 |
| *Melinis minutiflora* | Meliminu | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 2,2 |
| *Merremia digitata* | Merrdigi | | | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,9 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 7,1 |
| *Miconia cinerascens* | Micocine | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Miconia theaezans* | Micothea | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 1,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| *Microlepis oleifolia* | Microlei | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 |
| *Mikania decumbens* | Mikadecu | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 |
| *Mikania sessilifolia* | Mikasess | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 |
| *Mikania triphylla* | Mikatrip | | | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,9 |

| espécie | código | grupo* | | VS | | VR | | VSFV | | EI | | EFV | | BE | | EFA | | IAV | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 45 | 115 | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | Total |
| *Mimosa debilis* | Mimodebi | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Mimosa dolens* | Mimodole | | | 0,3 | 0,7 | 0,6 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,2 | 0,6 | 7,1 |
| *Mimosa micropteris* | Mimomicr | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 |
| *Myrciaria cuspidata* | Myrccusp | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 |
| *Moritzia dusenii* | Moriduse | | | 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 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |
| *Myrcia venulosa* | Myrcvenu | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Myrsine gardneriana* | Myrsgard | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Myrsine guianensis* | Myrsguia | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,1 |
| *Ouratea humilis* | Ourahumi | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Ouratea spectabilis* | Ouraspec | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 |
| *Oxalis myriophylla* | Oxalmyri | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Oxalis rupestris* | Oxalrupe | | | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 3,3 |
| *Oxypetalum pannosum* | Oxyppann | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| *Paepalanthus albo-vaginatus* | Paepalbo | | | 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 | 0,2 | 0,3 | 0,5 |
| *Paepalanthus flaccidus* | Paepflac | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 |
| *Paepalanthus planifolius* | Paepplan | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 1,1 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,7 |
| *Paepalanthus sp3* | Paepsp3 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 |
| *Panicum cyanescens* | Panicyan | | | 0,3 | 0,7 | 1,4 | 1,0 | 0,4 | 0,7 | 1,4 | 0,6 | 0,8 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,4 | 1,7 | 0,5 | 0,6 | 15,1 |
| *Panicum olyroides* | Paniolyr | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 |
| *Panicum sabulorum* | Panisabu | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 2,0 |
| *Panicum trichanthum* | Panitric | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 3,6 |
| *Paspalum dedeccae* | Paspdede | | | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,4 |
| *Paspalum flaccidum* | Paspflac | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,3 |
| *Paspalum glaucescens* | Paspglau | | | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,6 | 4,1 |
| *Paspalum hyalinum* | Pasphyal | | | 0,7 | 1,3 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 4,3 |
| *Paspalum lineare* | Paspline | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 6,2 |
| *Paspalum maculosum* | Paspmacu | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Paspalum paniculatum* | Pasppani | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Paspalum plicatulum* | Paspplic | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 3,2 |
| *Paspalum polyphyllum* | Pasppoly | | | 1,4 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,2 | 1,0 | 2,6 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 2,9 | 2,4 | 0,7 | 0,6 | 4,0 | 2,6 | 28,1 |
| *Paspalum rojasii* | Pasproja | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 |
| *Passiflora lepidota* | Passlepi | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| *Peltodon rugosus* | Peltrugo | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 2,3 |
| *Peltaea polymorpha* | Peltpoly | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,1 |
| *Peltaea speciosa* | Peltspec | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Peltodon rugosus* | Pericamp | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,2 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 4,3 |
| *Periandra mediterranea* | Perimedi | 1 | | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 3,4 | 1,7 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 11,3 |
| *Piriqueta taubatensis* | Piritaub | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Plantago lanceolata* | Planlanc | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Polypodium latipes* | Polylati | | | 0,3 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 1,7 | 0,5 | 0,9 | 6,1 |
| *Plenckia populnea* | Plenpopu | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| *Polypodium hirsutissimum* | Polyhirs | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Polygala moquiniana* | Polymoqu | | | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| *Polygala pumila* | Polypumi | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| *Pradosia brevipes* | Pradbrev | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,6 |

| espécie | código | grupo* | | VS | | VR | | VSFV | | EI | | EFV | | BE | | EFA | | IAV | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 45 | 115 | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | Total |
| *Praxelis sanctopaulensis* | Praxsanc | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Psidium cinereum* | Psidcine | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,8 |
| *Psidium warmingianum* | Psidwarm | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 2,2 |
| *Pterocaulon alopecuroides* | Pteralop | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,6 | 2,0 |
| *Pterocaulon angustifolium* | Pterangu | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Raulinoreitzia tremula* | Raultrem | | | 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 | 1,0 | 0,3 | 1,3 |
| *Rhabdocaulon lavanduloides* | Rhablava | | | 0,3 | 0,3 | 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 | 0,6 |
| *Rhamnus sphaerosperma* | Rhamspha | | | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 1,3 | 2,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 1,9 | 1,1 | 0,8 | 0,9 | 10,3 |
| *Rhynchospora albiceps* | Rhynalbi | | | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 0,2 | 0,9 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 |
| *Rhynchantera cordata* | Rhyncord | | | 0,7 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,9 |
| *Rhynchosia corylifolia* | Rhyncory | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| *Rhynchospora emaciata* | Rhynemac | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,3 | 1,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,7 |
| *Rhynchospora flexuosa* | Rhynflex | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Rhynchospora globosa* | Rhynglob | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 1,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 3,0 |
| *Rhynchelitrum repens* | Rhynrepe | | | 1,2 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | 6,1 |
| *Rhynchospora polyantha* | Rhynpoly | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Rhynchospora rigida* | Rhynrigi | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Rhynchospora rugosa* | Rhynrugo | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| *Rhynchospora setigera* | Rhynseti | | | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,6 | 4,2 |
| *Roupala montana* | Roupmont | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 |
| *Ruellia geminiflora* | Ruelgemi | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 |
| *Rumorha adiantiformis* | Rumoadia | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 2,2 |
| *Salvia nervosa* | Salvnerv | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 |
| *Schizachyrium condensatum* | Schicond | | | 0,7 | 0,7 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 2,3 | 2,6 | 0,8 | 1,1 | 1,1 | 0,5 | 1,7 | 1,7 | 0,2 | 0,6 | 14,2 |
| *Schizachyrium tenerum* | Schitene | | | 1,4 | 1,3 | 0,7 | 0,7 | 1,2 | 1,4 | 1,1 | 1,3 | 0,4 | 1,1 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 12,8 |
| *Scleria distans* | Scledist | | | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,6 |
| *Senecio adamantinus* | Seneadam | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,5 |
| *Senecio brasiliensis* | Senebras | | | 0,3 | 0,3 | 0,9 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 7,1 |
| *Senecio leptoschizus* | Senelept | | | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 |
| *Senecio oleosus* | Seneoleo | | | 1,7 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 1,7 | 2,6 | 2,6 | 0,8 | 1,1 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,6 | 0,6 | 0,3 | 15,4 |
| *Senna rugosa* | Sennrugo | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Serjania reticulata* | Serjreti | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Setaria parviflora* | Setaparv | 2 | | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 5,3 |
| *Setaria scabrifolia* | Setascab | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| *Sisyrinchium palmifolium* | Sisypalm | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,0 |
| *Sisyrinchium vaginatum* | Sisyvagi | | | 0,3 | 0,7 | 0,8 | 1,5 | 1,2 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 2,1 | 0,9 | 2,0 | 0,2 | 0,6 | 0,5 | 1,2 | 14,6 |
| *Solanum aculeatissimum* | Solaacul | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Solanum americanum* | Solaamer | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,3 |
| *Solanum inaequale* | Solainae | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 |
| *Solanum mauritianum* | Solamaur | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Sorghastrum scaberrimum* | Sorgscab | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,3 | 2,6 |
| *Sporobolus eximius* | Sporexim | 1 | | 0,9 | 0,7 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 |
| *Stevia leptophylla* | Stevlept | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Stevia lundiana* | Stevlund | | | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,5 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 4,3 |
| *Stevia myriadenia* | Stevmyri | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 |

| espécie | código | grupo* | | VS | | VR | | VSFV | | EI | | EFV | | BE | | EFA | | IAV | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 45 | 115 | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | vcr | fr | Total |
| *Stylosanthes gracilis* | Stylgrac | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,9 |
| *Symplocos crenata* | Sympcren | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 |
| *Styrax ferrugineus* | Styrferr | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Symphyopappus cuneatus* | Symplanc | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 2,9 |
| *Symphyopappus cuneatus* | Sympcune | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Symphyopappus polystachyus* | Symppoly | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 1,4 | 0,6 | 2,4 | 2,1 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 0,6 | 9,9 |
| *Symplocos lanceolata* | Sympreti | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,6 |
| *Syngonanthus caulescens* | Syngcaul | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Syngonanthus nitens* | Syngnite | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 |
| *Syngonanthus xeranthemoides* | Syngxera | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| *Tassadia subulata* | Tasssubu | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,8 |
| *Tetrapterys salicifolia* | Tetrsali | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |
| *Thesium brasiliense* | Thesbras | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Tibouchina gracilis* | Tibograc | | | 0,5 | 1,3 | 0,4 | 1,0 | 1,3 | 2,7 | 0,9 | 1,9 | 1,2 | 3,2 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 2,1 | 18,8 |
| *Tibouchina hatschbachii* | Tibohats | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | 2,5 |
| *Tibouchina martialis* | Tibomart | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 |
| *Tibouchina ursina* | Tiboursi | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Trembleya parviflora* | Tremparv | | | 0,7 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 1,0 | 2,1 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 7,7 |
| *Trichogoniopsis adenantha* | Tricaden | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 |
| *Trixis nobilis* | Trixnobi | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Turnera oblongifolia* | Verbhete | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 |
| *Verbena hirta* | Verbhirt | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 1,8 |
| *Verbena thymoides* | Verbthym | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,4 |
| *Vernonia arachniolepis* | Vernarac | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Vernonia brevifolia* | Vernbrev | | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 |
| *Vernonia elegans* | Verneleg | | | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,1 |
| *Vernonia graminifolia* | Verngram | | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,5 |
| *Vernonia grandiflora* | Verngran | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,9 |
| *Vernonia molissima* | Vernmoli | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,6 | 1,4 |
| *Vernonia oligolepis* | Vernolig | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,8 |
| *Vernonia platensis* | Vernplat | | | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 5,0 |
| *Vernonia polyphylla* | Vernpoly | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 1,3 |
| *Vernonia propinqua* | Vernprop | | | 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 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| *Vernonia simplex* | Vernsimp | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |
| *Vernonia westiniana* | Vernwest | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,6 | 2,2 |
| *Viguiera robusta* | Vigurobu | | | 0,3 | 0,3 | 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 | 0,6 |
| *Xyris hymenachne* | Xyrihyme | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Xyris laxifolia* | Xyrilaxi | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 |
| *Xyris rigida* | Xyririgi | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,3 | 1,4 |
| *Xyris savanensis* | Xyrisava | | | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,7 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,6 |
| *Xyris tortula* | Xyritort | | | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,3 |
| *Xyris vacillans* | Xyrivaci | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,7 |
| *Zephyranthes candida* | Zephcand | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 |
| *Zornia ramboiana* | Zornramb | | | 0,1 | 0,3 | 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 | 0,5 |
| Total | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | |

**Conclusões gerais**

A cartografia da ocupação das terras e da morfopedologia tem um potencial de formular uma visão sintética sobre o meio físico, a cobertura vegetal e a natureza da presença humana em um dado território. Seu baixo custo e flexibilidade fazem destes métodos opções para ampliar o leque de recursos técnicos disponíveis ao processo de ordenamento territorial.

A flora dos campos gerais de Itararé se caracteriza por uma riqueza elevada (514 espécies), com 27 novas ocorrências para o estado de São Paulo, 71 espécies consideradas vulneráveis e 22 em perigo de extinção.

As 47 listas florísticas de campos da região centro-sul do Brasil analisadas foram agrupadas em termos florísticos em um arranjo com 7 diferentes tipos de campos (campos da Chapada Diamantina - BA; campos úmido - SP, GO, DF e RS; campos alto-montanos - SP e RJ; campos de planalto - SP, PR, SC e RS; campos cerrados do Brasil Central – DF; campos cerrados do Brasil Centro-Sul - GO, SP e MG; e campos sulinos- RS). As principais variáveis climáticas relacionadas com os padrões de distribuição das espécies nessas 47 áreas foram a sazonalidade térmica, a umidade, a intensidade e duração da estiagem.

A escala de semi-detalhe do mapeamento morfopedológico distinguiu o macro-gradiente de vegetação, mas não os gradientes em escala local.

A análise da composição e abundância das espécies sugere a existência de quatro grupos de campos na região de Itararé. Demonstrou-se a influência da variável umidade sobre o gradiente de vegetação ao longo da região sul de Itararé.

O mapeamento morfopedológico pode ser usado como critério de estratificação na estratégia de amostragem estratificada aleatória em áreas com uma nítida heterogeneidade ambiental inter-classes.

Além de permitir um aprofundamento dos temas desenvolvidos neste trabalho, a base de dados sobre a composição florística de campos da região Centro-Sul do Brasil (capítulo 2) e sobre a vegetação dos campos de Itararé (capítulo 3) propicia perspectivas de novos estudos. Algumas destas possibilidades são:

1. a base de dados sobre a composição florística de diferentes localidades de campos em diversas regiões brasileiras (capítulo 2) pode ser usada como um objeto de conservação para alimentar a formulação de exercícios de planejamento sistemático da conservação para o bioma campo sulino;
2. a base de dados fitoecológica aqui apresentada foi levantada há 15 anos e reflete um cenário local anterior à implementação dos grandes florestamentos no setor sul de Itararé; decorridos vinte anos da eliminação do uso do fogo, estaria ocorrendo um processo de

sucessão secundária nessas áreas de campo? Qual seria o efeito da fragmentação dos campos pelos talhões de eucaliptos e pínus?

3. avaliar qual seria o efeito de reclassificar o mapeamento morfopedológico em um número menor de classes, fundindo aquelas sem uma relação explícita com os gradientes ambientais como por exemplo “interflúvios e altas vertentes” com “espigões inclinados”;
4. explorar outros tratamentos numéricos, como por exemplo o cálculo da informação ecológica de um perfil ecológico e aprofundar a análise dos descritores ambientais categóricos, dos dados de estrutura levantados nas parcelas e dos dados binários da amostragem em espiral;
5. usar parâmetros ecológicos agregados como riqueza, contribuição para riqueza total e diversidade, gerados a partir da base de dados sobre a distribuição das espécies, em uma análise de caráter mais regional sobre a estrutura dos campos, utilizando técnicas de ordenação e descritores ambientais para solos, clima e estrutura da paisagem.

A consecução deste projeto gerou uma base de conhecimento sobre a flora e ecologia dos campos gerais da região sul de Itararé, focalizando aspectos como sua composição, estrutura e relações com variáveis ambientais. Essas informações podem subsidiar técnico-cientificamente o esforço de conservação desses últimos remanescentes dos campos gerais nos estados de São Paulo e Paraná.