

**CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA DO
PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ, MUNICÍPIO
DE TIBAGI, ESTADO DO PARANÁ**

MARTA REGINA BARROTTO DO CARMO

**Tese apresentada ao Instituto de Biociências
da Universidade Estadual Paulista “Julio de
Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, para
a obtenção do título de Doutor em Ciências
Biológicas (Área de Concentração: Biologia
Vegetal)**

Rio Claro
Estado de São Paulo – Brasil
Janeiro de 2006

**CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA DO
PARQUE ESTADUAL DO GUARTELÁ, MUNICÍPIO
DE TIBAGI, ESTADO DO PARANÁ**

MARTA REGINA BARROTTO DO CARMO

Orientador: Prof. Dr. MARCO ANTÔNIO DE ASSIS

**Tese apresentada ao Instituto de Biociências
da Universidade Estadual Paulista “Julio de
Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, para
a obtenção do título de Doutor em Ciências
Biológicas (Área de Concentração: Biologia
Vegetal)**

Rio Claro
Estado de São Paulo – Brasil
Janeiro de 2006

581.5 Carmo, Marta Regina Barrotto do
C287c Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do
 Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná / Marta
 Regina Barrotto do Carmo. – Rio Claro : [s.n.], 2006
 142 f. : il.

 Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Institu-
 to de Biociências de Rio Claro

 Orientador: Marco Antonio Assis

 1. Ecologia vegetal. 2. Cânion. 3. Fitossociologia. 4.
 Florística. 5. Campos Gerais. 6. Vegetação do Canyon. I.
 Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Ao André
por fazer valer o “pro que der e vier”
DEDICO

À Deus,
Por ter-me dado forças...
OFEREÇO
<<Deo omnis gloria>>

Às minhas pérolas,
(Pai, mãe, avô, irmãos e sobrinhas)
por serem parte do que sou...
ETERNAMENTE AGRADEÇO

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Marco A. de Assis pela orientação, paciência, amizade e principalmente pela compreensão na mudança de projeto;

Aos membros da banca, Profa. Dra. Giselda Durigan, Prof. Dr. José Marcelo Torezan, Profa. Dra. Leila Cunha de Moura e Prof. Dr. Reinaldo Monteiro, por todas as excelentes sugestões;

Às estagiárias, ou melhor, minhas “companheiras de Guartelá” Anna Luiza e Gisele, pela grande ajuda nos trabalhos de campo e no herbário; pela ótima convivência, deixando a “maratona de trabalho” bem mais alegre;

Ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) pela permissão cedida para execução do projeto e ao pessoal do Parque Estadual do Guartelá, os gerentes Ângela e Cristóvão, e o funcionário “Baiano” pela grande receptividade e presteza;

Ao meu esposo André por toda sua dedicação e carinho, auxiliando nos trabalhos de campo, herbário, suporte nos diferentes programas, e ainda, no meu controle emocional;

Aos professores e coordenadores do programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal da UNESP, por todo auxílio e dedicação ao curso, mas também pela amizade;

Aos professores e funcionários do Departamento de Biologia Geral da UEPG; em especial às botânicas: Dalva, Maria Eugênia, Rosângela e Rosemeri pelo apoio incondicional em todos os momentos que precisei;

Ao pessoal do laboratório de Biodiversidade e Reparos de Ecossistemas da UEL, em especial ao Prof. Dr. José Marcelo Torezan pelos “empréstimos” e também pela atenção, sugestões e discussões sobre o projeto;

Aos especialistas que gentilmente identificaram o material: Adriano Bidá, Ana Paula Araújo, Elizabeth de Araújo Schwarz, Gisele S. Salvador, Hilda Longhi-Wagner, Inês Cordeiro, Jimi Naoki Nakajima, João B. Baitelo, Lúcia Helena Soares-Silva, Marco A. Assis, Maria Cândida H. Mamede, Paulo Labiak, Renato Goldenberg, Rosângela C. Tardivo, Sigrid L. Jung Mendacolli, Vidal de Freitas Mansoni

Aos demais amigos que auxiliaram na identificação do material, especialmente ao Sandro Menezes Silva, Walter Kranz, João Tannus, Renoaldo, Rosemeri Moro, Manoel R. Paiva, Renata e Cristiano Cardoso;

À Divisão de Serviço da UEPG pelo apoio logístico, em especial aos motoristas por todas as gentilezas, facilitando e otimizando meu tempo;

Aos laboratórios de Análise e Fertilidade de Solos da UEPG, pelas análises realizadas e pelo desconto concedido;

Ao Ed (UEL) pela valiosa ajuda no início dos trabalhos de campo; e ao Manuel por ter guiado na descida do *canyon*;

Aos funcionários dos herbários, Renoaldo (HUPG), Manuel (FUEL) e Valnice (Rioclarense), pela grande colaboração.

Ao amigo Aloysio pela ajuda e revisão na estatística e ao Fred pelas discussões;

Aos secretários Acir da UEPG e Celinha da UNESP, pela presteza e paciência;

À todos os alunos que ajudaram nos trabalhos de campo e no herbário, em especial à Alice, Karina, Ana Maria, Suzana, Ana Claudia, Elisiane, Lúcia e Melina;

Ao Binho e Átila pelo auxílio nas coletas com equipamento de escalada;

Ao Átila e Karine pelo auxílio na confecção dos mapas;

Ao Jonathan e Cybel pelo auxílio na confecção do abstract;

Ao CNPq pela bolsa concedida no antigo projeto;

Ao Seu Sebastião e Dona Maria (*in memoriam*) de Rio Claro e a Dona Helena de Ponta Grossa, por terem me acolhido em seus lares durante minha moradia provisória;

Aos meus queridos amigos da UNESP, os quais tive o imenso prazer em conviver: Lu, Dani, Valesca, Daninha, Vera Lis, Adriana-Mgá, Adriana-SP, Lucilene, Fátima, Cristiano, Mantovani, Gil, Ivone, Leandro, Gaúcho, Maria Antônia, Denise, João, Ângela, Aline, Tutti, Renata, Aloísio, Fred, Geovana, Alessandra, Michele, Adriana-japa, Débora, Lislely entre outros;

Aos meus sempre amigos de todas as horas de Ibiporã e Londrina pela grande alegria que me representam;

Aos meus pais, Eunice e Ivaldo, aos meus sogros Paula e Dorival, ao meu avô Zé Barotto, aos meus irmãos Miriam e Marcos, às minhas cunhadas Eliane e Rosângela, às minhas sobrinhas Heloisa e Alice, às minhas madrinhas Te e Sônia, enfim por toda minha família... pelas rezas e torcidas para que o meu doutorado desse certo;

Aos “Guartelianos” (em especial D. Julia, Euni e Nice), por tantas coisas: boa proza, cafezinho, quitutes maravilhosos e também pelos exemplos.... de amor à terra, conservação à natureza, simplicidade e buscar a felicidade nas pequenas coisas;

À Deus por tudo.

SUMÁRIO

Resumo	vii
Abstract	viii
Introdução Geral	001
Caracterização da Área de Estudo	004
Localização	004
Clima	004
Geologia	004
Relevo	006
Solos	007
Vegetação	009
Referências Bibliográficas	012
Capítulo 1 – Fitossociologia das Fisionomias Campestres do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná	015
Introdução	016
Material e Métodos	017
Caracterização da Área de Estudo	017
Coleta e Análise de Dados	017
Resultados e Discussão	019
Referências Bibliográficas	031
Capítulo 2 – Análise Fitossociológica de um Cerrado Relictual no Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná	036
Introdução	037
Material e Métodos	038
Caracterização da Área de Estudo	038
Coleta e Análise de Dados	038
Resultados e Discussão	040
Referências Bibliográficas	052
Apêndice I	058
Capítulo 3 – Caracterização Florística e Estrutural da Vegetação Florestal do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná	064
Introdução	065
Material e Métodos	067

Caracterização da Área de Estudo	067
Coleta e Análise de Dados	067
Resultados	070
Discussão	084
Referências Bibliográficas	089
Capítulo 4 - Levantamento Florístico do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná	097
Introdução	098
Material e Métodos	099
Caracterização da Área de Estudo	099
Amostragem	099
Resultados	101
Discussão	107
Referências Bibliográficas	111
Apêndice I	116
Considerações Finais	140

RESUMO

O Parque Estadual do Guartelá (50°10"W e 24°37"S), localizado no município de Tibagi, é uma das importantes unidades de conservação da região dos Campos Gerais do Paraná. A área apresenta elevado interesse ecológico, cujo relevo acidentado promove grande variação ambiental e vegetacional, coexistindo vários ecossistemas que refletem diferentes condições paleoclimáticas. Com o objetivo de caracterizar as diferentes associações e fisionomias, foram realizados levantamentos florísticos e fitossociológicos em cada formação vegetal presente no parque. Nas formações campestres, foram alocadas 90 parcelas de 1 x 1m, obedecendo a seguinte distribuição: 30 parcelas em campo limpo (seco); 30 parcelas em campo úmido e 30 parcelas em campo com afloramentos rochosos. Poaceae foi a família com maior número de espécies, seguida de Asteraceae, Melastomataceae e Cyperaceae. Foram encontradas 80 espécies em campo seco, 71 em campo úmido e 57 em campo com afloramentos rochosos. A similaridade entre as três fisionomias foi baixa, havendo 6,6% de espécies comuns. A ocorrência de elementos típicos das fisionomias savânicas (cerrado) junto aqueles dos campos planálticos sugere que a área de estudo representa uma região de confluência das floras subtropical e tropical. Nos mosaicos de cerrado, foram distribuídas 50 parcelas de 5 x 5m, caracterizando três classes de amostragem: componente arbóreo-arbustivo, componente sub-arbustivo e componente herbáceo, sendo este último amostrado em subparcelas de 1 x 1m. O levantamento total encontrou 1341 indivíduos, distribuídos em 27 famílias e 114 espécies. Fabaceae e Myrtaceae foram as famílias mais abundantes na área. O índice de diversidade foi maior para o componente subarbustivo ($H' = 3,34$), seguido do arbóreo-arbustivo ($H' = 3,06$) e herbáceo ($H' = 2,82$). A análise da composição, estrutura e diversidade mostraram que o cerrado relictual do parque, apesar de preservar espécies características das savanas brasileiras, o clima mais úmido e frio em relação à área nuclear do bioma, estaria favorecendo a expansão das espécies florestais circundantes. Nos fragmentos de florestas ombrófila mista (capões e floresta de galeria) foram distribuídas 50 parcelas de 10 x 10m, amostrando todos os indivíduos maiores que 3m. Também foram estabelecidas sub-parcelas de 1x1m para amostrar o componente herbáceo. Foram registradas 140 espécies e 43 famílias. O índice de diversidade foi de 4,10, valor bem acima daqueles encontrados em outras áreas de floresta ombrófila mista. Myrtaceae e Lauraceae foram as famílias com maior riqueza de espécies. Uma análise de Correspondência Canônica ordenou a amostra em dois grupos, um formado pelas parcelas alocadas na floresta de galeria relacionadas a solos arenosos, e outro pelas parcelas distribuídas nos capões em solos de textura argilosa. No componente herbáceo foram encontradas 92 espécies, sendo que 60% destas são constituídas por formas jovens dos componentes arbóreos. A comparação da composição de espécies florestais do Guartelá com 28 outros estudos realizados em áreas de floresta ombrófila mista e de floresta estacional semidecidual revelou uma flora de transição entre estas duas formações. Como resultado de coletas mensais de plantas vasculares, no período de 2003 a 2005, somadas àquelas encontradas nos levantamentos fitossociológicos, encontrou-se um total de 634 espécies e 104 famílias, mostrando uma elevada riqueza florística na área, em consequência das diversas formas fisionômicas, ditadas pela alta heterogeneidade ambiental e pela zona limítrofe entre os climas tropical e subtropical, a qual a região está inserida. Este estudo vem confirmar ainda mais a importância desta região singular e a necessidade de ampliação de áreas protegidas para conservação da biodiversidade.

ABSTRACT

The State Park of Guartelá (50° 10'W and 24°37'S), located in the municipality of Tibagi, is one of the most important preservation sites in the region of Campos Gerais, Parana. This area of high ecological interest presents an altered relief producing the great environmental and vegetational variation where several ecosystems coexist due to the diversified paleoclimatic conditions. With the objective of characterizing the different associations and physiognomies, floristic and phytosociological surveys were conducted in this park. In the rupestrian formations, 90 plots of 1 x 1 m were allocated in the following way: 30 plots in "clean" fields (dry); 30 plots in moist fields and 30 plots in rocky outcrops. Poaceae was the family with the greatest number of species, followed by Asteraceae, Melastomataceae and Cyperaceae. 80 species were found in dry fields, 71 in moist fields and 57 in fields with rocky outcrops. The similarity among the three physiognomies was low and 6.6% of the species were found in common. The occurrence of typical elements to savannic physiognomies (cerrado) at these upland fields suggests that the study area represents a confluence of subtropical and tropical flora. Plots of 5 x 5m were distributed in the mosaic of the cerrado, characterizing three classes of samplings: arboreal-shrubby stratum, under shrubby stratum and herbaceous stratum, being the latter sampled in sub plots of 1m x 1m. The complete survey found 1341 individuals distributed in 27 families and 114 species. Fabaceae and Myrtaceae were the most abundant families in the area. The diversity level was greater for the under shrubby stratum ($H'=3.34$), followed by the arboreal shrubby ($H'=3.06$) and by the herbaceous ($H'=2.82$). The composition, structure and diversity analyses showed that in the relictual cerrado although preserving species characteristic of Brazilian savannas, the expansion of the surrounding species occurred due to the more moist and colder climate in relation to the nuclear area of the biome. In the fragments of mixed ombrophilous forests (fragment forest and gallery forest), 50 plots of 10 x 10m were distributed sampling all individuals higher than 3m. Sub plots of 1 x 1m were also established in order to sample the herbaceous stratum. 140 species and 43 families were registered. The diversity level was 4.10, much higher than the ones found in other areas of mixed ombrophilous forests. Myrtaceae and Lauraceae were the families with the greater number of species. An analyses of the Canonic Correspondence arranged the samples into two groups, one formed by plots distributed in the gallery forests related to sandy soils and the other one by plots in fragments of clayish texture soils. In the herbaceous stratum 92 species were found, being 60% composed by seedlings of species of the arboreal stratum. The comparison of the composition of forest species of Guartelá in 28 studies performed in areas of mixed ombrophilous forests and seasonal semideciduous forests, revealed the transitional flora between those two formations. As a result of monthly collections of vascular plants in the period between 2003 and 2005 together with those found in the phytosociological surveys, a total of 634 species and 104 families were found showing great floristic richness in the area due to the several physiognomic forms dictated by the high environmental heterogeneity and by the limitrophe zone between tropical and subtropical climates in which the area is located. This paper confirms even more the importance of this singular region and the necessity for the enlargement of protected areas in order to preserve its biodiversity.

Introdução Geral

O Estado do Paraná é dividido em cinco zonas de paisagens naturais (Maack 1968, 1981). A primeira é a região litorânea, limitada à leste pelo Oceano e a oeste pelas escarpas do complexo cristalino que representa a segunda região, a da Serra do Mar. Logo acima desta última começa o Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba, cuja altitude diminui na direção oeste, até encontrar uma nova série de escarpas, formadas por sedimentos Paleozóicos (arenitos devonianos), e que representam o limite da região seguinte, o Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa. Este Segundo Planalto se limita à oeste com o Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava, acima da série seguinte de escarpas, desta vez constituídas por formações mesozóicas (Maack 1968, 1981).

Na borda do Segundo Planalto paranaense, no reverso do degrau topográfico representado pela Escarpa Devoniana ocorre a região denominada de Campos Gerais, caracterizada por uma conjugação de fatores ambientais, envolvendo paleoclimas, tipos de solos e vegetação dominante de campos, que em épocas pretéritas dominou a paisagem paranaense (Maack 1948; Behling 1997; Melo & Meneguzzo 2001). A expressão “Campos Gerais do Paraná” foi consagrada por Maack (1948), definindo-a como uma zona fitogeográfica natural, com campos limpos, matas de galeria, capões de mata com araucária e refúgios de cerrado.

Tal área distribui-se como uma faixa de território curva com convexidade para noroeste apresentando 11.761,41 Km² de extensão, situada entre as coordenadas 23°45' e 26°15' de latitude Sul e 49° 15' e 50°45' de longitude Oeste, abrangendo pelo menos parte de 22 municípios (UEPG 2003).

É uma região que se destaca por apresentar características peculiares, dado ao relevo movimentado e profundamente recortado, apresentando sítios singulares como arroios em leito rochosos, cachoeiras, *canyons*, relevos ruiformes como de Vila Velha (esculpida pela erosão pluvial), exposições de jazigos fossilíferos, furnas, cavernas e fendas entre outros (Melo & Meneguzzo 2001). Outra peculiaridade é relacionada com as fitofisionomias, apresentam-se distintas das demais regiões paranaenses, em vista ao

caráter disjunto dos tipos vegetacionais, ocorrendo em mosaico, próprias das características topo-edafo-climática específicas da região.

No entanto, assim como os demais biomas brasileiros, a vegetação dos Campos Gerais tem sido alvo da ocupação humana e de atividades agropecuárias e vem sofrendo alterações desde o século XVIII com a colonização de paulistas e com a intensificação da imigração européia (Moro 2001). Além disso, apresenta-se inserida numa região de potencial cênico elevado e, por isso, tem despertado interesse turístico, o que aumenta o risco de destruição de espécies peculiares destes locais (Melo & Meneguzzo 2001).

Assim, a intensificação do uso da paisagem regional e a baixa representatividade de áreas protegidas, têm levado a uma substituição significativa da cobertura vegetal, sendo que áreas de cultivo somadas a florestamentos (principalmente *Pinus spp* e *Eucaliptus spp*) e áreas urbanas, ocupam 60% de toda região (UEPG 2003). Porém, como consequência de um relevo acidentado que dificulta a expansão de latifúndios, algumas regiões dos Campos Gerais ainda preservam paisagens naturais pouco modificadas, onde deveriam ser concentrados esforços de estudos (UEPG 2003), já que existem poucas informações sobre a vegetação desta zona fitogeográfica.

Os estudos realizados tratam principalmente de descrições dos tipos vegetacionais co-relacionados (Klein & Hatschbach 1971; Hatschbach & Moreira Filho 1972; Moro 2001; Moro *et al.* 2003) e trabalhos pontuais de estrutura da fisionomia florestal (Vargas 1992; Ramos 2003), principalmente em matas de galeria (Nakajima *et al.* 1996; Moro *et al.* 1996, 2001; Dias *et al.* 1998; Oliveira 2001; Souza 2001), e das restritas áreas de cerrado (Takeda *et al.* 1996; Uhlmann *et al.* 1997, 1998; Uhlmann 2003). Porém, são insuficientes para o conhecimento global da composição florística, da diversidade estrutural e fisionômica, bem como para o entendimento das relações evolutivas, tão intrigantes nesta região.

Neste contexto, o atual estudo visa aprofundar o conhecimento e a discussão sobre a vegetação da região dos Campos Gerais, realizando levantamentos que caracterizem a vegetação do Parque Estadual do Guartelá, região que abrange um dos maiores *canyons* do Brasil (Diedrichs 1995), localizado no município de Tibagi.

Deste modo, levando em consideração a importância biológica desta região, a proposição do presente trabalho é de grande relevância, pois o entendimento da estrutura e funcionamento da vegetação e seu ambiente poderão subsidiar a recomposição e evidenciar ainda mais a importância da preservação de uma região ímpar no cenário brasileiro.

Este estudo foi desenvolvido seguindo quatro abordagens principais: o primeiro capítulo analisou comparativamente as diferentes fisionomias campestres presentes, buscando discutir relações florísticas com outras áreas; o segundo capítulo realizou uma caracterização fitossociológica das relictas áreas de cerrado, verificando se são mantidas a estrutura e composição típica deste bioma no limite austral de sua ocorrência; o terceiro capítulo estudou-se os fragmentos florestais naturais com intuito de verificar as relações de distribuição das espécies e variáveis do solo, bem como a influência exercida de duas formações florestais nesta área ecotonal; e no quarto capítulo foi dada ênfase à composição florística, formas de vida e modo de dispersão da vegetação, na primícia de que a área, sob tensão ecológica, estaria propiciando a mistura de flora entre as unidades de paisagem do parque.

Caracterização da Área de Estudo

Localização

O estudo foi realizado no Parque Estadual do Guartelá (PEG), localizado no município de Tibagi, no Segundo Planalto do Estado do Paraná (Fig. 1), nas coordenadas 24°39'10"S e 50°15'25"W, totalizando uma área de 789,97 hectares. Tem como limite Norte e Leste o rio Iapó, ao Sudeste o riacho do Pedregulho e ao Noroeste, propriedades particulares.

O PEG é uma das importantes Unidades de Conservação da região dos Campos Gerais, estando inserido na Área de Preservação Ambiental (APA) da Escarpa Devoniana.

Clima

A região onde se insere o PEG, segundo a classificação de Koeppen, apresenta clima do tipo Cfa (subtropical úmido quente), com influência indireta do clima Cfb (temperado sempre úmido).

Na região dos Campos Gerais as variações de temperatura ocorrem principalmente em função das variações de latitudes, que têm uma extensão maior no sentido Norte e Sul. Na localização do parque é possível observar médias de 18 a 19°C nas áreas mais elevadas da Escarpa Devoniana, porém predominam médias entre 20 e 21°C (UEPG 2003).

Segundo o Relatório “Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná” (UEPG 2003) a precipitação média anual encontra-se entre 1.400 e 1600 mm, sendo que a umidade relativa anual permanece entre 80 e 85%.

A variação na distribuição do número de horas de insolação está principalmente relacionada com as diferenças de latitude observadas do norte ao sul dos Campos Gerais, que leva a uma diferença na duração do período diurno, porém, existem outros fatores exercendo influência nesta distribuição, como no caso da nebulosidade. A área de estudo está na faixa com maior número de horas de insolação da região, que vai de 2.200 a 2.400 horas (UEPG 2003).

Geologia

O Parque Estadual do Guartelá, localizado nos Campos Gerais, está encravado na porção leste do Segundo Planalto paranaense, no reverso da Escarpa Devoniana, a

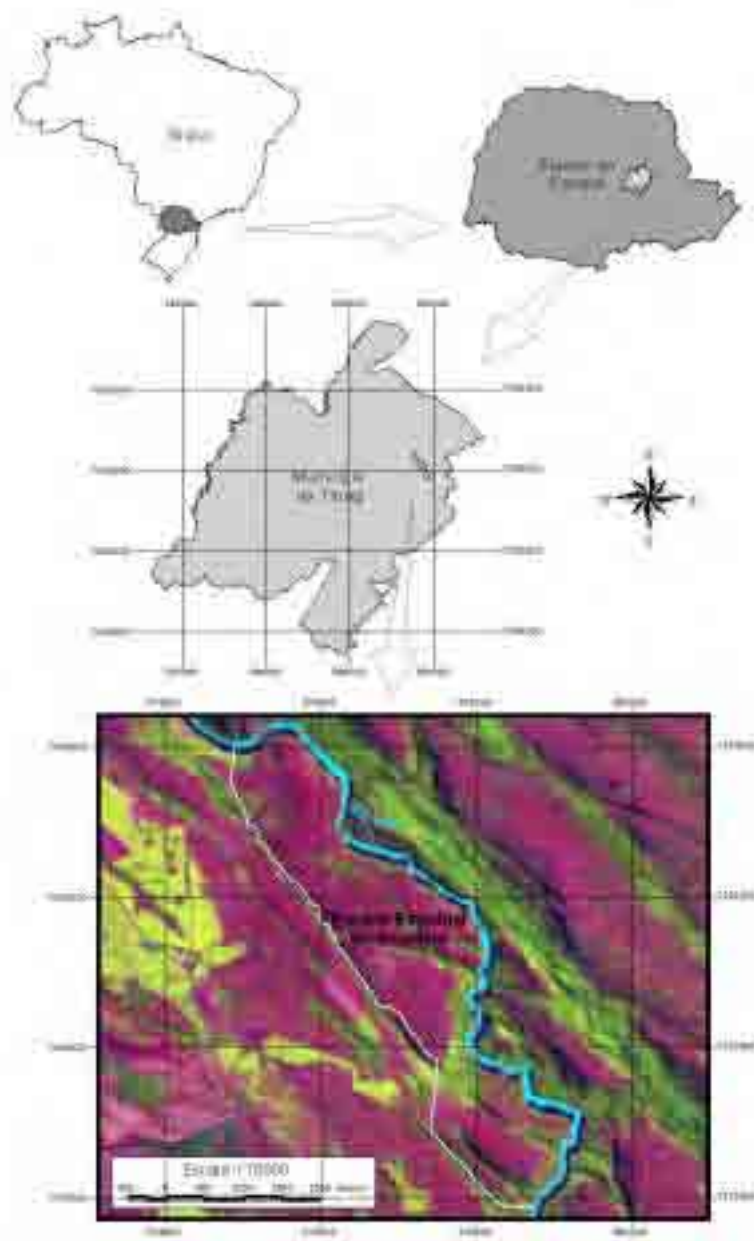


Figura 1- Localização do Parque Estadual do Guartelá no Estado do Paraná

qual é um relevo de *cuesta*, de origem erosiva (Maack 1981; Melo & Meneguzo 2001; UEPG 2003).

A região localiza-se no flanco oriental da Bacia do Paraná, onde esta é profundamente afetada pelo Arco de Ponta Grossa, responsável pela elevação e arqueamento do embasamento Proterozóico e das camadas sedimentares da bacia, e por extensas fraturas NW-SE que deram passagem a grande volume de magma basáltico no Mesozóico (UEPG 2003). As unidades geológicas presentes são: o embasamento pré-Bacia do Paraná, rochas sedimentares paleozóicas da Bacia do Paraná e rochas intrusivas básicas a intermediárias associadas com o Magmatismo Serra Geral, do Mesozóico. Além destas unidades principais, ocorrem ainda sedimentos Cenozóicos representados, sobretudo, por depósitos aluviais ao longo das calhas dos principais rios da região (UEPG 2003).

Especificamente, as escarpas do *canyon* do Guartelá são sustentadas pelo Arenito Furnas (Devoniano inferior -da Bacia do Paraná). Abaixo deste aparecem a Formação Iapó (Siluriano, unidade basal da Bacia do Paraná na região) e o Grupo Castro (seqüência vulcano-sedimentar do Ordoviciano), compreendendo rochas vulcânicas, piroclásticas, terrígenas e brechas vulcânicas intercaladas, tectonicamente muito deformadas, freqüentemente verticalizadas (Melo 2000). As rochas mais recentes presentes na região do *canyon* do Guartelá são da Formação Serra Geral (Jurássico Superior e Cretáceo Inferior). Elas são representadas por muitos diques, predominantemente de diabásio, aparecendo na forma de corpos tabulares paralelos verticalizados orientados NW-SE, longitudinais ao eixo do Arco de Ponta Grossa (Melo 2000).

Relevo

Por estar inserido na escarpa Devoniana, o PEG encontra-se sob influência de um relevo com topografia muito diversificada, variando de suave-ondulado a extremamente acidentado, com as escarpas chegando a mais de 100m de altura (Diedrichs 1995).

Dentro do parque encontra-se a porção central do *canyon* do rio Iapó (também chamado de Guartelá). O referido rio provém do primeiro planalto paranaense e rompe a escarpa em profunda e longa garganta para atingir o segundo planalto, num percurso de 30 km, entre os municípios de Castro e Tibagi, com desnível máximo de 450m em relação ao topo da escarpa (Melo 2000). Na área do PEG a altitude ao longo do Rio Iapó varia

entre 800 e 900m cujos pontos mais elevados estão entre 1050 e 1150m (Ziller & Hatschbach 1996). O Iapó é afluente da margem direita do rio Tibagi e é considerado um rio antecedente, ou seja, é anterior ao relevo atual, que escavou e rebaixou seu leito à medida que o relevo foi se formando, por efeito da erosão (Melo & Meneguzo 2001).

O Arenito Furnas apresenta marcante erosão diferencial, controlada pelas variações de atributos da rocha e estruturas sedimentares e rúpteis (falhas, fraturas e diques associados), que juntamente com diferentes litotipos e estruturas sedimentares (estratificações planoparalelas e cruzadas) contribuem para elaborar formas bizarras esculpidas pelos agentes intempéricos, originando relevos ruiformes característicos (Melo 2000) e freqüentes por todo parque.

Ocorrem ainda no parque, cavernas esculpidas no Grupo Castro (Gruta da Pedra Ume) e muitas lapas do Arenito Furnas formando abrigos naturais onde são encontradas pinturas rupestres (Melo 2000).

Solos

De um modo geral, os solos da região dos Campos Gerais são poucos profundos, predominando os Cambissolos e os Litossolos (Neossolos Litólicos) constituídos de areia esbranquiçada proveniente da decomposição do arenito Furnas, muito resistente aos fatores de diagênese, sendo também comuns os afloramentos rochosos (Klein & Hatschbach 1971). Nos locais onde a água de infiltração se vê impedida de escoar livremente, formam-se solos cinzento-escuros a pretos, ricos em matéria orgânica, as vezes constituindo charco, ou seja, solos orgânico-hidromórficos. Desenvolvem-se ainda, solos escuros com características de Podzolização, os quais apresentam horizontes bem individualizados, com grande diferenciação textural entre os horizontes superficiais e os horizontes de iluviação, provavelmente contendo porções restritas do arenito Itararé (Rocha 1995).

Foram identificadas as seguintes classes de solo através da classificação realizada pelo IAP (2002):

a) Cambissolos – No PEG os Cambissolos identificados apresentam horizonte A moderado enquadrando-se, portanto, na Subordem Háplico. Devido ao clima úmido da região e por serem derivados de rochas pobres em elementos químicos (arenito Furnas – formado predominantemente por quartzo com cimento caulínico) apresentam baixa

saturação por bases, elevada acidez e elevados teores de alumínio, tanto que se trata de variedades Alumínicas. Também devido ao material de origem, predominam as classes texturais arenosas (franco-arenosa e areia franca) muito uniformes ao longo dos perfis. A vegetação que os recobre é a estepe gramíneo-lenhosa e a floresta ombrófila mista (senso Veloso *et al.* 1991).

Possui pequena ocorrência na área do parque, destacadamente nas porções Centro-Oeste, no local onde havia um reflorestamento de *Pinus spp.*, e na Porção Noroeste, próximo à entrada e sob o grande capão existente ao lado do alojamento de pesquisadores, sempre associados à Neossolos Litólicos.

b) Gleissolos – compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, permanente ou periodicamente saturados por água. No parque, o Gleissolo identificado apresenta horizonte A moderado, enquadrando-se na Subordem Háplico e, devido ao material de origem ser pobre em elementos químicos (arenito Furnas – formado predominantemente por quartzo com cimento caulínico) apresenta baixa saturação por bases, elevada acidez e elevados teores de alumínio, sendo predominantemente álico. Também devido ao material de origem, apresentam texturas arenosas (franco-arenosa e areia franca). A vegetação que os recobre, trata-se de uma transição entre o campo limpo (seco) e o úmido. Esta classe ocorre no PEG em estreitas faixas junto às margens dos Organossolos, os quais, por sua vez, ocorrem nas áreas côncavas/convergentes das encostas.

c) Organossolos – são solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico proveniente de acumulações de restos vegetais em grau variável de decomposição, acumulados em ambiente mal a muito mal drenados ou em ambientes úmidos de altitude elevada que estão saturados com água por poucos dias no período chuvoso, de coloração preta, cinzenta muito escura ou marrom e com elevados teores de Carbono.

No PEG, são fortemente ácidos e álicos, com baixa saturação por bases, apresentando material orgânico constituído de fibras facilmente identificáveis como de origem vegetal (fíbricos), na maior parte dos horizontes ou camadas, têm coloração enegrecida. Ocorrem associados aos Neossolos Litólicos e aos afloramentos de rocha principalmente nas áreas côncavas/convergentes das encostas. A vegetação é muito característica, constituída predominantemente por Poaceae e Cyperaceae (e outras

famílias botânicas com elementos rasteiros), de entremeio aos campos úmidos formados, sendo muito típicos dos charcos ou várzeas de toda região dos Campos Gerais.

d) Neossolos Litólicos – são constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso, com pequena expressão dos processos pedogenéticos, em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química e de relevo, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.

Na área do PEG, por serem derivados de rochas areníticas, naturalmente pobres e pela intensa lixiviação, desenvolveram-se variedades álicas, com baixíssima reserva de nutrientes e elevada acidez, com reduzida fertilidade natural. Predominam texturas arenosas (franco-arenosa e areia), também resultantes do material de origem, fato que aliado ao relevo ondulado a forte ondulado e até escarpado e à pequena espessura dos perfis, torna-os de elevadíssima susceptibilidade à erosão. Esta classe de solos, juntamente com os afloramentos de rocha, é a mais expressiva do parque, ocorrendo praticamente toda a extensão da sua área nos campos secos, cerrados e nas florestas.

Trata-se da classe predominante associada a Organossolos e afloramentos de rocha, e apresenta associados aos Cambissolos em áreas mais restritas. De uma forma geral, os Neossolos Litólicos e os afloramentos de rocha distribuem-se sobre as encostas convexas/divergentes e retilíneas do parque, enquanto os Organossolos, com inclusões de Gleissolos, se inserem nas encostas convexas/côncavas convergentes.

Vegetação

O PEG é caracterizado por um mosaico de diferentes tipos vegetacionais que são classificados, segundo Veloso *et al.* (1991), por: estepe gramíneo-lenhosa, savana arborizada e floresta ombrófila mista.

Através de interpretação e restituição de fotografias aéreas e imagens de satélite (composições coloridas) georreferenciadas e ainda, através de caminhamentos de campo com GPS foi elaborado o mapa da vegetação do PEG (Fig. 2). Nota-se que a fisionomia predominante é constituída de formações campestres (estepe gramíneo-lenhosa), porém há ocorrência de uma área muito restrita de cerrado (savana arborizada). Esta cobertura

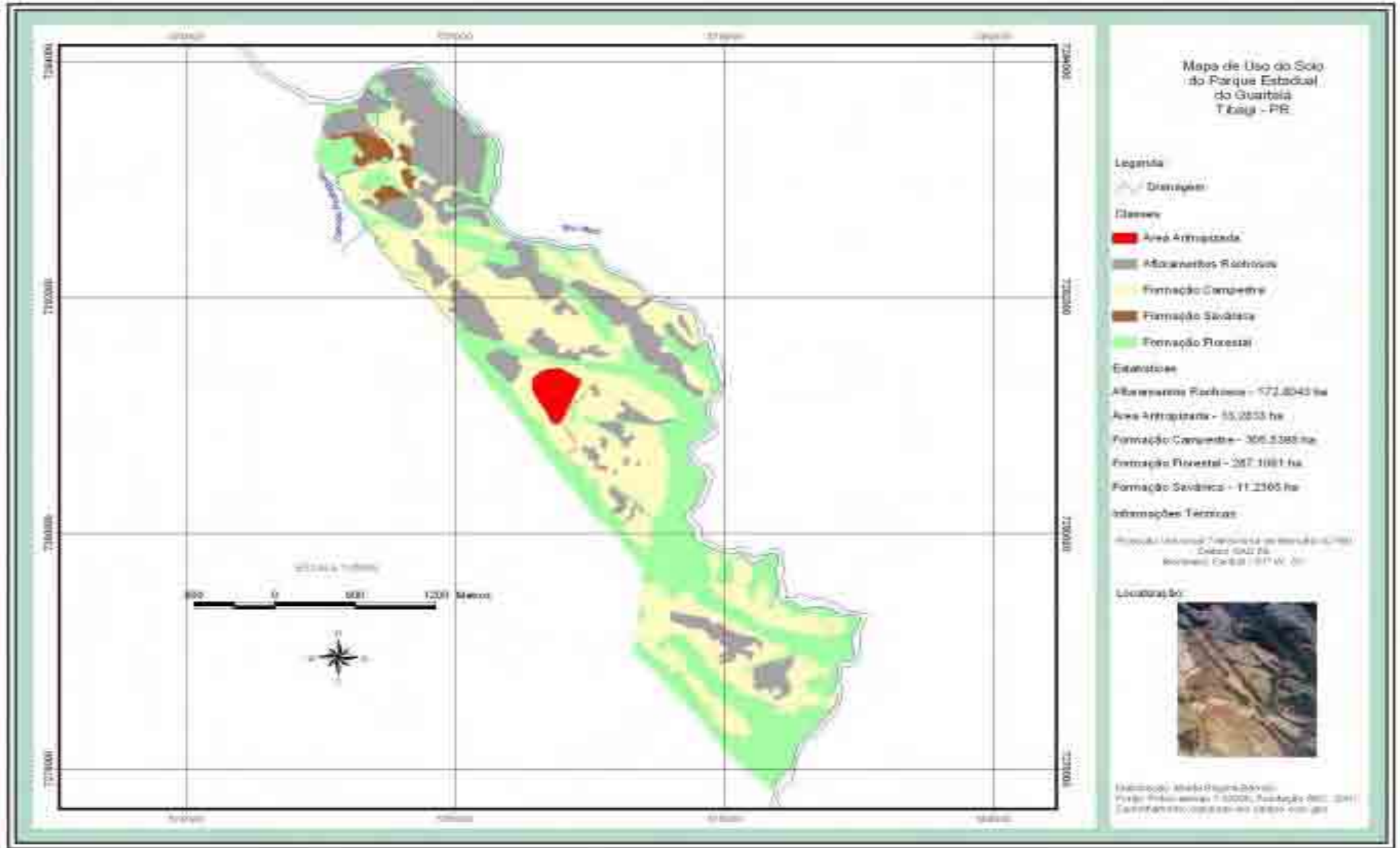


Fig. 2 – Mapa do uso de ocupação do solo do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, Paraná.

campestre predominante está associada a florestas (floresta ombrófila mista) que ocupam posições distintas, localizando-se geralmente nas encostas, nos vales, acompanhando o rio Iapó ou em formações denominadas capões.

Para o presente estudo, as fisionomias campestres foram subdivididas em: campos limpos (secos), campos úmidos e campos com afloramentos rochosos. Além dessas, caracterizam ainda a vegetação que ocorrem junto às formações rochosas, onde crescem líquens e plantas rupícolas características. As formações campestres junto com os afloramentos rochosos são predominantes e constituem 60,55% da área do parque (Fig. 2).

A fisionomia savânica (cerrado) tem localização restrita, formando quatro pequenas manchas na parte noroeste do parque (Fig. 2), representando apenas 1,42%. No entanto, encontram-se elementos esparsos ocorrendo junto às fisionomias campestres, principalmente nas encostas.

A floresta de galeria apresenta-se margeando o rio Iapó, sendo que apenas a esquerda pertence ao PEG. Estas faixas de floresta não têm uma regularidade em largura, encontrando-se variações desde poucos metros até áreas que se estendem em grotas chegando próximo ao topo da escarpa. As demais florestas aparecem em forma de capões isolados de várias dimensões e extensões, ora retilíneas encaixadas em fundo de vales, ora em formas arredondadas. Esta vegetação florestal fragmentada representa 36,34% da área total do parque (Fig. 2).

Também são encontradas faixas que acompanham pequenos riachos, fora da área de ocorrência dos capões, formando uma vegetação arbustiva e herbácea que sofrem influência destes cursos d' água com solos aluviais ou áreas rupícolas com expansão da rocha que forma o lajeado.

A distribuição em mosaico destas fisionomias descritas anteriormente caracteriza o PEG e é marcante em toda região dos Campos Gerais.

Porém, ambientes antropizados, ou seja, propriedade rural com áreas de pastagens, antigo florestamento com *Pinus* spp. e aberturas da floresta com presença de construções, também são encontrados dentro da área do PEG e representa um total de 1,68% (Fig. 2). Nestas áreas há ocorrência de espécies nativas remanescentes somadas àquelas introduzidas ou invasoras.

Referências Bibliográficas

- Behling, H. 1997. Late Quaternary vegetation, climate and fire history of the Araucaria forest and campos region from Serra Campos Gerais, Paraná State (South Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology** 97: 109-121.
- Dias, M. C. Vieira, A. O. S.; Nakajima, J. N.; Pimenta, J. A. & Lobo, P. C. 1998. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica** 21(2): 183-195.
- Diedrichs, L. A. 1995. **O processo de criação do Parque Estadual do Guartelá**. Monografia de Especialização. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Hatschbach, G. & Moreira Filho, H. 1972. Catálogo florístico do Parque Estadual de Vila Velha (Estado do Paraná- Brasil). **Boletim da UFPR** 28: 1-51.
- IAP-Instituto Ambiental do Paraná. 2002. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá**. Curitiba.
- Klein, R.M. & Hatschbach, G. 1970/71. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná). **Boletim Paranaense de Geociências** 28-29: 159-188.
- Maack, R. 1948. Notas preliminares sobre clima, solo e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 2: 102-200.
- Maack, R. 1968. **Geografia física do estado do Paraná**. BADEP/UPFR/IBTP, Curitiba.
- Maack, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Livraria José Olympio, Rio de Janeiro.
- Melo, M. S. 2000. *Canyon* Guartelá. In: Schobbenhaus, C. Campos, D. A.; Queiroz, E. T.; Winge & M. Berbert-Born, M. (Ed.) **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigeb/sitio094/sitio094.htm>.
- Melo, M. S. & Meneguzzo, I. S. 2001. Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. In: Ditzel, C. H. M.; Sahr, C. L. L. (org.). **Espaço e Cultura – Ponta Grossa e os Campos Gerais**. Editora UEPG, Ponta Grossa.

- Moro, R. S. 2001. A vegetação dos Campos Gerais da escarpa Devoniana. In: Ditzel, C. H. M.; Sahr, C. L. L. (org.). **Espaço e Cultura – Ponta Grossa e os Campos Gerais**. Editora UEPG, Ponta Grossa.
- Moro, R. S.; Rocha, C. H.; Takeda, I. J.M. & Kaczmarech, R. 1996. Análise da vegetação nativa da Bacia do Rio São Jorge. **Publicatio 2** (1): 33-56.
- Moro, R. S.; Schmitt, J. & Diedrichs, L. A. 2001. Estrutura de um fragmento da mata ciliar do Rio Cará-Cará, Ponta Grossa, PR. **Publicatio 7**(1): 19-38.
- Moro, R. S.; Carmo, M. R. B. do & Tardivo, R. C. 2003. A vegetação dos Campos Gerais do Paraná junto a Escarpa Devoniana: subsídios para o zonemanto da APA. CD Room. In: **Anais do 7º Encontro Regional de Botânicos do Paraná e Santa Catarina**, Ponta Grossa.
- Nakajima, J. N.; Soares-Silva, L. H. & Medri, M. E. 1996. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ripárias da bacia do Rio Tibagi. 5. Fazenda Monte Alegre, município de Telêmaco Borba, Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia 39**(4): 933-948.
- Oliveira, E.A. de. 2001. **Caracterização florística, fitossociológica e pedológica de um trecho de floresta ripária dos Campos Gerais do Paraná**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Ramos, F. M. 2003. **Comparação da estrutura da vegetação em interior e borda de um capão de Floresta Ombrófila Mista, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná**. Monografia de Graduação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Rocha, C. H. 1995. **Ecologia da paisagem e manejo sustentável em bacias hidrográficas: estudos do Rio São Jorge nos Campos Gerais do Paraná**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Souza, M. K. F. 2001. **Florística e fitossociologia do estrato arbóreo-arbustivo de diferentes compartimentos em ambiente fluvial no município de Jaguariaíva, PR**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Takeda, I. J. M.; Moro, R. S. & Kaczmarech, R. 1996. Análise florística de um enclave de cerrado no Parque do Guartelá, Tibagi, PR. **Publicatio 2**(1): 21-31.

- UEPG-Universidade Estadual De Ponta Grossa. 2003. **Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Projeto financiado pela Fundação Arucária e CNPq. Ponta Grossa. (Relatório final).
- Uhlmann, A.; Curcio, G. R.; Galvão, F. & Silva, S. M. 1997. Relações entre a distribuição de categorias fitofisionômicas e padrões geomórficos e pedológicos em uma área de savana (cerrado) no estado do Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 40 (2): 473-483.
- Uhlmann, A.; Galvão, F. & Silva, S. M. 1998. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no sul do Brasil. **Acta Botânica Brasílica** 12 (3): 231-247.
- Uhlmann, A. 2003. **Análise estrutural de duas áreas de vegetação savânica (cerrado) sob influência de gradientes ambientais complexos**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Vargas, L. A. 1992. **Estudos fitossociológicos de duas áreas no Parque Ecológico, Telêmaco Borba, Paraná, Brasil**. Monografia de Graduação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE – DERMA, Rio de Janeiro.
- Ziller, S. R. & Hatschbach, G. 1996. **As formações vegetais do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR**. SEMA/IAP, Curitiba. (texto digitado).

Capítulo 1

Fitossociologia das Fisionomias Campestres do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná

Introdução

Estima-se que aproximadamente 40% da região Sul do Brasil era ocupada por formações campestres e pioneiras (Leite & Klein 1990). Nesta região destaca-se a porção centro-sul do Rio Grande do Sul, com os chamados pampas ou "Campanha Gaúcha", os demais são campos associados às Florestas Ombrófilas Mistas, estando distribuídos nos estados de Santa Catarina, Paraná e porção Norte-Nordeste do Rio Grande do Sul.

Os campos, apesar de aparentar uma fisionomia homogênea, apresentam diferentes zonações ditadas pelas variações na abundância e frequência das espécies que habitam diversos substratos (Klein & Hatschbach 1971).

O pisoteio pelo gado, ação do fogo, substituição para agricultura e silvicultura são as causas, citadas por muitos autores, da redução dos campos naturais. Estes fatores vêm aumentando a cada dia, e mesmo assim, as formações campestres têm despertado pouco interesse por parte das instituições ligadas ao estabelecimento das políticas e ações conservacionistas, perdendo espaço no cenário ambientalista para as florestais (BDT 2003; Oliveira 2002).

Recentemente, a Fundación Vida Silvestre Argentina, com apoio da J. M. Kaplan Fund em colaboração com pesquisadores da Argentina, Uruguai e Sul do Brasil apontaram as Áreas Valiosas de *Pastizales* (AVPs), sendo este o primeiro passo para uma estratégia internacional para a conservação desta ecorregião (Bilenca & Miñarro 2004). Para a região Sul brasileira, além dos Pampas, incluiu-se também os campos planálticos, onde foram listadas um total de 12 AVPs, sendo que destas, cinco encontram-se no estado do Paraná.

São poucos os trabalhos publicados que foram realizados em vegetação campestre no território paranaense, podendo citar os de Klein & Hatschbach

(1971), Hatschbach & Moreira Filho (1972), Dombrowski & Kuniyoshi (1972), Moro *et al.* (1996) e Cervi *et al.* (2003), os quais incluem levantamentos florísticos genéricos, muitos destes associados à paisagem florestal. Informação sobre a estrutura de comunidades é encontrada apenas no trabalho de Langhor (1992).

Portanto, há necessidade de mais estudos, tendo em vista a carência de uma avaliação mais consistente, principalmente sobre estrutura e dinâmica destas formações.

Assim, o objetivo deste estudo foi obter informações florística e fitossociológicas a respeito das fisionomias campestres do Parque Estadual do Guartelá (PEG), inserido em uma das AVPs (Campos Gerais Norte), visando contribuir para o entendimento dessas formações, fornecendo dados importantes para subsídios de programas de manejo, além de evidenciar ainda mais a importância de sua preservação. Especificamente, o trabalho constou de análises comparativas entre as diferentes fisionomias campestres encontradas no referido parque e também com outros estudos, buscando discutir relações florísticas deste bioma tão pouco conhecido.

Material e Métodos

Caracterização da Área de Estudo (*vide* página 4)

Coleta e Análise de Dados

Para o levantamento fitossociológico foram escolhidas diferentes localidades no parque, abrangendo fisionomias campestres distintas e alocando-se parcelas de 1X1m de maneira sistematizada, sempre duas a duas com espaçamento de 20m entre elas, obedecendo a seguinte distribuição:

- 30 parcelas ao longo de dois transectos em diferentes locais, porém com fisionomias muito semelhantes, ocorrentes em solos rasos bem drenados, caracterizando os campos limpos (secos);

- 30 parcelas em três transectos em ambiente com afloramento de rocha com o desenvolvimento da vegetação em fendas com acúmulo mínimo de solo, ambiente denominado de campo com afloramentos rochosos;

- 30 parcelas estabelecidas em três transectos distribuídos em ambientes saturados com água, porém com considerável variação, desde pouco úmidos até encharcados ou brejosos, os quais foram em conjunto tratados de campos úmidos.

Todas as espécies vasculares presentes dentro de cada parcela foram amostradas, sendo demarcadas com plaquetas numeradas e tomadas medidas de altura do indivíduo maior.

Os descritores quantitativos, avaliados tanto para espécie como para família, são descritos a seguir (Daubenmire, 1968; Boldrini & Miotto, 1987):

- Presença (P_i) = número de amostras em que a espécie ocorre
- Frequência Absoluta (FA) = $P_i / P_t \times 100$, onde P_t é o n^o total de amostras
- Frequência Relativa (FR) = $FA_i / FA_t \times 100$, onde FA_i – frequência absoluta da espécie i e FA_t – frequência absoluta de todas as espécies
- Cobertura (C) – foi atribuído um grau para cada espécie dentro de cada unidade amostral, segundo a escala de Daubenmire (1968): 1 (0 - 5%), 2 (5 - 25%), 3 (25 - 50%), 4 (50- 75%), 5 (75 - 95%), 6 (95 - 100%). Solos descobertos e afloramentos rochosos não tiveram sua cobertura estimada dentro da parcela.
- Cobertura Relativa (CR) = $C_i / C_t \times 100$, onde C_i – cobertura total da espécie i e C_t – cobertura de todas as espécies

- Somatória dos graus de Cobertura ($\sum Ci$)= soma dos graus de cobertura relativa da espécie *i*, segundo a escala de Daubenmeire (1968)
- Valor de Importância (VI) = FR + CR

A similaridade entre as fisionomias campestres estudadas foi avaliada através do índice de Sorensen (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), com a seguinte fórmula:

$$S = (2C / A+B) \times 100 \quad \text{onde} \quad \begin{array}{l} C = \text{espécies comuns às áreas A e B} \\ A = \text{total de espécies da área A} \\ B = \text{total de espécies da área B} \end{array}$$

Resultados e Discussão

Nas extensas áreas campestres do PEG, observa-se uma marcante variação de sua fisionomia. O campo limpo apresenta-se com uma densa cobertura graminosa, entremeada a ervas e subarbustos de composição variada. Os campos úmidos são localizados em estreitas faixas formando mosaicos em meio às demais fitofisionomias do PEG, variando de uma cobertura graminosa densa e alta com ocorrência de ervas baixas, até uma cobertura “mais rala”, com presença ocasional de arbustos. Os campos com afloramentos rochosos formam a fisionomia predominante e a vegetação é restrita às fendas, onde há acúmulo da decomposição do arenito. Formam uma cobertura graminosa rala com presença de ervas e subarbustos; no entanto, são encontrados ocasionalmente arbustos e formas arbóreas anãs. Ainda, os afloramentos de rochas podem estar localizados em depressões, formando uma superfície umedecida, com cobertura vegetal típica de ambientes mais úmidos.

No levantamento das três fisionomias foi encontrado um total de 150 espécies, com ocorrência de 80 em campo limpo, 71 em campo úmido e 57 em campo com afloramentos rochosos. Levantamentos fitossociológicos em áreas campestres no Sul do Brasil têm registrado uma grande variação nos resultados a respeito da riqueza florística, influenciada pelos fatores abióticos, grau de substituição e alteração da vegetação, gradientes hídricos e, ainda, os diferentes métodos empregados em cada estudo. Contudo, os valores encontrados no presente estudo mostram-se acima daqueles citados por: Langhor (1992) - 59 espécies para o campo limpo também na região dos Campos Gerais (PR); Heringer & Jacques (2002) – variação de 38 a 57 espécies em áreas submetidas à queima e manejo na região dos Campos de Cima da Serra (RS) e Quadros *et al.* (2003) - 61 espécies em quatro localidades de pastagens naturais na região de Santa Maria (RS); Boldrini & Miotto (1987) - 112 espécies em campo limpo que já foi mantida como pastagem, no município de Guaíba (RS); Garcia & Boldrini (1999) – 121 espécies em campo modificado da Depressão Central, município de Eldorado do Sul (RS).

Foram comuns às três fisionomias dez espécies: *Rhynchospora globosa* (Kunth) Roem. & Schult., *R. tenuis* Link, *Lagenocarpus rigidus* (Kunth) Roem. & Schult., *Andropogon leucostachys* Kunth, Poaceae sp. 11, *Eupatorium multifidum* DC., *Borreria poaya* (A. St-Hil) DC., *Paspalum* sp., *Doryopteris pedata* (L.) Fée e *Sisyrinchium vaginatum* Spreng. Klein & Hatschbach (1971), ao descreverem as fitofisionomias da região dos Campos Gerais, notaram que muitas espécies campestres parecem ser indiferentes quanto às características do substrato, incluindo também a umidade do solo. Neste estudo, estas espécies citadas acima, representam 6,6% do total amostradas.

De um modo geral, nota-se que são poucas as espécies com alta frequência (Tabs. 1, 2, e 3) caracterizando a paisagem. Contudo, nas três fisionomias campestres, as espécies que ocorreram em uma única unidade

amostral somaram valores próximos, um pouco acima dos 40%, sugerindo uma heterogeneidade alta ao longo dos microambientes. Langohr (1992), através da metodologia de pontos, também encontrou esta característica em uma área de campo limpo no município de Balsa Nova (PR), região dos Campos Gerais, onde há predomínio de poucas espécies, porém a vegetação é bastante variada e complexa. Estes dados vêm confirmar as observações de Klein & Hatschbach (1971) sobre a diversidade de zonações presentes nestas fitofisionomias, apesar da aparente homogeneidade dada pela observação das formas graminosas dominantes.

Dessa forma, a similaridade entre as três fisionomias se mostrou relativamente baixa. O maior valor encontrado para o Índice de Sorensen foi de 36,2% entre campo limpo e o campo com afloramentos rochosos. Este resultado se explica pelas características ambientais destas duas fisionomias que são as mais próximas, inclusive com presença ocasional de afloramentos de rocha em meio à área coberta com campo limpo, representando a mínima profundidade dos solos nestes locais. O campo limpo e campo úmido obtiveram uma similaridade de 28,95%, sendo que o menor valor foi de 17,19% entre o campo com afloramentos rochosos e o úmido, já que representam os extremos em relação às condições hídricas, composição do substrato e as características adaptativas das plantas a estas condições limitantes. No entanto, 11 espécies se mostraram indiferentes a tais variações, ocorrendo nestas duas fisionomias. Isto se deve ao fato dos afloramentos apresentar locais com acumulação de água estando presentes àquelas espécies típicas dos campos úmidos. Esta característica é notável na região dos Campos Gerais (Moro *et al.* 2003), pois se observa a presença de variados e freqüentes microsítios, dado às condições topográficas que favorecem ou não o escoamento da água.

As medidas de altura máxima revelaram uma variação de poucos centímetros até indivíduos que alcançaram valores acima de 1,80m. Para os

campos úmidos e rochosos, a média de altura máxima foi em torno de 44 cm, porém o campo limpo se mostrou um pouco mais baixo, 39 cm.

Para o campo limpo (Tab. 1), *Eupatorium multifidum* obteve o maior valor de importância relativa (VI), ocorrendo em 29 das 30 parcelas estudadas, conferindo uma alta frequência. *Rhynchospora globosa* seguida de *Paspalum* sp., *Poaceae* sp.16, *Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn., *Croton* sp., *Poaceae* sp. 21, *Poaceae* sp. 14, *Paepalanthus albo-vaginatatum* Silveira e *Eupatorium sanctopaulense* B.L.Rob. obtiveram os maiores valores de frequência e cobertura. Os índices destas espécies, somados à *E. multifidum*, detêm 51,6% do VI total e representam uma cobertura relativa (CR) de 54,6%, mostrando o predomínio destas na composição dos campos limpos.

Nos campos úmidos (Tab. 2), a espécie mais importante foi *Lagenocarpus rigidus*, apresentando um alto valor de cobertura (CR=12,36%). Destacaram-se ainda *Paspalum cordatum* Hack., *Rhynchospora globosa*, *Xyris* sp. 4, *Lavoisiera pulchella* Cham., *Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhland, *Rhynchospora tenuis*, *Andropogon leucostachys*, *Digitaria* sp. e *Paspalum* sp. Estas dez espécies representam 47,9% do VI total. Exclusivamente nesta fisionomia ocorrem espécies do gênero *Xyris*, visto tratar-se da seletividade deste grupo aos ambientes brejosos, neste levantamento foram encontradas sete espécies (Tab. 2). Segundo Klein & Hatschbach (1971) a fisionomia dos campos úmidos é marcada por uma grande variação em virtude das oscilações das condições dos diferentes habitats, esta observação foi notória nos locais estudados no parque, já que 42,2% das espécies tiveram ocorrência em apenas uma unidade amostral.

Em comparação com as áreas de campos citados anteriormente, encontrou-se um menor número de espécies nos campos com afloramentos rochosos (Tab. 3).

Tabela 1 – Relação das espécies amostradas em campo limpo com os respectivos parâmetros, Parque Estadual do Guartelá, Tibagi-PR. .n- nº de amostras que a espécie ocorre; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; ΣC – somatório dos graus de cobertura; CR – cobertura relativa; VI – importância relativa.* Para os autores das espécies ver capítulo 4.

Famílias	Lista de espécies*	n	FA	FR	ΣC	CR	VI
Asteraceae	<i>Eupatorium multifidum</i>	29	96,7	10,21	41	9,65	19,86
Cyperaceae	<i>Rhynchospora globosa</i>	19	63,3	6,69	44	10,35	17,04
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.	21	70,0	7,39	39	9,18	16,57
Poaceae	Poaceae sp. 16	10	33,3	3,52	20	4,71	8,23
Melastomataceae	<i>Tibouchina gracilis</i>	13	43,3	4,58	13	3,06	7,64
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	12	40,0	4,23	14	3,29	7,52
Poaceae	Poaceae sp. 21	6	20,0	2,11	22	5,18	7,29
Poaceae	Poaceae sp. 14	9	30,0	3,17	17	4,00	7,17
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus albo-vaginatium</i>	10	33,3	3,52	12	2,82	6,34
Asteraceae	<i>Eupatorium sanctopaulense</i>	10	33,3	3,52	11	2,59	6,11
Rubiaceae	<i>Borreria poaya</i>	8	26,7	2,82	8	1,88	4,70
Poaceae	Poaceae sp. 8	6	20,0	2,11	8	1,88	4,00
Cyperaceae	<i>Rhynchospora tenuis</i>	6	20,0	2,11	8	1,88	4,00
Asteraceae	<i>Vernonia</i> aff <i>nudiflora</i>	6	20,0	2,11	8	1,88	4,00
Asteraceae	<i>Eupatorium kleinii</i>	6	20,0	2,11	6	1,41	3,52
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i> sp.	2	6,7	0,70	10	2,35	3,06
Polygalaceae	<i>Polygala</i> sp.	5	16,7	1,76	5	1,18	2,94
Poaceae	Poaceae sp. 7	3	10,0	1,06	7	1,65	2,70
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> aff. <i>kleinioides</i>	4	13,3	1,41	5	1,18	2,58
Fabaceae	<i>Periandra mediterranea</i>	4	13,3	1,41	5	1,18	2,58
Poaceae	Poaceae sp. 17	4	13,3	1,41	4	0,94	2,35
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i>	3	10,0	1,06	4	0,94	2,00
Poaceae	Poaceae sp. 22	3	10,0	1,06	4	0,94	2,00
Poaceae	Poaceae sp. 9	2	6,7	0,70	5	1,18	1,88
Asteraceae	<i>Chaptalia graminifolia</i>	3	10,0	1,06	3	0,71	1,76
Iridaceae	<i>Sisyrinchium</i> sp. 1	3	10,0	1,06	3	0,71	1,76
Melastomataceae	<i>Lavoisiera phyllocalycina</i>	3	10,0	1,06	3	0,71	1,76
Melastomataceae	Melastomatace sp. 3	3	10,0	1,06	3	0,71	1,76
Rubiaceae	Rubiaceae sp. 1	3	10,0	1,06	3	0,71	1,76
Verbenaceae	<i>Verbena</i> sp.	3	10,0	1,06	3	0,71	1,76
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	2	6,7	0,70	4	0,94	1,65
Asteraceae	Asteraceae sp. 2	2	6,7	0,70	3	0,71	1,41
Poaceae	Poaceae sp. 23	2	6,7	0,70	3	0,71	1,41
Melastomataceae	<i>Chaestostoma pungens</i>	2	6,7	0,70	3	0,71	1,41
Indeterminada	Indeterminada sp. 8	2	6,7	0,70	3	0,71	1,41
Poaceae	Poaceae sp. 20	2	6,7	0,70	3	0,71	1,41
Poaceae	Poaceae sp. 24	1	3,3	0,35	4	0,94	1,29
Indeterminada	Indeterminada sp. 3	2	6,7	0,70	2	0,47	1,17
Melastomataceae	<i>Acisanthera variabilis</i>	2	6,7	0,70	2	0,47	1,17
Rubiaceae	<i>Borreria</i> cf. <i>paulista</i>	2	6,7	0,70	2	0,47	1,17
Poaceae	Poaceae sp. 25	2	6,7	0,70	2	0,47	1,17
Asteraceae	<i>Inulopsis scaposa</i>	2	6,7	0,70	2	0,47	1,17
Lamiaceae	<i>Hypenia macrantha</i>	2	6,7	0,70	2	0,47	1,17
Fabaceae	<i>Eriosema heterophyllum</i>	2	6,7	0,70	2	0,47	1,17

Tab. 1 (continua)

Melastomataceae	<i>Lavoisiera pulchella</i>	2	6,7	0,70	2	0,47	1,17
Melastomataceae	Melastomataceae sp. 4	2	6,7	0,70	2	0,47	1,17
Poaceae	<i>Andropogon leucostachys</i>	1	3,3	0,35	3	0,71	1,06
Myrtaceae	<i>Myrciaria cuspidata</i>	1	3,3	0,35	3	0,71	1,06
Poaceae	<i>Panicum</i> sp. 2	1	3,3	0,35	3	0,71	1,06
Poaceae	<i>Paspalum cordatum</i>	1	3,3	0,35	3	0,71	1,06
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	1	3,3	0,35	2	0,47	0,82
Melastomataceae	<i>Leandra simplicicaulis</i>	1	3,3	0,35	2	0,47	0,82
Fabaceae	<i>Mimosa lanata</i>	1	3,3	0,35	2	0,47	0,82
Poaceae	Poaceae sp. 2	1	3,3	0,35	2	0,47	0,82
Asteraceae	Asteraceae sp. 1	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Asteraceae	<i>Calea parviflora</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Solanaceae	<i>Calibrachoa cf ericifolia</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 26	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Fabaceae	<i>Chamaecrista ramosa</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Indeterminada	Indeterminada sp. 2	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Pteridaceae	<i>Doryopteris pedata</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Asteraceae	<i>Eupatorium trichobasis</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Asteraceae	<i>Gnaphalium cheiranthifolium</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 29	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Indeterminada	Indeterminada sp. 1	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Fabaceae	<i>Mimosa gymnas</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 16	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 1	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 10	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 11	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 13	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 19	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 3	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 4	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Poaceae	Poaceae sp. 6	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Asteraceae	<i>Richterago radiata</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Melastomataceae	<i>Trembleya parviflora</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Asteraceae	<i>Vernonia megapotamica</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59
Asteraceae	<i>Vernonia cuneifolia</i>	1	3,3	0,35	1	0,24	0,59

Esta característica é explicada, em parte, pela restrita cobertura vegetal presente ao longo dos afloramentos do arenito. Giulietti *et al.* (1987) relataram a grande afinidade de gêneros entre as floras do cerrado e do campo rupestre no Sudeste do Brasil. Na área do presente estudo esta proximidade está representada principalmente pelas famílias Fabaceae e Vochysiaceae.

Com o maior valor de frequência, *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub. foi a mais importante nos campos com afloramentos rochosos, sendo apontada como espécie resistente à falta de água no substrato (Silva *et al.* 1996), característica que explica a sua abundância nos ambientes rupícolas do parque.

Tal espécie apresenta uma ampla ocorrência geográfica, estando presente em áreas de vegetação rupestre na Amazônia-PA (Silva *et al.* 1996), na Chapada Diamantina-BA (Conceição & Giulletti 2002) e Morro do Chapéu-MG (Andrade *et al.* 1986); no entanto, tem seu limite meridional de distribuição nas áreas de fragmentos de cerrado do Paraná (Miotto & Waechter 2003), o qual inclui o PEG.

Também merece destaque a espécie *Rhynchospora globosa*, obtendo a maior cobertura, o que garantiu a 2ª posição em VI. Nota-se que esta espécie encontra-se entre as mais importantes nas diferentes zonações dos campos amostrados no PEG, sendo a mais freqüente (46 parcelas) e que apresenta o maior valor de cobertura ($\Sigma C = 107$). É também uma espécie de grande amplitude geográfica, representada desde a região mesoamericana (Mobot 2005), sendo que no Brasil, ocorre até Santa Catarina (Araújo, 2003). Uma característica peculiar encontrada nos campos com afloramentos rochosos foi a presença de *Dyckia tuberosa* (Vell.) Beer, que formam densas rosetas sobre os afloramentos, por tratar-se de uma espécie rupícola.

As famílias com as maiores riquezas em espécies encontradas neste estudo (Fig. 1) são as mesmas que caracterizam as áreas campestres brasileiras (Hatschbach & Moreira filho 1972; Bastos 1984; Giulletti *et al.* 1987;

Tabela 2 – Relação das espécies amostradas em campo úmido com seus respectivos parâmetros, Parque Estadual do Guartelá, Tibagi-PR. .n- nº de amostras que a espécie ocorre; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; ΣC – somatório dos graus de cobertura; CR – cobertura relativa; VI – importância relativa. * Para os autores das espécies ver capítulo 4

Famílias	Lista de espécies*	n	FA	FR	ΣC	CR	VI
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i>	14	46,67	6,73	43	12,36	19,09
Poaceae	<i>Paspalum cordatum</i> Hack.	11	36,67	5,29	30	8,62	13,91
Cyperaceae	<i>Rhynchospora globosa</i>	10	33,33	4,81	16	4,60	9,41
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp. 4	8	26,67	3,85	18	5,17	9,02
Melastomataceae	<i>Lavoisiera pulchella</i>	11	36,67	5,29	13	3,74	9,02
Eriocaulaceae	<i>Leiothrix flavescens</i>	8	26,67	3,85	17	4,89	8,73
Cyperaceae	<i>Rhynchospora tenuis</i>	9	30,00	4,33	14	4,02	8,35
Poaceae	<i>Andropogon leucostachys</i>	6	20,00	2,88	13	3,74	6,62
Poaceae	<i>Digitaria</i> sp.	5	16,67	2,4	12	3,45	5,85
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.	6	20,00	2,88	10	2,87	5,76
Poaceae	Poaceae sp. 10	5	16,67	2,4	11	3,16	5,56
Poaceae	Poaceae sp. 12	4	13,33	1,92	11	3,16	5,08
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	5	16,67	2,4	6	1,72	4,13
Asteraceae	<i>Eupatorium betonicaeforme</i>	5	16,67	2,4	5	1,44	3,84
Poaceae	<i>Panicum</i> sp. 1	4	13,33	1,92	6	1,72	3,65
Lamiaceae	<i>Hyptis sinuate</i>	4	13,33	1,92	4	1,15	3,07
Melastomataceae	<i>Tibouchina gracilis</i>	4	13,33	1,92	4	1,15	3,07
Poaceae	Poaceae sp. 15	3	10,00	1,44	5	1,44	2,88
Tectariaceae	<i>Ctenitis submarginalis</i>	3	10,00	1,44	4	1,15	2,59
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella camporum</i>	3	10,00	1,44	4	1,15	2,59
Poaceae	Poaceae sp. 16	3	10,00	1,44	4	1,15	2,59
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp. 5	3	10,00	1,44	4	1,15	2,59
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i>	3	10,00	1,44	3	0,86	2,30
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon</i> sp.	3	10,00	1,44	3	0,86	2,30
Asteraceae	<i>Eupatorium multifidum</i>	3	10,00	1,44	3	0,86	2,30
Cyperaceae	<i>Rhynchospora velutina</i>	3	10,00	1,44	3	0,86	2,30
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp. 6	3	10,00	1,44	3	0,86	2,30
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp. 1	3	10,00	1,44	3	0,86	2,30
Poaceae	Poaceae sp. 27	2	6,67	0,96	4	1,15	2,11
Cyperaceae	Cyperaceae sp. 1	2	6,67	0,96	4	1,15	2,11
Cyperaceae	Cyperaceae sp. 4	2	6,67	0,96	3	0,86	1,82
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i> sp.	2	6,67	0,96	3	0,86	1,82
Araliaceae	<i>Hydrocoltyle</i> sp.	2	6,67	0,96	3	0,86	1,82
Poaceae	Poaceae sp. 19	2	6,67	0,96	3	0,86	1,82
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp. 7	2	6,67	0,96	3	0,86	1,82
Melastomataceae	<i>Acisanthera variabilis</i>	2	6,67	0,96	2	0,57	1,54
Rubiaceae	<i>Borreria poaya</i>	2	6,67	0,96	2	0,57	1,54
Melastomataceae	<i>Lavoisiera phyllocalycina</i>	2	6,67	0,96	2	0,57	1,54
Indeterminada	Indeterminada sp. 6	2	6,67	0,96	2	0,57	1,54
Eriocaulaceae	<i>Sigonanthus nitens</i>	2	6,67	0,96	2	0,57	1,54
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp. 3	2	6,67	0,96	2	0,57	1,54
Indeterminada	Indeterminada sp. 4	1	3,33	0,48	3	0,86	1,34
Cyperaceae	Cyperaceae sp. 3	1	3,33	0,48	2	0,57	1,06

Tab. 2 (continua)

Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus paulensis</i>	1	3,33	0,48	2	0,57	1,06
Lamiaceae	Lamiaceae sp. 1	1	3,33	0,48	2	0,57	1,06
Poaceae	<i>Otachyrium versicolor</i>	1	3,33	0,48	2	0,57	1,06
Poaceae	<i>Eriochrysis cayennensis</i>	1	3,33	0,48	2	0,57	1,06
Poaceae	Poaceae sp. 21	1	3,33	0,48	2	0,57	1,06
Poaceae	Poaceae sp. 9	1	3,33	0,48	2	0,57	1,06
Cyperaceae	<i>Scleria hirtella</i>	1	3,33	0,48	2	0,57	1,06
Eriocaulaceae	<i>Sigonanthus nitens</i>	1	3,33	0,48	2	0,57	1,06
Asteraceae	<i>Achyrocline satureoides</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Poaceae	<i>Briza calotheca</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Rubiaceae	<i>Coccocypselum</i> sp.	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Indeterminada	Indeterminada sp. 5	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Lythraceae	<i>Cuphea linarioides</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Pteridaceae	<i>Doryopteris pedata</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Asteraceae	<i>Eupatorium palmare</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Asteraceae	<i>Gnaphalium cheiranthifolium</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Melastomataceae	<i>Leandra simplicicaulis</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Melastomataceae	Melastomataceae sp. 1	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Melastomataceae	Melastomataceae sp. 2	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Asteraceae	<i>Baccharis semiserrata</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Poaceae	<i>Danthonia secundiflora</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Poaceae	Poaceae sp. 11	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Poaceae	Poaceae sp. 5	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp. 1	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> sp.	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Melastomataceae	<i>Trembleya parviflora</i>	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp. 2	1	3,33	0,48	1	0,29	0,77

Girardi- Deiro *et al.* 1992; Conceição & Giulietti 2002; Tannus & Assis 2004). Poaceae foi a família com o maior número de espécies para as fisionomias campo limpo e campo úmido, sendo que para o campo com afloramentos rochosos Asteraceae superou em número as Poaceae. Nota-se que a maior riqueza em espécies de Cyperaceae encontra-se nos campos úmidos (Fig. 1), dado a sua adaptação em áreas alagáveis.

Oito famílias são comuns em todas as fisionomias: Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Iridaceae, Lamiaceae e Pteridaceae. Por outro lado, são exclusivas do campo limpo as famílias Malpighiaceae, Verbenaceae e Polygalaceae; do campo úmido Xyridaceae, Lythraceae e

Tabela 3 – Relação das espécies amostradas em campo com afloramentos rochoso com seus respectivos parâmetros, Parque Estadual do Guartelá, Tibagi-PR. n- nº de amostras que a espécie ocorre; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; Σ C – somatório dos graus de cobertura; CR – cobertura relativa; VI – importância relativa. * Para os autores das espécies ver capítulo 4

Famílias	Lista de espécies*	n	FA	FR	Σ C	CR	VI
Fabaceae	<i>Periandra mediterranea.</i>	26	86,67	11,93	44	14,01	25,94
Cyperaceae	<i>Rhynchospora globosa</i>	17	56,67	7,80	47	14,97	22,77
Poaceae	<i>Axonopus siccus</i>	12	40,00	5,50	28	8,92	14,42
Euphorbiaceae	<i>Croton dusenii</i>	14	46,67	6,42	15	4,78	11,20
Asteraceae	<i>Calea parviflora.</i>	9	30,00	4,13	9	2,87	6,99
Rubiaceae	<i>Borreria cf. paulista</i>	9	30,00	4,13	9	2,87	6,99
Poaceae	Poaceae sp. 18	8	26,67	3,67	8	2,55	6,22
Fabaceae	<i>Mimosa gymnas</i>	7	23,33	3,21	9	2,87	6,08
Poaceae	<i>Andropogon leucostachys</i>	5	16,67	2,29	11	3,50	5,80
Asteraceae	<i>Vernonia mollissima</i>	7	23,33	3,21	7	2,23	5,44
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i>	6	20,00	2,75	8	2,55	5,30
Asteraceae	<i>Eupatorium multifidum</i>	6	20,00	2,75	7	2,23	4,98
Asteraceae	<i>Eupatorium kleinii</i>	6	20,00	2,75	7	2,23	4,98
Melastomataceae	<i>Tibouchina sp.</i>	5	16,67	2,29	6	1,91	4,20
Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>	5	16,67	2,29	5	1,59	3,89
Rubiaceae	<i>Borreria poaya</i>	5	16,67	2,29	5	1,59	3,89
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	4	13,33	1,83	4	1,27	3,11
Asteraceae	<i>Richterago radiata</i>	4	13,33	1,83	4	1,27	3,11
Fabaceae	<i>Mimosa lanata</i>	4	13,33	1,83	4	1,27	3,11
Asteraceae	<i>Eupatorium sanctopaulense</i>	4	13,33	1,83	4	1,27	3,11
Melastomataceae	<i>Tibouchina albicans</i>	3	10,00	1,38	5	1,59	2,97
Poaceae	Poaceae sp. 16	3	10,00	1,38	4	1,27	2,65
Poaceae	<i>Paspalum sp.</i>	3	10,00	1,38	4	1,27	2,65
Asteraceae	<i>Symphiopappus cuneatus</i>	3	10,00	1,38	4	1,27	2,65
Poaceae	Poaceae sp. 20	2	6,67	0,92	4	1,27	2,19
Cyperaceae	<i>Rhynchospora tenuis</i>	2	6,67	0,92	3	0,96	1,87
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i>	2	6,67	0,92	3	0,96	1,87
Solanaceae	<i>Calibrachoa sp.</i>	2	6,67	0,92	3	0,96	1,87
Rubiaceae	<i>Alibertia concolor</i>	2	6,67	0,92	3	0,96	1,87
Asteraceae	<i>Vernonia mepotamica</i>	2	6,67	0,92	2	0,64	1,55
Poaceae	Poaceae sp. 8	2	6,67	0,92	2	0,64	1,55
Fabaceae	<i>Chamaecrista ramosa</i>	2	6,67	0,92	2	0,64	1,55
Melastomataceae	<i>Chaestostoma pungens</i>	2	6,67	0,92	2	0,64	1,55
Solanaceae	<i>Calibrachoa cf. ericifolia</i>	2	6,67	0,92	2	0,64	1,55
Asteraceae	<i>Gochnatia argyrea</i>	1	3,33	0,46	3	0,96	1,41
Melastomataceae	<i>Tibouchina hatschbachii</i>	1	3,33	0,46	2	0,64	1,10
Myrtaceae	<i>Myrcia breviramis</i>	1	3,33	0,46	2	0,64	1,10
Fabaceae	<i>Mimosa micropteris</i>	1	3,33	0,46	2	0,64	1,10
Melastomataceae	<i>Leandra regnelli</i>	1	3,33	0,46	2	0,64	1,10
Bromeliaceae	<i>Dyckia tuberosa</i>	1	3,33	0,46	2	0,64	1,10
Asteraceae	Asteraceae sp. 1	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Asteraceae	<i>Vernonia cf. cataractarum</i>	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Poaceae	<i>Setaria sp.</i>	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Poaceae	Poaceae sp. 6	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78

Tab. 3 (continua)

Poaceae	Poaceae sp. 11	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Asteraceae	<i>Piptocarpha</i> sp.	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Poaceae	<i>Panicum</i> sp. 1	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Melastomataceae	<i>Miconia ligutroides</i>	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Lamiaceae	<i>Eriope tumidicualis</i>	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Apocynaceae	<i>Ditassa</i> sp.	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Pteridaceae	<i>Doryopteris pedata</i>	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Cyperaceae	Cyperaceae sp. 2	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Indeterminada	Indeterminada sp. 7	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Asteraceae	<i>Chaptalia</i> sp.	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i>	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78
Poaceae	Poaceae sp. 28	1	3,33	0,46	1	0,32	0,78

Araliaceae e ainda as famílias de pteridófitas: Lycopodiaceae, Selaginellaceae e Tectaraceae. As famílias Apocynaceae, Vochysiaceae e Bromeliaceae ocorreram apenas no campo com afloramentos rochosos.

Poaceae foi a família mais freqüente do levantamento ocorrendo em 91% das 90 parcelas analisadas. No entanto, nota-se uma menor distribuição de suas espécies nos campos rochosos, em relação às outras duas fisionomias. Com 77% de ocorrência, Cyperaceae foi a segunda família mais freqüente, representada principalmente nos campos úmidos. Em seguida, tem-se que Asteraceae está distribuída em 72% de todas as amostras, porém com ocorrência de 100% nos campos limpos.

Melastomataceae com 52% e Fabaceae com 41% completam as famílias de maior ocorrência no levantamento. Fabaceae obteve alta freqüência nos campos com afloramentos rochosos, porém esteve ausente nos campos úmidos (Fig. 1).

Estas cinco famílias são apontadas como as mais ricas em número de indivíduos em estudos realizados em vegetação campestre no sul do Brasil (Klein & Hatschbach 1971; Hatschbach & Moreira Filho 1972; Buselato & Bueno 1981; Boldrini & Miotto 1987; Langhor 1992; Giradi-Deiro *et al.* 1992; Moro *et al.* 1996; Quadros *et al.* 2003), caracterizando a marcante

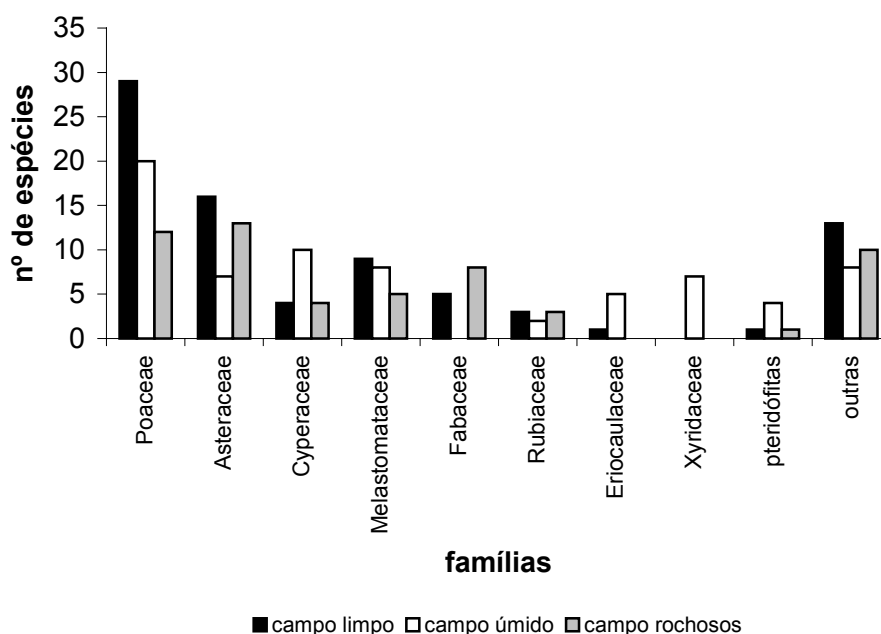


Figura 1 – Número de espécies por famílias botânicas encontradas no levantamento fitossociológico das fisionomias campestres do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi-PR.

presença destas nestes biomas (Longhi-Wagner 2003; Miotto & Waechter 2003; Matzenbacher 2003; Araújo 2003).

No entanto, famílias encontradas nos campos do PEG como Malpighiaceae, Apocynaceae, Eriocaulaceae, Bromeliaceae e Vochysiaceae têm menor ocorrência ou estão ausentes nas listas da flora dos campos planálticos sul-riograndenses de acordo com os relatos de Buselato & Bueno (1981), Boldrini & Miotto (1987), Giradi-Deiro *et al.* (1992), Garcia & Boldrini (1999), Heringer & Jacques (2002) e Quadros *et al.* (2003), tendo sido apontadas com maior importância em fisionomias campestres associadas às áreas de cerrado (Andrade *et al.* 1986; Giulietti *et al.* 1987; Batalha & Mantovani 2001; Tannus & Assis 2004).

Isto sugere que os campos paranaenses, e em especial aqueles da região do segundo planalto, compreendem uma área de confluência das floras

subtropical e tropical, já que estudos das famílias Poaceae, Cyperaceae, Fabaceae e Asteraceae têm mostrado um gradiente sul-norte ou norte-sul para muitas espécies, tendo o Paraná, muitas vezes, como zona limítrofe (Longhi-Wagner 2003; Miotto & Waechter 2003; Matzenbacher 2003; Araújo 2003). Além disso, em uma análise parcial, comparando-se as 74 espécies identificadas em nível específico no presente estudo com o trabalho síntese de Mendonça *et al.* (1998), têm-se que 40 espécies são ocorrentes no bioma Cerrado. Por outro lado, apenas 20 espécies constam nas listas de levantamento dos Campos Sul-brasileiros (Buselato & Bueno 1981; Langohr 1992; Gerardi-Deiro 1992; Garcia & Bondrini 1999; Cervi *et al.* 2003; Quadros *et al.* 2003), sugerindo uma composição florística de transição, caracterizada pelos biomas que a influenciaram.

Portanto, mais estudos devem ser conduzidos sobre a composição e estrutura dos campos, para uma compreensão mais detalhada deste bioma, já que sua complexidade é pouco conhecida e a cada ano vem reduzindo drasticamente sua área de ocorrência pela forte pressão da agropecuária.

Referências Bibliográficas

- Andrade, P. M.; Gontijo, T. A. & Grandi, T. S. M. 1986. Composição florística e aspectos estruturais de uma área de “campo rupestre” do Morro do Chapéu, Nova Lima, Minas Gerais. **Revista brasileira de botânica** 9: 13-21.
- Araújo, A. C. 2003. Cyperaceae nos campos sul-brasileiros. In: Jardim, M. A.; Bastos, M. N. C. & Santos, J. U. M. (eds). **Desafios da Botânica no Novo Milênio: Inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal** Belém: MOEG, UFRA; Embrapa, Brasil/ Museu Paraense Emílio Goeldi.

- BDT- Banco de Dados Tropicais. 2004. Disponível em: http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/rp_uc. Acesso: março de 2003.
- Bastos, M. de N. do C. 1984. Levantamento florístico dos campos do estado Pará. I – Campo de Joanes (Ilha de Marajó) **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** 1 (1/2): 67-86. 1984
- Batalha, M. A. & Mantovani, W. 2001. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a compararison between the herbaceous and woody floras. **Revista Brasileira de Botânica** 60(1): 129-145.
- Bilenca, D. & Miñarro, F. 2004. **Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs)** - en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil. J.M. Kaplan Fund., Buenos Aires. 323p.
- Boldrini, I. I. & Miotto, S. T. S. 1987. Levantamento fitossociológico de um campo limpo da Estação Experimental Agronômica, UFRGS, Guaíba, RS – 1ª etapa. **Acta Botânica Brasílica** 1 (1): 49-56.
- Buselato, T. C. & Bueno, O. L. 1981. Composição florística de dois campos localizados no Município de Montenegro, Rio Grande do Sul, Brasil . **Iheringia Sér. Bot.** 26: 65-84.
- Cervi, A. C.; Schwartz, E. A. & Guimarães, O. A. 2003. Levantamento florístico de um campo do primeiro planalto paranaense. Curitiba, Paraná, Brasil. **Sellowia** 53-55: 29-50.
- Conceição, A. A. & Giuliatti, A. M. 2002. Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Hoehnea** 29(1): 37-48.
- Daubenmire, R. 1968. **Plant communities**. New Yord, Harper and Row Pub. 300p.

- Dombrowski, L. T. & Kuniyoshi, Y. S. 1972. Contribuição para o estudo da flora dos campos da região Leste de Curitiba. **Araucariana** 4: 1-11.
- Garcia , E. N. & Boldrini, I. I. 1999. Fitossociologia de um campo modificado da Depressão Central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Ser. Bot. 52: 23-34.
- Girardi-Deiro, A. M.; Gonçalves, J. O. & Gonzaga, S. S. 1992. Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo no Município de Bagé, RS. 2: fisionomia e composição florística. **Iheringia**, Ser. Bot. 42: 55-79.
- Giulietti, A. M.; Menezes, N. L.; Pirani, J. R.; Meguro, M. & Wanderley, M. G. L.. 1987. Flora da Serra do Cipó: caracterização e lista das espécies. **Boletim Botânico da Universidade de São Paulo** 9:1-151.
- Hatschbach, G. & Moreira-Filho, H. 1972. Catálogo florístico do Parque Estadual de Vila Velha (Estado do Paraná-Brasil). **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, Botânica 28: 1-53.
- Heringer, I. & Jacques, A. V. A. 2002. Composição florística de uma pastagem natural submetida a queima e manejos alternativos. **Ciência Rural** 32(2): 1085-1090.
- Klein, R. M. & Hatschbach, G. 1970/71. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná). **Boletim Paranaense de Geociências** 28/29:159-188.
- Langhor, I. M. 1992. **Estudo Fitossociológico de um campo limpo localizado em Felipe da Cancela, Município de Balsa Nova, Paraná**. Monografia de Graduação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.
- Leite, P. & Klein, R. M. 1990. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil: região Sul**. v. 2. Rio de Janeiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p. 113-150.
- Longhi-Wagner, H. M. 2003. Diversidade florística dos Campos Sul-brasileiros: Poaceae. In: Jardim, M. A.; Bastos, M. N. C.; Santos, J. U. M. (eds). **Desafios**

da Botânica no Novo Milênio: Inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal Belém: MOEG, UFRA; Embrapa, Brasil/ Museu Paraense Emílio Goeldi.

Matzenbacher, N. I. Diversidade florística dos Campos Sul-brasileiros: Asteraceae. In: Jardim, M. A.; Bastos, M. N. C. & Santos, J. U. M. (eds). **Desafios da Botânica no Novo Milênio: Inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal** Belém: MOEG, UFRA; Embrapa, Brasil/ Museu Paraense Emílio Goeldi.

Mendonça, R.C., Felfili, J.M., Walter, B.M.T., Silva Júnior, M.C., Rezende, A.V., Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. In: Sano, S. M. & Almeida, S. P. (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa/CPAC, Brasília, p.289-556.

Miotto, S. T. S.; Waechter, J. L. 2003. Diversidade florística dos Campos Sul-brasileiros: Fabaceae. In: Jardim, M. A.; Bastos, M. N. C. & Santos, J. U. M. (eds). **Desafios da Botânica no Novo Milênio: Inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal** Belém: MOEG, UFRA; Embrapa, Brasil/ Museu Paraense Emílio Goeldi.

Mobot-Missouri Botanical Garden. Plant Science – Tropicos. Disponível em : <http://www.mobot.org/tropicos>. Acesso: setembro de 2005.

Moro, R. S.; Rocha, C. H.; Takeda, I. J. M. & Kaczmarek, R. 1996. Análise da vegetação nativa da bacia do Rio São Jorge. **Publicatio** 2(1): 33-56.

Moro, R. S.; Carmo, M. R. B. do & Tardivo, R. C. 2003. A vegetação dos Campos Gerais do Paraná junto a Escarpa Devoniana: subsídios para o zonamento da APA. In: **Anais do 7º Encontro regional de Botânicos do Paraná e Santa Catarina**. Ponta Grossa, PR, CD Room.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. Wiley and Sons, New York.

- Oliveira, M. L. A. A. 2002. Conservação “in situ” da diversidade biológica dos Campos Sulinos e da Mata de Araucária. In: Araújo, E. L.; Mpora, A. N.; Sampaio, E. S. B.; Gestinari, M. S.; Carneiro, J. M. T. (eds). **Biodiversidade, Conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife: UFRPE, Brasil, Imprensa Universitária.
- Quadros, F. L. F. de; Bica, G. S.; Damé, P. R. V.; Dorow, R.; Kersting, C. & Potter, L. 2003. Levantamento das pastagens naturais da região de Santa Maria-RS, Brasil. **Ciência Rural** 33(5): 1-12.
- Tannus, J. L. & Assis, M. A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 27(3):.489-506.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE. Rio de Janeiro.

Capítulo 2

Análise Fitossociológica de um Cerrado Relictual no Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná

Introdução

O Cerrado constitui a segunda maior formação vegetal brasileira, cobrindo uma área de aproximadamente 20 a 25% do território nacional (Ratter *et al.* 1997), sendo característico do Planalto Central, onde ocupa grande extensão.

No entanto, ocorre até o Paraná como ilhas esparsas (Hueck 1972), onde são consideradas relictas de uma vegetação que dominou o estado em épocas pretéritas (Maack 1981; Pessenda *et al.* 1996), quando havia um clima semi-árido do Quaternário Antigo, estando em discordância com o clima atual, mais úmido (Maack 1949).

Estima-se que as áreas de cerrado paranaense cobriam originalmente cerca de 1882Km² (Maack 1981), o que corresponde aproximadamente a 1% do estado. Estas áreas eram localizadas entre fisionomias florestais, no Terceiro Planalto, nos municípios de Sabaudia, Astorga e em Campo Mourão, mas a maior parte se estendia ao longo do rio das Cinzas até o rio Itararé (Maack 1981), abrangendo principalmente o Segundo Planalto paranaense.

Há um consenso pelos pesquisadores brasileiros que extensas áreas de cerrado estão sendo perdidas sem um conhecimento detalhado dos aspectos florísticos e fitossociológicos. No Paraná se agrava ainda mais, já que as áreas de cerrado são de dimensões restritas e muitos destes mosaicos foram descaracterizados ou até mesmo totalmente destruídos (Paraná 1995).

Somente a partir dos anos 90 é que estudos botânicos têm dado ênfase a composição e estrutura dos remanescentes de cerrados do estado do Paraná, localizados principalmente no Segundo Planalto, como é o caso do Parque Estadual do Cerrado (Jaguariaíva), em que foram realizados os trabalhos de Uhlmann *et al.* (1997, 1998) e Uhlmann (2003). O levantamento preliminar de espécies ocorrentes em uma das áreas no Parque Estadual do Guartelá (Tibagi)

foi realizado por Takeda *et al.* (1996). Na Reserva Indígena de São Jerônimo da Serra, Sá (2004) estudou a florística de uma pequena mancha e a vegetação do seu entorno. Nestas áreas, o cerrado aparece como enclave (Maack 1949) em meio à paisagem campestre e florestal, onde é o limite austral de sua ocorrência (Uhlmann *et al.* 1998; Torezan 2002; Sá 2004).

A proposta do presente trabalho foi realizar uma caracterização qualitativa e quantitativa das áreas de cerrado dentro do Parque Estadual do Guartelá, no município de Tibagi, com intuito de responder as seguintes questões: a) Como se dá a complexidade estrutural dos cerrados em fragmentos reduzidos de áreas relictas tendo em vista que essa organização ocorre sob condições ambientais próprias? b) São mantidas a composição florística típica e a diversidade dos cerrados de outras regiões? Por se tratar de uma região limítrofe de ocorrência do Cerrado, sob influência atual de um clima subtropical, mais úmido e frio, comparado com as condições climáticas com estação seca definida da zona core de tal bioma, espera-se que estas áreas se caracterizem por uma diminuição da sua flora endêmica em substituição pelas espécies florestais.

Material e Métodos

Caracterização da Área de Estudo (ver página 4)

Coleta e Análise de Dados

Nas quatro localidades mais representativas de cerrado foram alocadas 50 parcelas de 5x5m (25m²) distribuídas duas a duas com espaçamento de 20m entre elas, totalizando 0,125ha. Todos os indivíduos que apresentavam altura igual ou superior a 1m foram registrados, porém dividiu-se em duas classes de

amostragens para possibilitar a comparação com outros trabalhos em áreas de cerrado: a) componente arbustivo-arbóreo (CA) - plantas com diâmetro à altura do solo (DAS) igual ou superior a 3cm, incluindo os indivíduos com caule perfilhado que na somatória das medidas ultrapassasse este valor; e b) componente subarbustivo (CS)- plantas com DAS menor que 3cm. Ainda, em cada parcela foram estabelecidas sub-parcelas de 1x1m para amostrar o componente herbáceo (CH), constituído por indivíduos com altura inferior a 1m, excluindo-se formas graminosas.

Para todos os indivíduos amostrados foram realizadas medidas do diâmetro e altura. Também foram realizadas coletas para a identificação dos espécimes. Exemplares férteis, após herborização, foram registrados e incluídos no Herbário HUPG.

A partir dos dados tomados em campo, calculou-se para cada classe de amostragem (arbustivo-arbóreo, subarbustivo e herbáceo) os descritores fitossociológicos: densidade, dominância e frequência relativas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974); equabilidade e a diversidade através do índice de Shannon (H'), utilizando o programa Fitopac (Shepherd 1995). Relações de similaridade foram calculadas através do índice de Sorensen (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

Para a avaliação da distribuição espacial das populações representadas por mais de cinco indivíduos empregou-se o Coeficiente de Dispersão (CD), obtido pela razão variância/média (Brower & Zar 1984). Valor de CD igual a 1, indica um padrão aleatório; CD menor que 1, o padrão é uniforme; e CD maior que 1, representa uma distribuição agregada. Para testar se os valores do CD diferiam significativamente da unidade, utilizou-se o teste t (Brower & Zar 1984).

Para a verificação da distribuição geográfica de espécies arbóreas e arbustivas (identificadas em nível específico) amostradas neste estudo foram feitas consultas à listagens florísticas de trabalhos localizados em cerrados

considerando-se os seguintes grupos fitogeográficos reconhecidos por Ratter *et al.* (2003): a) Meridional (Uhlmann *et al.*, 1998; Sá, 2004; César *et al.* 1988; Pagano 1989; Durigan *et al.* 1994, 1999, 2002; Batalha *et al.* 1997; Araújo *et al.* 1999; Batalha & Mantovani 2000, 2001; Fidelis & Godoy 2003); b) Centro-sudeste (Meira Neto & Saporetti Júnior 2002; Andrade *et al.* 2002; Fonseca & Silva Junior 2004; Assunção & Felfili 2004); c) Centro-oeste (Nascimento & Saddi 1992; Silva *et al.* 2002; Felfili *et al.* 2002); d) Norte-nordeste (Barreira *et al.* 2002; Costa *et al.* 2004); e) em áreas isoladas da Amazônia (Egler 1960; Bastos 1984; Miranda 1993; Sanaiotti *et al.* 1997).

Resultados e Discussão

Composição, Estrutura e Diversidade - O levantamento total encontrou 1341 indivíduos, distribuídos em 27 famílias, 65 gêneros e 114 espécies, sendo que destas, seis amostras ainda não foram determinadas.

Comparando as três classes de amostragem (Tab. 1), nota-se que existe um aumento gradativo na densidade total dos indivíduos e no número de espécies do componente arbustivo-arbóreo para o subarbustivo, atingindo os maiores valores no herbáceo. Esta característica parece ocorrer nas fisionomias das savanas brasileiras, já que levantamentos florísticos têm relatado que a proporção do número de espécies do componente herbáceo é maior que o arbustivo-arbóreo (Mantovani & Martins 1993; Batalha & Mantovani 2000).

No entanto, o índice de diversidade foi maior para o componente subarbustivo ($H'=3,34$), seguido do arbustivo-arbóreo ($H'= 3,06$) e herbáceo ($H'=2,82$). Isto revela que, apesar do maior número de espécies compondo o componente herbáceo, há uma desigualdade acentuada na distribuição dos

indivíduos, acarretando em baixa equabilidade (Tab. 1) e, conseqüentemente uma menor heterogeneidade.

Os componentes arbustivo-arbóreo e subarbustivo tiveram uma similaridade de Sorensen de 66% que, por sua vez, alcançaram 40% igualmente para o componente herbáceo. Estes índices mostram a semelhança florística nas duas classes de amostragem com inclusão de plantas lenhosas, sendo que o componente herbáceo apresentou 60,3% das espécies com exclusividade.

Tabela 1. Valores comparativos obtidos dos componentes arbustivo-arbóreo (CA), subarbustivo (CS) e herbáceo (CH) na área de cerrado do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi-PR.

	CA	CS	CH
Densidade total (ha)	2360	2992	5376
Diâmetro médio (cm)	7,50	1,56	0,18
Altura média (m)	2,27	1,45	0,37
Nº de espécies	47	63	73
Nº de gêneros	35	45	47
Nº de famílias	21	21	26
Índice de Shannon	3,06	3,34	2,82
Equabilidade	0,795	0,806	0,657

De um modo geral, o número de indivíduos por família tem distribuição mais uniforme nos componentes arbustivo-arbóreo e subarbustivo comparados ao componente herbáceo (Fig. 1). Fabaceae e Myrtaceae foram as famílias mais abundantes da área; a primeira influenciada pela grande ocorrência no componente herbáceo; a segunda apresentando valores próximos para as três classes de amostragem. Myrsinaceae foi a família predominante nos componentes arbustivo-arbóreo e subarbustivo, representado por uma única espécie *Rapanea umbellata*.

Em relação ao número de espécies por famílias (Fig. 2), nota-se a riqueza de Myrtaceae em todos os componentes avaliados. As oito famílias

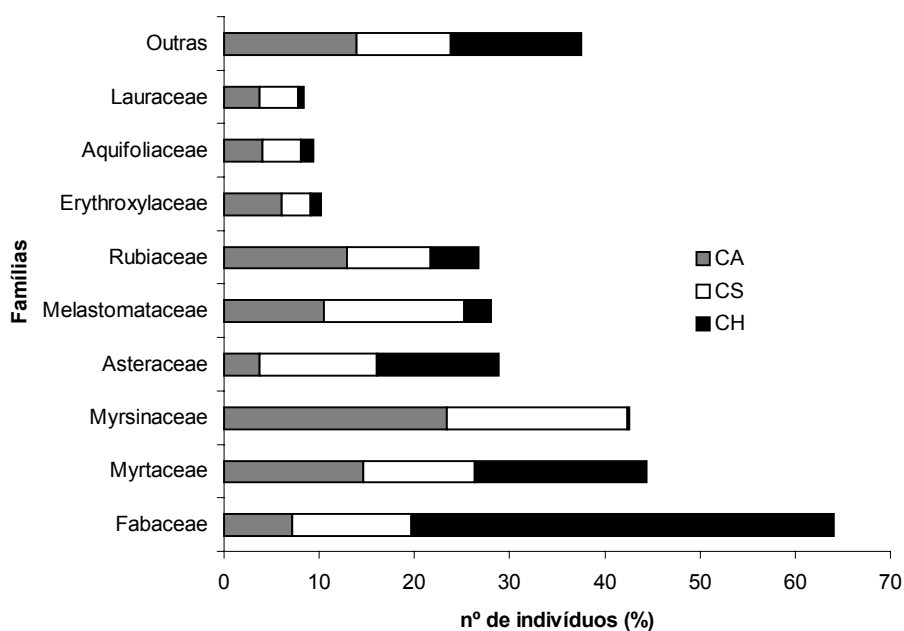


Figura 1 – Porcentagem do número de indivíduos por famílias ocorrentes na área de cerrado do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi-PR. CA- componente arbustivo-arbóreo; CS- componente subarbustivo; CH – componente herbáceo.

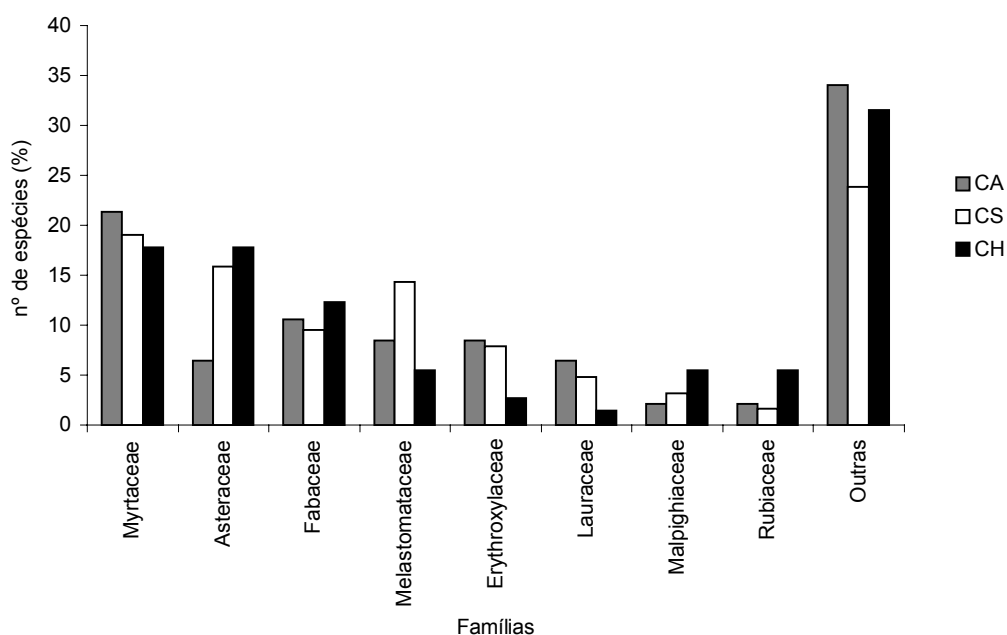


Figura 2- Porcentagem do número de espécies por famílias ocorrentes na área de cerrado do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi-PR. CA- componente arbustivo-arbóreo; CS- componente subarbustivo; CH – componente herbáceo.

representadas na Figura 3 correspondem a 66% do total de espécies encontradas no componente arbóreo-arbustivo. Para o componente subarbustivo este valor é superior (76%). Além de Myrtaceae, neste componente, nota-se um elevado número de espécies das famílias Asteraceae e Melastomataceae. No componente herbáceo, as oito famílias representam 68% do total das espécies, com uma riqueza maior de Asteraceae, Fabaceae, Malpighiaceae e Rubiaceae quando comparados com os demais componentes.

Estas famílias anteriormente citadas têm uma distribuição ampla nos cerrados brasileiros (Silva *et al.* 2002; Meira Neto & Saporetti Junior 2002; Barreira *et al.* 2002; Felfili *et al.* 2002; Fonseca & Silva Junior 2004), inclusive para os componentes herbáceo e subarbustivo como relatadas por Mantovani & Martins (1993), Batalha *et al.* (1997); Durigan *et al.* (1999); Batalha & Mantovani (2001). No entanto, Vochysiaceae, considerada uma das famílias mais importantes deste bioma pelos altos valores de biomassa (Felfili *et al.* 2002; Silva *et al.* 2002; Andrade *et al.* 2002), no cerrado do PEG apresentou baixa densidade (DR= 0,37%), com ocorrência apenas de *Qualea cordata*. O baixo número de espécies desta família parece ser uma característica dos cerrados paranaenses, já que Uhlmann *et al.* (1998) também relataram sua baixa representatividade para o Parque Estadual do Cerrado (PR).

Para o componente arbustivo-arbóreo (Apêndice I), as espécies *Rapanea umbellata*, *Myrceugenia alpigena*, *Alibertia concolor*, *Miconia sellowiana*, *Ocotea tristis* e *Plenckia populnea* obtiveram os maiores valores de dominância relativa, representando conjuntamente 76% do total. Esta discrepância em relação a outras espécies corresponde aos altos valores de área basal, resultado de muitos perfilhos dos seus indivíduos que ocorrem em grandes touceiras, caracterizando a fisionomia da área de estudo.

Rapanea umbellata foi a espécie que obteve os maiores valores de importância, densidade e frequência, representando 23,4% de todos os

indivíduos amostrados. Em seguida, tem-se *Alibertia concolor* com grande ocorrência, já que obteve altos valores de densidade e frequência e *Myrceugenia alpigena*, dado o alto valor de dominância. Além destas espécies, também merecem destaque pelos altos valores de importância (VI): *Miconia sellowiana*, *Ouratea spectabilis*, *Calypttranthes concinna*, *Erythroxylum suberosum*, *Plenckia populnea* e *Copaifera langsdorffii* (Apêndice I). Estas dez espécies representam 67,3% do VI total, caracterizando a abundância destas na área de estudo, possivelmente pela adaptação às variáveis ambientais dos mosaicos de cerrado do PEG.

Dados estruturais de áreas dos cerrados brasileiros, levando-se em conta o critério de inclusão entre 3 e 5cm para o diâmetro basal medidos até 50cm de altura mostram uma alta variação (Tab. 2). Os resultados comparativos para as duas áreas estudadas no Paraná (Uhlmann *et al.* 1998), revelam que o cerrado do PEG obteve valores de diversidade e número de espécies superiores aos encontrados para o Parque Estadual do Cerrado. Possivelmente esta diferença está influenciada pelo critério de amostragem, pois o método do presente trabalho permitiu registrar um maior número de espécies lenhosas, já que Uhlmann *et al.* (1998) incluíram apenas os indivíduos que tivessem ao menos um perfilho com diâmetro basal maior que 3cm. Estes autores admitiram que a amostragem da flora lenhosa foi subestimada em razão da escolha do critério, excluindo muitas espécies de pequeno porte. A diferença metodológica acarretou ainda num maior número de indivíduos amostrados no PEG e, conseqüentemente, uma maior densidade total (Tab. 2). Demais localidades, ou seja, Minas Gerais e Mato Grosso, observam uma alta variação, o que sugere condições ambientais diferenciadas para cada área estudada.

Em relação às características estruturais de áreas de cerrado do Distrito Federal (Tab. 2), vê-se uma vegetação lenhosa mais rica e melhor distribuída,

Tabela 2 - Dados estruturais obtidos em trabalhos realizados em áreas de Cerrado *sensu stricto* (H' = índice de diversidade de Shannon; N. spp/família= número de espécie e de famílias; % VI= porcentagem das dez espécies com os maiores valores de importância; DT= densidade total. DAS- diâmetro à altura do solo; DB- diâmetro basal; DB_(30cm)- diâmetro basal medido à 30cm; DA_(colo)- diâmetro à altura do colo; DAJ_(50cm)- diâmetro à altura do joelho medido à 50cm; PAS- perímetro à altura do solo; PB- perímetro basal; CAS- circunferência à altura do solo.

Referência	Localidade	Clima	Alt. (m)	Critério de Inclusão	H'	N. spp	N. Fam	% VI	DT (ind/ha)
Presente estudo	Tibagi-PR	Cfb	900-1050	DAS \geq 3cm	3,06	47	21	67,31	2360
Uhlmann <i>et al.</i> (1998)	Jaguariaíva - PR	Cfb	800-900	DB >3cm	2,79	33	27	71,57	1372,5
Durigan <i>et al.</i> (1994)	Itirapina - SP	Cwa	800	PB \geq 15cm	3,08	44	24	59,82	2464
Araújo <i>et al.</i> (1999)	Franca -SP	Cwb	810-870	DA _(colo) \geq 3cm	3,53	65	30	48,76	6566
Durigan <i>et al.</i> (2002)	Brotas - SP	Cwa	710	DAJ _(50cm) \geq 5cm	3,02	44	27	63,66	1150
César <i>et al.</i> (1988)	Corumbataí-SP	Cwa	800-830	DB \geq 3cm	3,64	101	39	39,07	9066,7
Fidelis & Godoy (2003)	S. Rita do Passo Quatro-SP	Cwag	590-740	PAS>3cm	3,62	75	31	46,62	13976
Barreira <i>et al.</i> (2002)	Brasilândia-MG	Aw	575	CAS>9,5 cm	2,95	62	27	83,55	1838,75
Meira Neto & Saporetti Jr (2002)	P. N. da Serra do Cipó- MG	Cwb	850	CAS \geq 10 cm;		44	30	59,60	
Silva <i>et al.</i> (2002)	Caldas Novas - GO			CAS \geq 13		56		60,05	1907
Silva <i>et al.</i> (2002)	Caldas Novas-GO			CAS \geq 13		59		56,78	2124
Nascimento & Saddi (1992)	Cuiabá-MT			DB _(10cm) \geq 3cm.	1,34	27		92,43	1686
Nascimento & Saddi (1992)	Cuiabá-MT			DB _(10cm) \geq 3cm.	2,6	34		77,14	1978
Felfili <i>et al.</i> (2002)	Água Boa- MT	Aw	450-500	DAS \geq 5cm	3,69	80	34	44,41	995
Andrade <i>et al.</i> (2002)	Brasília -DF		1048-1160	DB _(30cm) >5cm	3,53	63	34	43,2	1964
Fonseca & Silva Junior (2004)	Brasília -DF	Aw-Cwa	1056	DB _(30cm) \geq 5cm.	3,16	53	26	49,97	1219
Fonseca & Silva Junior (2004)	Brasília -DF	Aw-Cwa	1056	DB _(30cm) \geq 5cm.	3,40	54	25	47,30	970
Assunção & Felfeli (2004)	Brasília -DF	Cwa	1000-1050	DB _(30cm) \geq 5cm.	3,41	54	30	46,50	882
Miranda (1993)	Santarém-PA			alt \geq 1m		19	15	85,65	881,32

acarretando em alta diversidade, mesmo com a maior restrição na inclusão de indivíduo ($DB_{30cm} \geq 5cm$). A diversidade dos cerrados paranaenses também é menor em comparação com os paulistas, porém supera os valores de uma área amazônica (Tab. 2). Portanto, é notório que a alta diversidade da região nuclear do cerrado vai diminuindo à medida que geograficamente as áreas vão se tornando distantes, com condições climáticas diferentes.

Para a amostragem dos indivíduos com DAS menor que 3cm (componente subarbustivo), as dez espécies com os maiores valores de importância representaram 58,20% do total, enquanto a soma dos valores relativos de dominância de cinco espécies foi de 46,06% (Apêndice I), mostrando que há uma distribuição mais regular das espécies em relação ao componente arbustivo-arbóreo.

Rapanea umbellata obteve os maiores valores em densidade, frequência e dominância e, portanto, alcançou também a primeira posição em VI nesta classe amostral (Apêndice I). Além desta espécie, *Alibertia concolor* e *Miconia sellowiana* também obtiveram altos VI, o que demonstra o sucesso reprodutivo de suas populações na área de cerrado do PEG.

Na análise das sub-parcelas (componente herbáceo), apenas os indivíduos de *Periandra mediterranea* representaram 42,26% do total amostrado, sendo a espécie dominante no componente herbáceo (Apêndice I). Esta alta densidade também foi encontrada nos campos com afloramentos rochosos (ver Capítulo 1) presentes no PEG, mostrando que a adaptação desta espécie aos fatores ambientais locais associado ao seu sucesso reprodutivo está favorecendo a propagação de suas populações em áreas com baixa capacidade de retenção hídrica.

Para o componente arbustivo-arbóreo foi encontrado 2,27m de altura média e 7,5cm de diâmetro médio. Comparando estes valores com aqueles encontrados por Uhlmann *et al.* (1998) para o Parque Estadual do Cerrado-PR

(alt. média=2,96m e diâm. médio= 9,49cm), Cesar *et al.* (1988) para Corumbataí-SP (alt. média=4,22m e diâm. médio= 9,66cm), Silva *et al.* (2002) para Caldas Novas-GO (alt. médias=2,52m, 3,04m e diâm. médios= 9,49cm, 9,29cm), tem-se uma vegetação com médias de altura e diâmetro com valores menores, caracterizando um cerrado com indivíduos de baixa estatura.

Para a amostra do componente subarbustivo, obteve-se 1,56cm de diâmetro médio e 1,45m para a altura média, enquanto que o componente herbáceo foi 37cm e 0,18, respectivamente para altura e diâmetro.

As espécies com alturas máximas acima de 4m somaram 6,08%, sendo que 8m foi o maior valor encontrado, representado por um único indivíduo de *Stryphnodendron adstringens*. As demais espécies são: *Rapanea umbellata*, *Plenckia populnea*, *Myrciaria ciliolata*, *Ouratea spectabilis*, *Copaifera langsdorffii* e *Tabebuia aurea*.

As maiores densidades estão em classes de altura mais baixas (Fig. 4), revelando que esta vegetação é constituída densamente de componentes herbáceos e subarbustivo entremeados aos arbustos e ainda por árvores esparsas. A baixa ocorrência de árvores associada a um menor porte da flora lenhosa parece ser uma característica dos cerrados paranaenses (Hueck 1972; Maack 1981; Uhlmann *et al.* 1998), porém nas restritas áreas de cerrado do PEG esta característica é ainda mais acentuada. Por exemplo, na área de estudo pode-se observar que os indivíduos de *Caryocar brasiliensis* são subarbustos com altura máxima de 1,10m, diferindo de outras localidades de cerrado, com indivíduos apresentado porte arbóreo (Fidelis & Godoy 2003; Uhlmann *et al.* 1998).

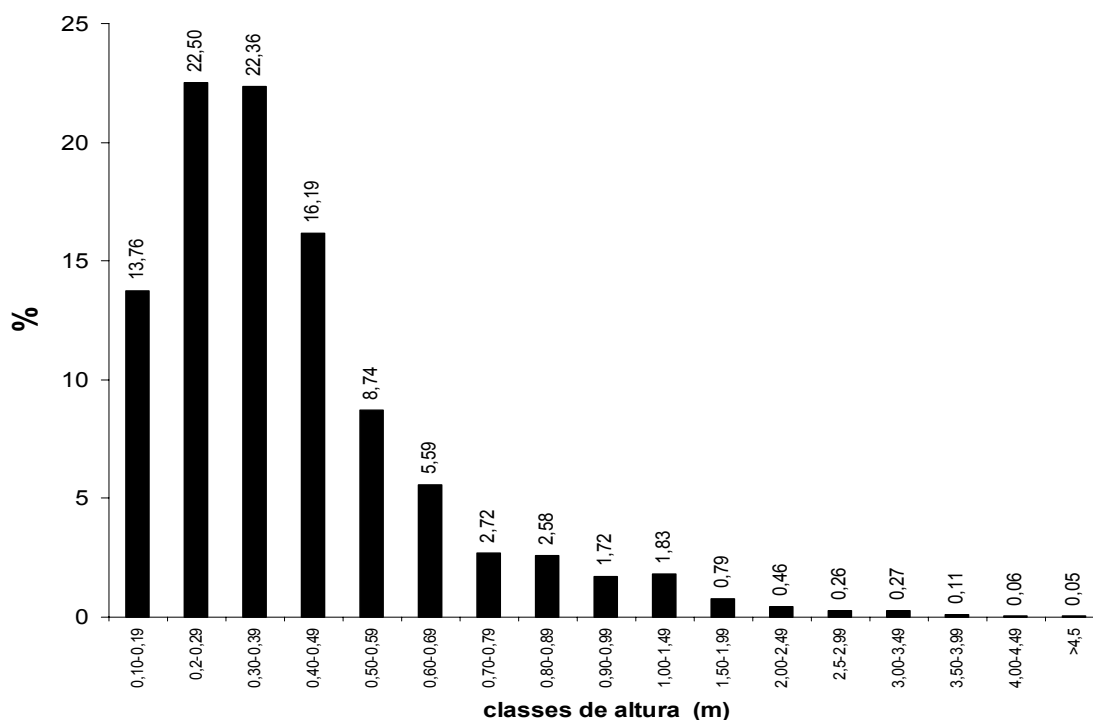


Figura 4 – Classes de altura (m) dos indivíduos amostrados no cerrado do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, PR. Os valores da % de indivíduos menores de 1m foram estimadas para igualar a área amostral dos indivíduos maiores que esta altura.

Portanto, sugere-se que condições edáficas particulares dos mosaicos de cerrado do PEG estão restringindo o crescimento em altura de espécies típicas.

Distribuição espacial – Nas 49 populações avaliadas nas áreas de cerrado do PEG, em 82% o coeficiente de dispersão (CD) foi significativamente superior a 1 (Apêndice 1), sugerindo que seus indivíduos distribuem-se com padrão agregado. Este resultado era esperado, pois a ocorrência freqüente de moitas é uma característica notável da fisionomia das áreas do PEG.

Vários fatores podem levar à distribuição agregada, como a heterogeneidade ambiental, indicando sítios favoráveis para o estabelecimento das populações, e modo reprodutivo (Ludwig & Reynolds 1988; Santos 1991).

Durigan *et al.* (2002) sugerem para o cerrado em Brotas-SP, que a alta agregação dos indivíduos está associada à facilidade na regeneração por brotação de estruturas subterrâneas, formando indivíduos geneticamente idênticos. Esta parece ser uma explicação plausível também para a área estudada, pois foi constatada a comunicação do sistema subterrâneo em muitos indivíduos amostrados, sendo observado com alta frequência em *Rapanea umbellata*, *Alibertia concolor*, *Myrceugenia alpigena*, *Miconia sellowiana*, *Calyptanthes concinna*, *Ilex* sp2 e *Periandra mediterranea*.

Normalmente a regeneração por sistema subterrâneo se dá após ação do fogo sobre as espécies lenhosas, com conseqüente perda da parte aérea. Esta forte perturbação do ambiente pode ocasionar a quebra da dominância apical da estrutura caulinar promovendo a emissão de vários ramos laterais ou a iniciação de gemas radiculares (Apezato-da-Glória 2000; Hoffmann 2000), características estas vantajosas, pois promovem o rápido restabelecimento da cobertura vegetal (Apezato-da-Glória 2000). Contudo, isto possibilita a formação de novos indivíduos próximos à planta-mãe, aumentando assim a agregação dos indivíduos (Rodrigues *et al.* 1999). Como a prática de queimadas é comum na região, inclusive com relatos para a área de estudo antes de se tornar parque (IAP 2002), sugere-se que a ação do fogo poderia ser uma possível explicação para a estrutura do cerrado do PEG, que além da forte agregação dos indivíduos, nota-se um investimento maior em emissão de ramos (com alta área basal) em relação à altura, pois 27% do total de plantas amostradas são perfilhadas. Assim, esta característica estaria assegurando maior capacidade de sobrevivência aos possíveis eventos desfavoráveis do passado.

Relações de distribuição da flora lenhosa para o bioma cerrado – Comparando-se a listagem da Tabela 3 com aquela elaborada por Ratter et al. (2003) para 396 áreas de cerrado amazônico e extra-amazônico, tem-se que 30 espécies presentes no

cerrado do PEG têm ocorrência em mais de duas localidades e cinco espécies tiveram registro em uma localidade.

A distribuição por grupos fitogeográficos de cerrados (Ratter *et al.* 2003) das 50 espécies arbóreas e arbustivas identificadas em nível específico amostradas neste estudo (Tab. 3), mostra que 80% são ocorrentes da região meridional. Isto vem confirmar que cerrados paranaenses e paulistas, têm maior similaridade como verificado por Ratter *et al.* (2003), tratando apenas o Parque Estadual do Cerrado como única área representante do Paraná. Foram encontradas ainda, 38% das espécies nas áreas que formam o grupo Centro-sudeste, 18% no Centro-oeste, 10% nas áreas disjuntas da Amazônia e 6% no Norte-nordeste, confirmando um padrão fitogeográfico consistente na distribuição das espécies do bioma Cerrado.

Encontrou-se quatro espécies com ampla ocorrência de distribuição: *Casearia sylvestris*, *Erythroxylum suberosum*, *Tabebuia alba* e *Miconia albicans*. Contudo, para 18% das espécies lenhosas relacionadas na tabela 3, não foram encontradas citações para outras localidades de cerrado *sensu stricto*. Ratter *et al.* (2003) analisando 951 espécies de 376 áreas de cerrado, verificaram que aproximadamente 65% têm ocorrência rara; portanto, a presença de espécies exclusivas caracterizam as áreas de cerrados marginais, pelas variações ambientais próprias de cada localidade.

Estudos realizados em regiões limítrofes de cerrado, como na Amazônia (Ratter *et al.* 2003) e na chapada do Araripe, nordeste brasileiro (Costa *et al.* 2004), têm relatado a diminuição da riqueza florística típica deste bioma em relação à área nuclear, possivelmente em consequência do isolamento geográfico e das condições climáticas distintas (Costa *et al.* 2004). Nas ilhas de cerrado do Paraná, a menor riqueza de espécies poderia estar relacionada com as geadas frequentes, selecionando apenas aquelas mais resistentes e favorecendo a expansão das espécies florestais (Bigarella 1964; Hueck 1972), já

Tabela 3 – Distribuição por grupos fitogeográficos reconhecidos por Ratter et al. (2003) das espécies arbóreas e arbustivas amostradas no Cerrado do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi-PR baseadas em listagens florísticas de estudos realizados em áreas de cerrado *sensu stricto* * citada em Ratter *et al.* (2003) com ocorrência em mais de duas localidades; **citada em Ratter *et al.* (2003) com ocorrência em uma localidade.

Região Meridional		Região Centro-sudeste	Região Centro-Oeste	Áreas disjuntas da Amazônia	Região Norte-Nordeste	Sem registro encontrado
* <i>Acosmium subelegans</i>	<i>Leucochloron encuriale</i>	* <i>Acosmium subelegans</i>	* <i>Casearia sylvestris</i>	* <i>Caryocar brasiliensis</i>	* <i>Miconia albicans</i>	<i>Gochnatia argyrea</i>
* <i>Alchornea triplinervia</i>	* <i>Lithraea molleoides</i>	* <i>Baccharis dracunculifolia</i>	<i>Erythroxylum campestris</i>	* <i>Casearia sylvestris</i>	* <i>Myrcia multiflora</i>	<i>Leandra sabiaensis</i>
* <i>Alibertia concolor</i>	* <i>Miconia albicans</i>	<i>Banisteriopsis campestris</i>	* <i>Erythroxylum suberosum</i>	* <i>Erythroxylum deciduum</i>	* <i>Myrcia rostrata</i>	<i>Miconia cinerascens</i>
* <i>Baccharis dracunculifolia</i>	* <i>Miconia sellowiana</i>	* <i>Caryocar brasiliensis</i>	* <i>Miconia albicans</i>	* <i>Erythroxylum suberosum</i>		<i>Mimosa lanata</i>
<i>Banisteriopsis campestris</i>	** <i>Myrcia breviramis</i>	* <i>Casearia sylvestris</i>	* <i>Ouratea spectabilis</i>	* <i>Tabebuia aurea</i>		<i>Myrceugenia alpigena</i>
<i>Byrsonima brachybotrya</i>	* <i>Myrcia multiflora</i>	* <i>Copaifera langsdorffii</i>	* <i>Plenckia populnea</i>			** <i>Miconia arborescens</i>
** <i>Calyptranthes concinna</i>	* <i>Myrcia rostrata</i>	<i>Erythroxylum campestris</i>	<i>Stryphnodendron adstringens</i>			<i>Myrcia floribunda</i>
<i>Campomanesia pubescens</i>	* <i>Myrcia venulosa</i>	* <i>Erythroxylum deciduum</i>	* <i>Tabebuia aurea</i>			<i>Myrciaria cuspidata</i>
* <i>Caryocar brasiliensis</i>	* <i>Rapanea umbellata</i>	* <i>Erythroxylum suberosum</i>				<i>Ocotea tristis</i>
* <i>Casearia sylvestris</i>	* <i>Ocotea pulchella</i>	* <i>Eugenia bimarginata</i>				
** <i>Cinnamomum sellowianum</i>	* <i>Ouratea spectabilis</i>	* <i>Miconia albicans</i>				
* <i>Copaifera langsdorffii</i>	* <i>Pera obovata</i>	* <i>Myrcia multiflora</i>				
<i>Erythroxylum buxus</i>	* <i>Plenckia populnea</i>	* <i>Myrcia rostrata</i>				
<i>Erythroxylum campestris</i>	* <i>Psidium cinereum</i>	* <i>Ouratea spectabilis</i>				
* <i>Erythroxylum cuneifolium</i>	* <i>Qualea cordata</i>	* <i>Plenckia populnea</i>				
* <i>Erythroxylum deciduum</i>	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	* <i>Qualea cordata</i>				
* <i>Erythroxylum suberosum</i>	* <i>Symplocos oubescens</i>	<i>Stryphnodendron adstringens</i>				
* <i>Eugenia bimarginata</i>	<i>Symplocos tenuifolia</i>	* <i>Tabebuia aurea</i>				
** <i>Eugenia pitanga</i>	* <i>Tabebuia aurea</i>	<i>Tabebuia chrysotrycha</i>				
<i>Gochnatia polymorpha</i>	* <i>Trembleya parviflora</i>					

que *Rapanea umbellata*, *Pera glabrata*, *Calypttranthes concinna*, *Copaifera langsdorffii*, *Casearia sylvestris*, *Alchornea triplinervia* entre outras, são também as espécies mais abundantes nas florestas que circundam as áreas de cerrado do PEG (ver capítulo 3). Portanto, pequenos relictos como da área de estudo são testemunhos da redução dos cerrados, em consequência do avanço das florestas pelas condições climáticas atuais (Maack 1968).

As áreas de cerrado presentes no PEG, além de reduzidas, encontram-se em certos pontos degradadas, principalmente pelas freqüentes queimadas do passado e pela intensa exploração turística no local. Apesar disso, preserva espécies características das savanas brasileiras, como *Ouratea spectabilis*, *Stryphnodendron adstringens* e *Caryocar brasiliense*, mas por apresentarem distribuição em relictos e estes terem sido em parte devastados, estas espécies estão incluídas na lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado Paraná, o que evidencia a importância da preservação e manejo destes encraves ao longo da Escarpa Devoniana.

Referências Bibliográficas

- Andrade, L. A. Z.; Felfili, J. M. & Violatti, L. 2002. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasílica** **16**(2): 225-240.
- Apezato-da-Glória, B. 2000. Raízes gemíferas: Uma abordagem antômica e ecológica. In: Cavalcanti, T. B. C. *et al.* (org). **Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica**. Sociedade Botânica do Brasil, Brasília.

- Araújo, A. R. B.; Teixeira, M. I. J. G. & Rodrigues, R. R. 1999. Florística e fitossociologia de um trecho de cerrado no município de Franca. **Naturalia** **24**: 153-170.
- Assunção, S. L. & Felfili, J. M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** **18**(4): 903-909.
- Bastos, M. de N. do C. 1984. Levantamento florístico dos campos do estado Pará. I – Campo de Joanes (Ilha de Marajó) **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** **1** (1/2): 67-86. 1984
- Barreira, S. Scolforo, J. R. S.; Botelho, S. A. & Mello, J. M. 2002. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis** **61**: 64-78.
- Batalha, M. A.; Aragaki, S. & Mantovani, W. 1997. Florística do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** **16**: 49-64.
- Batalha, M. A. & Mantovani, W. 2000. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. **Revista Brasileira de Botânica** **60**(1): 129-145.
- Batalha, M. A. & Mantovani, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-De-Gigante Reserve (Santa Rita Do Passa Quatro, Southeastern Brazil) **Acta Botânica Brasílica** **15**(3): 289-304.
- Bigarella, J. J. 1964. Variações climáticas no Quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. **Boletim paranaense de Geografia** **10-15**: 211-231.
- Brower, J. E.; Zar, J. H. 1984. **Field and laboratory methods for general ecology**. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque.

- César, O.; Pagano, S. N.; Leitão Filho, H. F.; Monteiro, R.; Silva, O. A.; Marinis, G. & Shepherd, G. 1988. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de uma área de vegetação de cerrado no município de Corumbataí (Estado de São Paulo). **Naturalia** **13**: 91-101.
- Costa, I. R. da; Araújo, F. S. & Lima-Verde, L. W. 2004. Flora e aspectos autoecológicos de um enclave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasílica** **18**(4): 759-770.
- Durigan, G.; Leitão Filho, H. F. & Rodrigues, R. R. 1994. Phytosociology and structure of a frequently burnt cerrado vegetation in SE-Brazil. **Flora** **189**: 153-160.
- Durigan, G.; Bacic, M. C.; Franco, G. A. D. C.; Siqueira, M. F. 1999. Inventário florístico do cerrado na estação ecológica de Assis, SP. **Hoehnea** **26**(2): 149-172.
- Durigan, G.; Nishikawa, D. L. L.; Rocha, E.; Silveira, E. R.; Pulitano, F. M.; Regalado, L. B.; Carvalhaes, M. A.; Paranaguá, P. A. & Ranieri, V. E. 2002. Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no Município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** **16**(3): 251-262.
- Egler, W. A. 1960. Contribuições ao conhecimento dos campos da Amazônia. 1- Os campos do Ariramba. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Bot.** **4**: 1-40.
- Felfili, J. M.; Nogueira, P.E.; Silva Júnior, M. C.; Marimon, B. S. & Delitti, W. B. C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. **Acta Botânica Brasílica** **16**(1): 103-112.
- Fidelis, A. T. & Godoy, S. A. P. 2003. Estrutura de um cerrado stricto sensu na gleba cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botânica Brasílica** **17**(4): 531-539.

- Fonseca, M. S. & Silva Junior, M. C. 2004. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. **Acta Botânica Brasílica** 18(1): 19-29.
- Hoffmann, W. A. 2000. The relative importance of sexual and vegetative reproduction in Cerrado woody plants. In: Cavalcanti, T. B. C. *et al.* (org). **Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de botânica**. Sociedade Botânica do Brasil, Brasília.
- Hueck, K. 1972. **As Florestas da América do Sul**. Editora Polígono S. A. São Paulo.
- IAP-Instituto Ambiental do Paraná. 2002. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá**. Curitiba.
- Ludwig, J. A. & Reynolds, J. F. 1988. **Statistical ecology – a primer on methods and computing**. New York, John Wiley & Sons, 337p.
- Maack, R. 1949. Notas complementares à apresentação preliminar do Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná (Brasil). **Arquivos do Museu Paranaense** 7: 351-362.
- Maack, R. 1968. **Geografia física do estado do Paraná**. BADEP/UPFR/IBTP, Curitiba.
- Maack, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Livraria José Olympio, Rio de Janeiro.
- Mantovani, W. & Martins, F. R. 1993. Florística do cerrado na reserva biológica de Moji Guaçu, SP. **Acta Botânica Brasílica** 7(1): 33-60.
- Meira Neto, J. A. A. & Saporetti Júnior, A. W. 2002. Parâmetros fitossociológicos de um cerrado no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. **Revista Árvore** 26(5): 645-648.
- Miranda, I. S. 1993. Estrutura do estrato arbóreo do cerrado amazônico em Alter-do-Chão, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 16(2): 143-150.

- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547 p.
- Nascimento, M. T. & Saddi, N. 1992. Structure and floristic composition in an area of cerrado in Cuiabá-MT, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** 15(1): 47-55.
- Pagano, S. N.; Cesar, O. & Leitão Filho, H. F. 1989. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado da Área de Proteção Ambiental (APA) de Corumbataí - Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia** 49(1): 49-59.
- Pessenda, L. C. *et al.* 1996. Natural radiocarbon measurements in Brazilian soils developed on basic rocks. **Radiocarbon** 38(2): 203-208.
- Ratter, J. A.; Ribeiro, J. F.; Bridgewater, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Ann. Bot.** 80(3): 223-230.
- Ratter, J. A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J. F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany** 60(1): 57-109.
- Sá, K. L. V. R. 2004. **A flórua vascular da reserva indígena São Jerônimo, São Jerônimo da Serra- Paraná: subsídios para conservação da vegetação.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Sanaïotti, T. M.; Bridgewater, S. Ratter, J. A. 1997. A floristic study of the savanna vegetation of the state of Amapá, Brazil, and suggestions for its conservation. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica** 13(1): 1-27
- Santos, F. A. M. 1991. **Padrão espacial de jovens em relação a adultos de espécies arbóreas de cerrado que ocorrem no Estado de São Paulo.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Paraná. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 1995. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. SEMA/GTZ, Curitiba. 139 p.
- Shepherd, G. J. 1995. **Fitopac: Manual do Usuário**. UNICAMP, Campinas.
- Silva, L. O.; Costa, D. A.; Espírito Santo Filho, K.; Ferreira, H. D. & Brandão, D. 2002. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas cerrado sensu stricto no Parque estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botânica Brasílica** 16(1): 43-53.
- Takeda, I. J. M.; Moro, R. S. & Kaczmarech, R. 1996. Análise florística de um enclave de cerrado no Parque do Guartelá, Tibagi, PR. **Publicatio** 2(1): 21-31.
- Torezan, J. M. D. 2002. Nota sobre a vegetação do rio Tibagi. In: Medri, M.E. *et al.* (Ed.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, Paraná.
- UEPG-Universidade Estadual De Ponta Grossa. 2003. **Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Projeto financiado pela Fundação Aarucária e CNPq. Ponta Grossa. (relatório final)
- Uhlmann, A.; Curcio, G. R.; Galvão, F. & Silva, S. M. 1997. Relações entre a distribuição de categorias fitofisionômicas e padrões geomórficos e pedológicos em uma área de savana (cerrado) no estado do Paraná, Brasil. **Arquivos de biologia e Tecnologia** 40(2): 473-483.
- Uhlmann, A.; Galvão, F. & Silva, S. M. 1998. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no sul do Brasil. **Acta Botânica Brasílica** 12(3): 231-247.
- Uhlmann, A. 2003. **Análise estrutural de duas áreas de vegetação savânica (cerrado) sob influência de gradientes ambientais complexos**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

APÊNDICE I

Famílias e espécies dos componentes arbustivo-arbóreo (CA), subarbustivo (CS) e herbáceo (CH) amostradas no cerrado do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi-PR, e seus parâmetros fitossociológico: NI – número de indivíduos; NA- número de amostras presentes; DR- densidade relativa; DoR-dominância relativa; FR – frequência relativa; VI- valor de importância. Coeficiente de dispersão (CD):.A – padrão aleatório. ** - padrão agregado - difere significativamente de 1,0 ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

Família	Espécies	NI			NA			DR			DoR			FR			VI			CD
		CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i>	69	71	1	15	19	1	23,39	18,98	0,15	24,68	21,49	0,68	9,38	9,22	0,51	57,44	49,70	1,34	13,22**
Rubiaceae	<i>Alibertia concolor</i>	38	33	14	5	11	5	12,88	8,82	2,08	14,68	6,60	0,40	9,38	5,34	2,53	36,93	20,77	5,01	5,96**
Myrtaceae	<i>Myrceugenia alpigena</i>	17	3	2	3	3	2	5,76	0,80	0,30	20,80	1,17	0,13	8,13	1,46	1,01	34,69	3,43	1,44	1,22A
Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i>	21	23		11	9	-	7,12	6,15	-	6,41	8,35	-	6,88	4,37	-	20,41	18,86	-	6,22**
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	8	1	2	7	1	2	2,71	0,27	0,30	3,71	0,78	1,37	4,38	0,49	1,01	10,79	1,53	2,68	1,54**
Myrtaceae	<i>Calypttranthes concinna</i>	10	3	2	7	3	1	3,39	0,80	0,30	1,59	0,60	0,00	4,38	1,46	0,51	9,36	2,86	0,81	2,21**
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	10	2	5	7	2	2	3,39	0,53	0,74	1,14	1,15	1,82	4,38	0,97	1,01	8,90	2,65	3,58	3,07**
Lauraceae	<i>Ocotea tristis</i>	3	5	4	2	5	1	1,02	1,34	0,60	5,73	1,64	0,39	1,25	2,43	0,51	8,00	5,40	1,49	2,95**
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i>	4		16	4		10	1,36	-	2,38	4,01	-	10,51	2,50	-	5,05	7,86	-	17,94	1,53**
Fabaceae	<i>Copaifera langsдорffii</i>	9	6	2	5	4	2	3,05	1,60	0,30	1,38	1,67	1,05	3,13	1,94	1,01	7,55	5,21	2,35	1,99**
Aquifoliaceae	<i>Ilex sp. 2</i>	12	15	9	3	8	1	4,07	4,01	1,34	1,06	6,81	2,76	1,88	3,88	0,51	7,00	14,71	4,60	6,07**
Myrtaceae	<i>Myrciaria cuspidata</i>	5	2	43	4	2	7	1,69	0,53	6,40	2,18	0,32	3,06	2,50	0,97	3,54	6,37	1,82	13,00	24,78**
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	7	19	6	4	6	1	2,37	5,08	0,89	1,07	5,74	0,36	2,50	2,91	0,51	5,95	13,74	1,76	11,21**
Lauraceae	<i>Cinnamomum sellowianum</i>	6	8	-	5	6	-	2,03	2,14	-	0,30	2,85	-	3,13	2,91	-	5,46	7,90	-	2,48**
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	7	10	-	4	9	-	2,37	2,67	-	0,54	2,73	-	2,50	4,37	-	5,41	9,77	-	2,11**

Família	Espécies	NI			NA			DR			DoR			FR			VI			CD
		CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	
Fabaceae	<i>Acosmium subelegans</i>	5	-	-	4	-	-	1,69	-	-	1,05	-	-	2,50	-	-	5,24	-	-	1,33 A
Symplocaceae	<i>Symplocos tenuifolia</i>	6	5	-	2	4	-	2,03	1,34	-	1,04	1,79	-	1,25	1,94	-	4,33	5,07	-	3,06**
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	4	3	-	3	1	-	1,36	0,80	-	0,56	0,78	-	1,88	0,49	-	3,79	2,06	-	3,79**
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i>	5	-	-	2	-	-	1,69	-	-	0,63	-	-	1,25	-	-	3,58	-	-	3,37**
Myrtaceae	<i>Myrcia arborescens</i>	3	1	2	2	1	2	1,02	0,27	0,30	1,23	0,03	5,66	1,25	0,49	1,01	3,50	0,79	6,97	2,97**
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	3	-	2	3	-	1	1,02	-	0,30	0,33	-	0,18	1,88	-	0,51	3,22	-	0,99	1,33 A
Asteraceae	<i>Gochnatia argyrea</i>	3	7	-	3	5	-	1,02	1,87	-	0,21	1,87	-	1,88	2,43	-	3,10	6,16	-	1,72**
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum buxus</i>	3	1	-	2	1	-	1,02	0,27	-	0,59	0,14	-	1,25	0,49	-	2,86	0,89	-	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	2	3	-	2	3	-	0,68	0,80	-	0,86	1,28	-	1,25	1,46	-	2,78	3,53	-	1,33A
Fabaceae	<i>Periandra mediterranea</i>	3	15	284	2	9	31	1,02	4,01	42,26	0,23	3,65	42,35	1,25	4,37	15,66	2,50	12,03	100,27	7,56
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	3	4	3	2	4	2	1,02	1,07	0,45	0,17	1,55	4,09	1,25	1,94	1,01	2,44	4,57	5,55	1,22 A
Malpighiaceae	<i>Byrsonima brachybotrya</i>	2	2	2	2	1	2	0,68	0,53	0,30	0,34	0,60	1,55	1,25	0,49	1,01	2,27	1,62	2,86	1,24 A
Symplocaceae	<i>Symplocos pubescens</i>	2	-	-	1	-	-	0,68	-	-	0,84	-	-	0,63	-	-	2,14	-	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia breviramis</i>	2	-	1	2	-	1	0,68	-	0,15	0,20	-	0,00	1,25	-	0,51	2,12	-	0,66	-
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	2	-	-	2	-	-	0,68	-	-	0,18	-	-	1,25	-	-	2,11	-	-	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	2	3	-	2	2	-	-	0,68	0,80	-	0,14	0,34	-	1,25	0,97	-	2,06	2,11	-
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i>	2	8	1	2	6	1	0,68	2,14	0,15	0,09	1,98	0,01	1,25	2,91	0,51	2,02	7,03	0,66	2,14**
Lamiaceae	<i>Aegiphila sp. 2</i>	2	1	-	2	1	-	0,68	0,27	-	0,08	0,16	-	1,25	0,49	-	2,01	0,91	-	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	2	-	-	2	-	-	0,68	-	-	0,07	-	-	1,25	-	-	2,00	-	-	-
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i>	1	4	14	1	3	6	0,34	1,07	2,08	0,97	1,41	1,03	0,63	1,46	3,03	1,93	3,93	6,15	2,97**
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	2	-	-	1	-	-	0,68	-	-	0,16	-	-	0,63	-	-	1,47	-	-	-

Família	Espécies	NI			NA			DR			DoR			FR			VI			CD
		CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	
Lamiaceae	<i>Aegiphila</i> sp. 1	1	-	-	1	-	-	0,34	-	-	0,24	-	-	0,63	-	-	1,20	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	1	-	-	1	-	-	0,34	-	-	0,08	-	-	0,63	-	-	1,05	-	-	-
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	1	3	1	1	1	1	0,34	0,80	0,15	0,08	1,14	0,01	0,63	0,49	0,51	1,05	2,43	0,66	2,14**
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i>	1	16	13	1	7	3	0,34	4,28	1,93	0,08	3,77	2,20	0,63	3,40	1,52	1,04	11,44	5,65	4,76**
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliensis</i>	1	1	7	1	1	3	0,34	0,27	1,04	0,07	0,78	5,13	0,63	0,49	1,52	1,04	1,53	7,68	4,24**
Asteraceae	<i>Calea</i> sp.	1	4	-	1	2	-	0,34	1,07	-	0,07	0,44	-	0,63	0,97	-	1,03	2,48	-	2,14**
Melastomataceae	<i>Trembleya parviflora</i>	1	1	-	1	1	-	0,34	0,27	-	0,04	0,09	-	0,63	0,49	-	1,01	0,85	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>	1	1	4	1	1	1	0,34	0,27	0,60	0,03	0,27	0,13	0,63	0,49	0,51	1,00	1,02	1,23	3,28**
Myrtaceae	<i>Psidium cinereum</i>	1	3	2	1	3	2	0,34	0,80	0,30	0,03	0,50	1,39	0,63	1,46	1,01	1,00	2,75	2,70	1,24 A
Fabaceae	<i>Mimosa lanata</i>	1	22	-	1	7	-	0,34	5,88	-	0,03	3,35	-	0,63	3,40	-	0,99	12,63	-	5,17**
Melastomataceae	<i>Acisanthera alsinaefolia</i>	-	-	3	-	-	1	-	-	0,45	-	-	0,01	-	-	0,51	-	-	0,96	-
Arecaceae	<i>Allagoptera campestris</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,06	-	-	0,51	-	-	0,71	-
Asteraceae	Asteraceae sp. 1	-	-	2	-	-	2	-	-	0,30	-	-	0,05	-	-	1,01	-	-	1,35	-
Asteraceae	<i>Baccharis calvescens</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,10	-	-	0,49	-	-	0,85	-	-
Asteraceae	Asteraceae sp. 2	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,04	-	-	0,49	-	-	0,79	-	-
Asteraceae	Asteraceae sp. 3	-	-	2	-	-	2	-	-	0,30	-	-	0,03	-	-	1,01	-	-	1,34	-
Asteraceae	Asteraceae sp. 4	-	-	5	-	-	2	-	-	0,74	-	-	0,04	-	-	1,01	-	-	1,79	2,55**
Solanaceae	<i>Aureliana</i> sp.	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,09	-	-	0,49	-	-	0,85	-	-
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i>	-	1	2	-	1	2	-	0,27	0,30	-	0,20	0,28	-	0,49	1,01	-	0,95	1,59	-
Rubiaceae	<i>Borreria poaya</i>	-	-	3	-	-	2	-	-	0,45	-	-	0,01	-	-	1,01	-	-	1,47	-
Asteraceae	<i>Calea hispida</i>	-	2	-	-	2	-	-	0,53	-	-	0,09	-	-	0,97	-	-	1,60	-	-
Asteraceae	<i>Calea parviflora</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,01	-	-	0,49	-	-	0,77	-	-
Solanaceae	<i>Calibrachoa ericifolia</i>	-	1	1	-	1	1	-	0,27	0,15	-	0,02	0,03	-	0,49	0,51	-	0,78	0,69	-

Família	Espécies	NI			NA			DR			DoR			FR			VI			CD
		CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	
Fabaceae	<i>Chamaecrista devauxii</i>	-	-	2	-	-	2	-	-	0,30	-	-	0,08	-	-	1,01	-	-	1,39	-
Fabaceae	<i>Chamaecrista punctata</i>	-	2	-	-	1	-	-	0,53	-	-	0,64	-	-	0,49	-	-	1,66	-	-
Commelinaceae	<i>Commelina difusa</i>	-	-	4	-	-	2	-	-	0,60	-	-	0,24	-	-	1,01	-	-	1,84	-
Euphorbiaceae	<i>Croton serpyllifolius</i>	-	11	5	-	10	5	-	2,94	0,74	-	0,71	0,10	-	4,85	2,53	-	8,51	3,37	1,08 A
Fabaceae	<i>Eriosema heterophyllum</i>	-	-	2	-	-	2	-	-	0,30	-	-	0,01	-	-	1,01	-	-	1,31	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestris</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,16	-	-	0,49	-	-	0,91	-	-
Myrtaceae	<i>Eugenia pitanga</i>	-	-	29	-	-	5	-	-	4,32	-	-	0,88	-	-	2,53	-	-	7,72	7,54**
Asteraceae	<i>Symphiopappus cuneatus</i>	-	13	3	-	9	2	-	3,48	0,45	-	3,08	0,11	-	4,37	1,01	-	10,93	1,56	1,8**
Asteraceae	<i>Eupatorium multifidum</i>	-	-	23	-	-	8	-	-	3,42	-	-	0,79	-	-	4,04	-	-	8,26	3,66**
Asteraceae	<i>Eupatorium betonicaeforme</i>	-	-	6	-	-	2	-	-	0,89	-	-	0,33	-	-	1,01	-	-	2,24	4,30**
Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i>	-	-	14	-	-	4	-	-	2,08	-	-	0,08	-	-	2,02	-	-	4,18	4,09**
Fabaceae	<i>Galactia</i> sp.	-	-	2	-	-	2	-	-	0,30	-	-	1,08	-	-	1,01	-	-	2,38	-
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i>	-	5	-	-	3	-	-	1,34	-	-	1,65	-	-	1,46	-	-	4,45	-	2,14**
Myrtaceae	<i>Hexachlamys hamiltonii</i>	-	-	5	-	-	4	-	-	0,74	-	-	0,30	-	-	2,02	-	-	3,06	1,33 A
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,08	-	-	0,51	-	-	0,73	-
Indeterminada	Indeterminada 10	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,01	-	-	0,51	-	-	0,66	-
Indeterminada	Indeterminada 13	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,01	-	-	0,51	-	-	0,66	-
Indeterminada	Indeterminada 14	-	-	4	-	-	1	-	-	0,60	-	-	0,13	-	-	0,51	-	-	1,23	-
Indeterminada	Indeterminada 4	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,00	-	-	0,51	-	-	0,66	-
Indeterminada	Indeterminada 5	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,00	-	-	0,51	-	-	0,66	-
Indeterminada	Indeterminada 8	-	-	4	-	-	3	-	-	0,60	-	-	0,19	-	-	1,52	-	-	2,30	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda oxyphylla</i>	-	-	2	-	-	2	-	-	0,30	-	-	0,05	-	-	1,01	-	-	1,36	-

Família	Espécies	NI			NA			DR			DoR			FR			VI			CD
		CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	
Lamiaceae	<i>Lamiaceae</i> sp.	-	-	7	-	-	1	-	-	1,04	-	-	0,08	-	-	0,51	-	-	1,63	7,00**
Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp.	-	1	17	-	1	3	-	0,27	2,53	-	0,37	0,16	-	0,49	1,52	-	1,12	4,20	11,33**
Melastomataceae	<i>Leandra regnelli</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,05	-	-	0,49	-	-	0,80	-	-
Fabaceae	<i>Crotalaria balansae</i>	-	-	2	-	-	2	-	-	0,30	-	-	0,00	-	-	1,01	-	-	1,31	-
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,00	-	-	0,49	-	-	0,76	-	-
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	-	2	-	-	2	-	-	0,53	-	-	0,71	-	-	0,97	-	-	2,21	-	-
Fabaceae	<i>Chamaecrista ramosa</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,02	-	-	0,49	-	-	0,78	-	-
Malpighiaceae	Malpighiaceae sp. 1	-	-	2	-	-	1	-	-	0,30	-	-	0,16	-	-	0,51	-	-	0,96	-
Malpighiaceae	Malpighiaceae sp. 2	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,00	-	-	0,51	-	-	0,66	-
Melastomataceae	Melastomataceae sp. 3	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,24	-	-	0,49	-	-	0,99	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i>	-	5	9	-	4	2	-	1,34	1,34	-	1,59	1,68	-	1,94	1,01	-	4,87	4,03	6,13**
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,18	-	-	0,49	-	-	0,93	-	-
Fabaceae	<i>Mimosa microcarpa</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,01	-	-	0,51	-	-	0,67	-
Myrtaceae	<i>Myrceugenia hatschbachii</i>	-	-	3	-	-	2	-	-	0,45	-	-	0,24	-	-	1,01	-	-	1,70	-
Myrtaceae	<i>Myrcia floribunda</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,08	-	-	0,49	-	-	0,83	-	-
Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,27	-	-	0,49	-	-	1,02	-	-
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i>	-	-	13	-	-	2	-	-	1,93	-	-	2,05	-	-	1,01	-	-	4,99	7,35**
Malvaceae	<i>Pavonia guerkeana</i>	-	-	2	-	-	2	-	-	0,30	-	-	0,12	-	-	1,01	-	-	1,43	-
Lauraceae	<i>Persea</i> sp.	-	2	-	-	1	-	-	0,53	-	-	1,19	-	-	0,49	-	-	2,21	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis semiserrata</i> 1	-	-	21	-	-	11	-	-	3,13	-	-	1,28	-	-	5,56	-	-	9,96	2,06**
Turneraceae	<i>Piriqueta</i> sp.	-	-	4	-	-	3	-	-	0,60	-	-	0,01	-	-	1,52	-	-	2,12	-
Myrtaceae	<i>Psidium rufum</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,08	-	-	0,49	-	-	0,83	-	-
Rubiaceae	Rubiaceae sp. 1	-	-	4	-	-	1	-	-	0,60	-	-	0,05	-	-	0,51	-	-	1,15	-
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania hispida</i>	-	-	3	-	-	3	-	-	0,45	-	-	0,12	-	-	1,52	-	-	2,08	-
Asteraceae	<i>Stevia clauseni</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,01	-	-	0,51	-	-	0,66	-
Fabaceae	<i>Stylosanthes cuminata</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,03	-	-	0,51	-	-	0,69	-

Família	Espécies	NI			NA			DR			DoR			FR			VI			CD
		CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	CA	CS	CH	
Melastomataceae	<i>Tibouchina hatschbachii</i>	-	1	-	-	1	-	-	0,27	-	-	0,04	-	-	0,49	-	-	0,79	-	-
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.	-	3	1	-	2	1	-	0,80	0,15	-	0,49	0,06	-	0,97	0,51	-	2,26	0,71	-
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp. 5	-	-	1	-	-	1	-	-	0,15	-	-	0,00	-	-	0,51	-	-	0,66	-
Asteraceae	<i>Vernonia mollissima</i>	-	2	-	-	2	-	-	0,53	-	-	0,10	-	-	0,97	-	-	1,60	-	-
Asteraceae	<i>Vernonia</i> cf. <i>cataractarum</i>	-	-	3	-	-	2	-	-	0,45	-	-	0,21	-	-	1,01	-	-	1,67	-
Asteraceae	<i>Vernonia nudiflora</i>	-	-	3	-	-	2	-	-	0,45	-	-	2,46	-	-	1,01	-	-	3,92	-
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp. 2	-	-	2	-	-	2	-	-	0,30	-	-	0,03	-	-	1,01	-	-	1,33	-

Capítulo 3

Caracterização Florística e Estrutural da Vegetação Florestal do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná

Introdução

A Floresta Ombrófila Mista, cujo elemento característico é a *Araucaria angustifolia*, encontra-se distribuída atualmente no Brasil meridional e na província de Misiones na Argentina, ocorrendo nas porções mais elevadas do planalto brasileiro principalmente nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entre 500 e 1.200 metros de altitude, além de áreas disjuntas em São Paulo e Minas Gerais (Hueck 1972; Veloso *et al.* 1991; Gubert Filho 1993)

Este tipo de vegetação encontra-se em diferentes estágios sucessionais, nos quais as espécies mais importantes de cada associação são substituídas, propiciando a formação de sub-bosques de composição heterogênea (Klein 1960, 1984; Imaguire 1980).

Em toda a extensão de ocupação, ao longo do planalto sul brasileiro, a floresta é interrompida pelos campos, com os quais estabelece ecótonos que representam a linha de frente da ocupação pela floresta (Backes 1983). No Estado do Paraná, onde se concentra a maior área, distribuem-se no primeiro, segundo e a parte leste do terceiro planalto, formando ecótonos também com a Floresta Ombrófila Densa, a Savana e a Floresta Estacional Semidecidual (Klein 1960; Castelha & Britez 2004).

No segundo planalto paranaense, e em particular na região dos Campos Gerais, a Floresta Ombrófila Mista não é bem desenvolvida devido às condições edáficas, assim os elementos florestais se apresentam com freqüência, como manchas quase circulares denominados capões ou como matas de galeria que ocorrem especialmente em encostas, diques de diabásio, pequenas depressões ou nas cabeceiras das nascentes, onde o solo é mais profundo com maior acúmulo de detritos orgânicos (Klein & Hatschbach 1971; Melo & Meneguzzo 2001).

Segundo Moro *et al.* (2003), na fitofisionomia atual de tal região, estas áreas florestais são na maioria secundárias, em consequência de explorações, tanto no ciclo da erva-mate quanto no da madeira. No entanto, com avanço tecnológico e o fim da extração de material lenhoso, a vegetação começou naturalmente a se regenerar. Assim, as áreas mais representativas estão em processo de regeneração há cerca de 50 anos, tendo já alcançado, em função do solo e clima, um estágio de equilíbrio secundário (Moro *et al.* 2003).

Apesar da importância na paisagem paranaense, trabalhos sobre a estrutura destas florestas são incipientes (Silva 2002; Castella & Britez 2004), estando concentrados principalmente no Primeiro Planalto (Longhi & Faehser 1980; Oliveira & Rotta 1983; Silva & Marconi 1990; Kozera 1997). Na região dos Campos Gerais, os levantamentos fitossociológicos foram realizados por Galvão *et al.* (1989), Silva *et al.* (1992), Vargas (1992), Nakajima *et al.* (1996), Dias *et al.* (1998), Oliveira (2001), Souza (2001) e Ramos (2003). Estes estudos mostram diferenças estruturais significativas entre as áreas, sugerindo que variáveis ambientais estariam determinando a preferência de habitats pelas diferentes populações que constituem as fitocenoses.

Com o objetivo de entender a estrutura e distribuição das fisionomias florestais da região dos Campos Gerais, realizou-se um levantamento fitossociológico das áreas de floresta naturalmente fragmentadas do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi. Nesta unidade de conservação os fragmentos de Floresta Ombrófila Mista ocupam posições distintas, ao longo do *canyon* do rio Iapó e em topo de encosta, estabelecendo contatos com o campo e cerrado. Também sofrem forte influência da Floresta Estacional Semidecidual (Ziller & Hatschbach 1996; Castella & Britez 2004) pela posição geográfica (mais ao norte), constituindo uma área de transições climática e florística muito peculiar.

Assim, procurou-se responder as seguintes questões: a) Estas florestas fragmentadas naturalmente, localizadas em condições ambientais distintas, implicam em maior riqueza de espécies? b) A composição florística caracteriza uma área ecotonal entre as formações Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual? c) Há uma correlação entre a distribuição das abundâncias das espécies e as variáveis do solo? d) Qual a estrutura do componente herbáceo-arbustivo (indivíduos até 1m) dos fragmentos florestais?

Pela característica de distribuição em mosaico da fisionomia florestal do Parque Estadual do Guartelá, espera-se encontrar uma alta variação na estrutura e composição, decorrentes das diferentes condições edáficas, da confluência exercida pelos fatores climáticos, pelo contato com as formações vegetais adjacentes e, ainda, pela influência da Floresta Estacional Semidecidual, o que acarretaria em maior diversidade quando comparada com áreas de florestas contínuas.

Material e Métodos

Caracterização da Área de Estudo (*vide* página 4)

Coleta e Análise de Dados

Composição, Estrutura e Recrutamento - Foram estabelecidos parcelas de 10 X 10m, alocadas em pares e distribuídas da seguinte maneira: 30 parcelas em sete capões de diferentes tamanhos, variando de duas parcelas em áreas muito restritas a seis parcelas em capões maiores; e mais 20 parcelas, em quatro localidades ao longo da vegetação que acompanha o leito do rio Iapó (ver Fig. 2, pág. 11), totalizando uma área amostral de 0,5 ha. Incluiu-se na amostragem os indivíduos que apresentavam altura igual ou superior a 3m. Dentro de cada

parcela foram estabelecidas subparcelas de 1 x 1m, amostrando todas as plantas com altura menor ou igual a 1m de altura.

A demarcação dos indivíduos foi realizada por meio de plaquetas numeradas. As anotações a respeito dos espécimes constavam do número do indivíduo, o valor da altura (estimado para as árvores), o valor da circunferência à altura do peito (CAP) para as espécies arbóreas (posteriormente convertidas em diâmetro) e o valor do diâmetro ao nível do solo (DAS) para as plantas amostradas nas sub-parcelas.

A partir dos dados tomados em campo foram calculados, por meio do programa Fitopac (Shepherd 1995), o índice de diversidade de Shannon (H'), a equiabilidade (J) e os descritores fitossociológicos: densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e valor de importância, de acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).

Comparações Florísticas - Para avaliar a influência da composição de espécies arbóreas e arbustivas das áreas florestais do PEG em relação às floras das formações Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual, foi montada uma matriz de presença/ausência dos *taxa* identificados em nível específico encontrados na bibliografia disponível de 28 levantamentos realizados nestas formações no estado do Paraná. Com base nesta matriz, que constou de 447 espécies revisadas e sinonimizadas, realizou-se a análise de agrupamento (UPGMA) usando o índice de Jaccard como medida de semelhança. Para os cálculos e a apresentação do dendrograma utilizou-se o programa PC-Ord for Windows versão 4.14 (McCune & Mefford 1999).

Obtenção dos dados de Solo - Com auxílio de um trado foram obtidas amostras de solos das 50 parcelas estabelecidas. As coletas eram realizadas em cinco pontos dentro dos quadrados de 10 X 10m (nas quatro vertentes e no centro), a uma profundidade de 0-20 cm. No entanto, em algumas parcelas (P17, P18, P33, P34,

P37, P38) foram realizadas coletas de solo superficial, pois estavam alocadas ambientes com predominância de rocha exposta.

Todas as amostras foram encaminhadas para os Laboratórios de Fertilidade e Física do Solo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Ponta Grossa (Paraná), onde procederam as análises químicas e granulométricas.

Correlações entre distribuição de espécies e variáveis do solo – As relações entre as propriedades químicas, textura dos solos e distribuição das espécies nas parcelas foram avaliadas por meio de uma análise de correspondência canônica-CCA (ter Braak 1987), utilizando-se o Programa PC-ORD for Windows versão 4.14 (McCune & Mefford 1999).

Nessa análise os dados de número de indivíduos por espécie em cada parcela foram relacionados aos seguintes parâmetros: teores de areia, silte e argila (g Kg^{-1}); pH em CaCl_2 ; níveis de P (mg/dm^3), C-org (g/dm^3), K, Ca, Mg e Al (cmolc/dm^3); saturação por bases (V) e saturação por Al (m). As variáveis do solo (vs.) expressas em porcentagem (argila, silte, areia, V e m) foram transformadas pela expressão arco-seno (vs. 0,01), visando diminuir os desvios de suas distribuições em relação à distribuição normal (ZAR, 1996). A matriz de abundância das espécies foi constituída pelo número de indivíduos por parcela das 45 espécies que apresentavam dez ou mais indivíduos na amostra total.

Com o objetivo de excluir variáveis pouco correlacionadas com os eixos da ordenação ($r < 0,4$) e as redundantes ($r > 0,8$), foram processadas análises preliminares com todas as 12 variáveis. A CCA final foi processada com as seis variáveis mais fortemente correlacionadas com os eixos de ordenação: teores de areia e argila e níveis de Mg, P, Al e m (saturação por Al). Apesar de redundantes, as variáveis Al e m foram mantidas na análise, pois a primeira teve maior correlação com o eixo 1, enquanto a segunda apresentou alta correlação com o eixo 2.

Foi aplicado o teste de permutação de Monte Carlo (500 permutações) para verificar a significância das correlações entre os padrões emergentes das espécies e as variáveis edáficas na CCA final.

Resultados

Estrutura do componente arbóreo - Foram encontradas 43 famílias, 85 gêneros, totalizando 140 espécies, sendo que destas, quatro permanecem sem identificação (Tab. 1). A densidade total foi de 3866 indivíduos por ha, enquanto a área basal foi de 44,97 por ha. A diversidade calculada através do índice de Shannon foi de 4,10 e a equabilidade de 0,83.

As famílias com maior riqueza em espécies foram: Myrtaceae (21 espécies), Lauraceae (15), Euphorbiaceae (12), Fabaceae (12) e Rubiaceae (7). Apenas estas cinco famílias constituem 47,9% do total de espécies amostradas.

Estas mesmas famílias juntamente com Celastraceae, Vochysiaceae, Rutaceae, Salicaceae e Myrsinaceae apresentam os maiores valores de importância (VI), representando 73,9% .

Myrtaceae foi a família mais importante (VI= 16,5%), obtendo os maiores valores de frequência (FR= 9,40%) e densidade (DR= 28,8%), sendo discrepante deste último índice em relação às demais famílias amostradas. No entanto, obteve o 3º lugar em DoR (11,4%), devido ao pequeno porte dos indivíduos, ocupando principalmente o sub-bosque das áreas florestadas. Fabaceae foi a segunda família mais importante, alcançando o maior valor em DoR (24,2%), devido principalmente à alta dominância dos indivíduos de *Anadenanthera colubrina*, *Copaifera langsdorffii* e *Inga vera*.

A análise fitossociológica (Tab. 1) revelou as espécies *Maytenus robusta*, *Callisthene major*, *Anadenanthera colubrina*, *Copaifera langsdorffii*, *Calypttranthes*

Tabela 1- Espécies do componente arbóreo amostradas nas florestas do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi-PR, e seus parâmetros fitossociológicos: NI-nº de indivíduos; NA-nº de parcelas; DR-densidade relativa (%); DoR-dominância relativa (%); FR-frequência relativa (%); IVI-índice de valor de importância. * Para os autores das espécies ver capítulo 4.

Famílias	Espécies*	Cód.	NI	NA	DR	DoR	FR	IVI
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i>	<i>Mayt ro</i>	103	30	5,33	5,30	3,73	14,36
Vochysiaceae	<i>Callisthene major</i>	<i>Call ma</i>	51	19	2,64	8,32	2,36	13,32
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	<i>Anad co</i>	36	20	1,86	8,42	2,49	12,77
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	<i>Copa la</i>	57	18	2,95	6,44	2,24	11,63
Myrtaceae	<i>Calyptranthes concinna</i>	<i>Caly co</i>	78	29	4,04	2,04	3,61	9,68
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	<i>Pera gl</i>	43	20	2,22	4,95	2,49	9,66
Rutaceae	<i>Pilocarpus pauciflorus</i>	<i>Pilo pa</i>	116	14	6,00	1,40	1,74	9,15
Myrtaceae	<i>Calycorettes psidiiflorus</i>	<i>Caly os</i>	91	15	4,71	1,68	1,87	8,25
Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i>	<i>Myrc ro</i>	95	19	4,91	0,86	2,36	8,13
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i>	<i>Rapa um</i>	60	28	3,10	1,49	3,48	8,07
Myrtaceae	<i>Myrcia breviramis</i>	<i>Myrc br</i>	69	18	3,57	2,13	2,24	7,93
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	<i>Case sy</i>	61	24	3,16	1,66	2,99	7,80
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	<i>Inga ve</i>	46	10	2,38	4,14	1,24	7,77
Monimiaceae	<i>Mollinedia clavigera</i>	<i>Moll cl</i>	57	24	2,95	1,26	2,99	7,20
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i>	<i>Myrc um</i>	47	21	2,43	1,37	2,61	6,42
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervea</i>	<i>Alch tr</i>	20	14	1,03	3,07	1,74	5,84
Rubiaceae	<i>Rudgea</i> sp.	<i>Rudg sp</i>	59	13	3,05	0,44	1,62	5,11
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i>	<i>Soro bo</i>	43	17	2,22	0,37	2,11	4,71
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania schottiana</i>	<i>Seba sc</i>	28	11	1,45	1,76	1,37	4,58
Rubiaceae	<i>Coussarea</i> sp.	<i>Cous sp</i>	42	9	2,17	0,76	1,12	4,05
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i>	<i>Esen gr</i>	37	8	1,91	1,01	1,00	3,92
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i>	<i>Roup Br</i>	30	15	1,55	0,44	1,87	3,86
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	<i>Mico sp</i>	12	10	0,62	1,95	1,24	3,81
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	<i>Leuc in</i>	18	10	0,93	1,58	1,24	3,75
Lauraceae	<i>Ocotea bicolor</i>	<i>Ocot bi</i>	12	9	0,62	1,97	1,12	3,71
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i>	<i>Case ob</i>	13	10	0,67	1,65	1,24	3,57
Myrtaceae	<i>Myrciaria cuspidata</i>	<i>Myrc cu</i>	35	10	1,81	0,35	1,24	3,41
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>		8	6	0,41	1,92	0,75	3,08
Myrtaceae	<i>Eugenia handroana</i>	<i>Euge ha</i>	18	9	0,93	0,88	1,12	2,93
Araliaceae	<i>Schefflera morototonii</i>	<i>Sche mo</i>	12	7	0,62	1,42	0,87	2,91
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	<i>Acti co</i>	30	9	1,55	0,23	1,12	2,90
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i>	<i>Myrc fl</i>	18	12	0,93	0,25	1,49	2,68
Myrtaceae	<i>Myrcia obtecta</i>	<i>Myrc ob</i>	20	10	1,03	0,29	1,24	2,57
Lamiaceae	<i>Vitex montevidensis</i>	<i>Vite mo</i>	11	8	0,57	0,97	1,00	2,53
Myrtaceae	<i>Plinia rivularis</i>	<i>Plin ri</i>	22	6	1,14	0,63	0,75	2,51
Myrtaceae	<i>Myrcia arborescens</i>	<i>Myrc ar</i>	12	8	0,62	0,84	1,00	2,45
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	<i>Prun my</i>	13	11	0,67	0,41	1,37	2,45
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	<i>Seba br</i>	12	8	0,62	0,79	1,00	2,41
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes</i> cf. <i>discolor</i>	<i>Gymn di</i>	13	7	0,67	0,81	0,87	2,35
Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i>		9	7	0,47	0,97	0,87	2,31
Lauraceae	Lauraceae sp. 1		7	5	0,36	1,23	0,62	2,21
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	<i>Chry ma</i>	10	6	0,52	0,85	0,75	2,11
Fabaceae	<i>Calliandra selloi</i>	<i>Call se</i>	12	7	0,62	0,62	0,87	2,11
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>		7	6	0,36	0,95	0,75	2,06

Tab. 1 (continua)

Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i>	<i>Ixor ve</i>	15	9	0,78	0,14	1,12	2,04
Cactaceae	<i>Cereus peruvianus</i>		7	5	0,36	0,88	0,62	1,86
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i>	<i>Mach ny</i>	10	5	0,52	0,68	0,62	1,82
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>		1	1	0,05	1,64	0,12	1,81
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>		4	4	0,21	1,05	0,50	1,75
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>		9	4	0,47	0,72	0,50	1,68
Indeterminada	Indeterminada sp. 1		8	3	0,41	0,82	0,37	1,61
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i>		6	4	0,31	0,78	0,50	1,59
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>		4	4	0,21	0,83	0,50	1,53
Myrtaceae	<i>Psidium spathulatum</i>		9	8	0,47	0,05	1,00	1,51
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp.1		9	4	0,47	0,49	0,50	1,45
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	<i>Aspi po</i>	10	6	0,52	0,16	0,75	1,43
Moraceae	<i>Ficus</i> sp. 4		2	2	0,10	1,00	0,25	1,35
Lauraceae	<i>Cinnamomum sellowianum</i>		5	5	0,26	0,45	0,62	1,33
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp. 1		5	5	0,26	0,44	0,62	1,32
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>		7	5	0,36	0,27	0,62	1,26
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp. 2	<i>Myrt</i>	12	4	0,62	0,13	0,50	1,24
Celastraceae	<i>Maytenus evonymoides</i>		7	6	0,36	0,06	0,75	1,17
Asteraceae	<i>Gochnatia</i> sp. 2		5	3	0,26	0,44	0,37	1,07
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i>	<i>Psyc ve</i>	13	3	0,67	0,01	0,37	1,06
Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i>		7	3	0,36	0,30	0,37	1,03
Moraceae	<i>Ficus</i> sp. 3		6	4	0,31	0,20	0,50	1,01
Myrtaceae	<i>Eugenia neoverrucosa</i>		8	4	0,41	0,09	0,50	1,01
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>		6	4	0,31	0,19	0,50	1,00
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i>		4	4	0,21	0,25	0,50	0,96
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i>		7	4	0,36	0,06	0,50	0,92
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>		9	2	0,47	0,18	0,25	0,89
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>		3	3	0,16	0,34	0,37	0,87
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>		3	3	0,16	0,32	0,37	0,85
Rubiaceae	<i>Chomelia</i> cf <i>obtusa</i>		4	4	0,21	0,08	0,50	0,78
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>		5	4	0,26	0,03	0,50	0,78
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>		4	3	0,21	0,20	0,37	0,78
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp. 2		1	1	0,05	0,60	0,12	0,78
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i>		3	3	0,16	0,24	0,37	0,77
Annonaceae	<i>Rollinia sylvatica</i>		4	3	0,21	0,17	0,37	0,75
Lauraceae	Lauraceae sp. 2		1	1	0,05	0,57	0,12	0,75
Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i>		6	3	0,31	0,03	0,37	0,71
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> cf <i>amara</i>		1	1	0,05	0,51	0,12	0,69
Lauraceae	Lauraceae sp. 6		5	3	0,26	0,04	0,37	0,68
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>		3	3	0,16	0,14	0,37	0,67
Salicaceae	Salicaceae sp.		1	1	0,05	0,48	0,12	0,66
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.		4	3	0,21	0,07	0,37	0,65
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>		5	2	0,26	0,10	0,25	0,61
Indeterminada	Indeterminada sp. 2		3	3	0,16	0,07	0,37	0,60
Hippocrateaceae	Hippocrateaceae sp.		6	2	0,31	0,03	0,25	0,59

Tab. 1 (continua)

Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp. 2	6	2	0,31	0,02	0,25	0,58
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	4	2	0,21	0,11	0,25	0,57
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. 3	3	2	0,16	0,14	0,25	0,55
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp. 2	1	1	0,05	0,37	0,12	0,54
Moraceae	<i>Ficus</i> sp. 2	2	2	0,10	0,17	0,25	0,53
Rubiaceae	Rubiaceae sp. 1	4	2	0,21	0,02	0,25	0,48
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i>	3	2	0,16	0,08	0,25	0,48
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	2	2	0,10	0,07	0,25	0,42
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	3	2	0,16	0,02	0,25	0,42
Asteraceae	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	3	2	0,16	0,01	0,25	0,41
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp. 1	2	2	0,10	0,05	0,25	0,40
Myrtaceae	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	2	2	0,10	0,04	0,25	0,39
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	2	2	0,10	0,03	0,25	0,38
Rubiaceae	<i>Alibertia myrciifolia</i>	2	2	0,10	0,01	0,25	0,37
Lauraceae	<i>Persea wildenovii</i>	1	1	0,05	0,19	0,12	0,36
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	1	1	0,05	0,19	0,12	0,36
Melastomataceae	<i>Miconia petropolitana</i>	2	2	0,10	0,00	0,25	0,36
Myrtaceae	<i>Myrcia hatschbachii</i>	2	2	0,10	0,00	0,25	0,35
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i>	2	1	0,10	0,12	0,12	0,35
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1	0,05	0,15	0,12	0,33
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	1	1	0,05	0,14	0,12	0,32
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	1	1	0,05	0,13	0,12	0,31
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	2	1	0,10	0,06	0,12	0,28
Indeterminada	Indeterminada sp. 3	1	1	0,05	0,11	0,12	0,28
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i>	1	1	0,05	0,09	0,12	0,27
Rosaceae	<i>Prunus</i> sp.	2	1	0,10	0,02	0,12	0,25
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea lasiocoma</i>	2	1	0,10	0,02	0,12	0,25
Annonaceae	<i>Guateria nigrescens</i>	1	1	0,05	0,07	0,12	0,24
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. 2	1	1	0,05	0,07	0,12	0,24
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i> sp.	1	1	0,05	0,06	0,12	0,24
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp. 3	2	1	0,10	0,01	0,12	0,23
Solanaceae	Solanaceae sp.	1	1	0,05	0,05	0,12	0,22
Solanaceae	<i>Solanum argentum</i>	1	1	0,05	0,04	0,12	0,22
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotryca</i>	1	1	0,05	0,04	0,12	0,22
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i>	1	1	0,05	0,03	0,12	0,20
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>	1	1	0,05	0,02	0,12	0,19
Meliaceae	<i>Trichilia claussenii</i>	1	1	0,05	0,01	0,12	0,19
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp. 4	1	1	0,05	0,01	0,12	0,19
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp. 1	1	1	0,05	0,01	0,12	0,19
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i>	1	1	0,05	0,01	0,12	0,19
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	1	1	0,05	0,01	0,12	0,18
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	1	0,05	0,01	0,12	0,18
Indeterminada	Indeterminada sp. 4	1	1	0,05	0,00	0,12	0,18
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> cf. <i>garkeana</i>	1	1	0,05	0,00	0,12	0,18
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1	0,05	0,00	0,12	0,18
Myrtaceae	<i>Myrciaria delicatula</i>	1	1	0,05	0,00	0,12	0,18
Annonaceae	<i>Rollinia</i> sp.	1	1	0,05	0,00	0,12	0,18

Tab. 1 (continua)

Asteraceae	<i>Piptocarpha axilares</i>	1	1	0,05	0,00	0,12	0,18
Ericaceae	<i>Agarista pulchella</i>	1	1	0,05	0,00	0,12	0,18
Solanaceae	<i>Cestrum strigilato</i>	1	1	0,05	0,00	0,12	0,18
Lauraceae	<i>Ocotea sp. 1</i>	1	1	0,05	0,00	0,12	0,18

concinna, *Pera glabrata*, *Pilocarpus pauciflorus*, , *Calycorettes psidiiflorus*, *Myrcia rostrata* e *Rapanea umbellata* com os maiores valores de importância (VI) encontrados nas florestas do PEG, respectivamente. Estas dez espécies somam 730 indivíduos, o que representa 35% do total amostrado.

Algumas espécies se destacaram em valores de dominância, já que possuem representantes de grande porte como *Anadenanthera colubrina*, *Callisthene major*, *Copaifera langsdorffii*, *Maytenus robusta* e *Pera glabrata*, além de *Inga vera* que obteve alto valor de área basal em consequência das ramificações de seus caules.

Por outro lado, *Pilocarpus pauciflorus*, *Myrcia rostrata*, *Calycorettes psidiiflorus*, *Calypttranthes concinna* e *Myrcia breviramis* são espécies importantes do sub-bosque que alcançaram altos valores de densidade, mas pouca expressividade em relação à área basal.

Nota-se que, de um modo geral, frequência relativa (FR) foi o parâmetro que apresentou valores com distribuição mais uniforme entre as espécies amostradas, contudo, destacaram-se *Maytenus robusta*, *Calypttranthes concinna* e *Rapanea umbellata* pela ampla ocorrência, estando presentes em aproximadamente 60% das unidades amostrais.

O pinheiro-do-paraná, *Araucaria angustifolia*, espécie predominante da Floresta Ombrófila Mista, foi amostrado em apenas seis parcelas, representando uma densidade absoluta de 16 ind./ha. Para *Aspidosperma polyneuron*, uma das espécies mais abundante na Floresta Estacional Semidecidual, a densidade absoluta foi de 20 ind./ha.

Comparações Florísticas - Através do dendograma (Fig. 1) de 29 áreas florestais estudadas para o estado do Paraná (Tab. 2), incluindo o presente trabalho, pode-se observar que estas formam dois grandes grupos. O primeiro grupo, maior e caracterizado pela heterogeneidade, foi formado exclusivamente por áreas de Floresta Ombrófila Mista (ver Tab. 2). O segundo grupo apresentou dois subgrupos, um constituído predominantemente de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual (a área FMA é a única exceção), e um outro, o qual inclui o PEG, representado por locais situados no segundo planalto paranaense, com áreas tradicionalmente classificadas como Floresta Ombrófila Mista, mas que estão sob influência da Estacional.

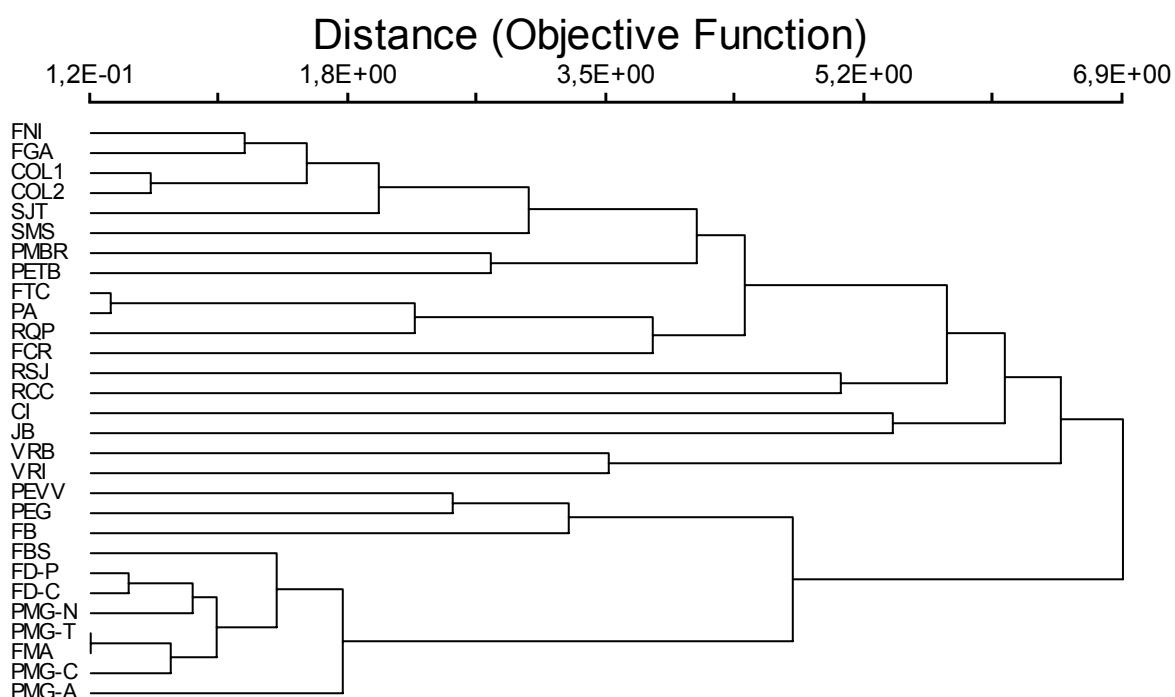


Figura 1 – Dendograma mostrando os grupos obtidos pelo Coeficiente de Similaridade de Jaccard e usando média de grupo como método de agrupamento, em áreas de Florestas Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual para o Estado do Paraná.

Tabela 2- Estudos em áreas florestais do Estado do Paraná. Cód. –código. Alt.- altitude. FF- formação florestal: FOM– floresta ombrófila mista; FOMA- floresta ombrófila mista aluvial; FES– floresta estacional semidecidual; FESA- floresta estacional semidecidual aluvial. NE– número de espécies arbórea-arbustiva selecionada para análise.

Cód.	Localidade	Município	Coordenada	Alt. (m)	FF	Clima	NE	Autores
VRB	Varzea do Bitumirim	Ipiranga		806	FOMA	Cfb	36	Silva <i>et al.</i> 1992
SMS	Fazenda do Durgo	S Mateus do Sul	25°52'S e 50°23'W	760	FOM	Cfb	104	Britez <i>et al.</i> 1995
VRI	Várzea do rio Iguaçu	S Mateus do Sul	25°52'S e 50°23'W	760	FOMA	Cfb	55	Silva <i>et al.</i> 1997
FNI	Floreta Nacional de Irati	Teixeira Soares		870	FOM	Cfb	99	Galvão <i>et al.</i> 1992
FGA	Fazenda Gralha Azul	Fazenda Rio Grande	25°37'S e 49°45'W	870-920	FOM	Cfb	57	Koehler <i>et al.</i> 1998
SJT	Estação experimental UFPR	S. J. do Triunfo	25°34'S e 50°05'W	780	FOM	Cfb	37	Sanquetta & Corte 1998
JB	Jardim Botânico	Curitiba	25°25'S e 49°17'W	900	FOM	Cfb	36	Cervi <i>et al.</i> 1989
FTC	Fazenda 3 Capões	Guarapuava	25°24'S e 51°40'W	989	FOM	Cfb	48	Silva 2001
PA	P das Araucárias	Guarapuava	25°21'S e 51°27'W	1098	FOM	Cfb	36	Silva 2001
COL1	Colombo	Colombo	25°20'S e 49°14'W	920	FOM	Cfb	43	Silva & Marconi 1990
COL2	U. Pesquisa florestal Centro-Sul	Colombo	25°20'S e 49°14'W	920	FOM	Cfb	53	Oliveira & Rotta 1982
CI	Capão da Imbui	Curitiba			FOM	Cfb	36	Dombrowski & Kuniyoshi 1967
PEVV	P E Vila Velha	Ponta Grossa	25°15'S e 50°05'W	794-916	FOM	Cfb	95	Ramos 2003
RQP	Rio Quebra-Perna	Ponta Grossa	25°08'S e 49°58'W		FOMA	Cfb	59	Oliveira 2001
RCC	Mata Ciliar do Rio Cara-Cara	Ponta Grossa	25°09'S e 50°07'W	780	FOM	Cfb	34	Moro <i>et al.</i> 2001
RSJ	Rio São Jorge	Ponta Grossa	25°06'S e 50°04'W	875-1110	FOMA	Cfb	40	Moro <i>et al.</i> 1996
PMBR	P. M. Boca da Ronda	Ponta Grossa			FOM	Cfb	57	Takeda <i>et al.</i> 1998
PEG	P. E. Guartelá	Tibagi	24°39'S e 50°15'W	800-1150	FOM	Cfa	113	Presente estudo
FB	Fazenda Batavo	Tibagi	24°31'S e 50°25'W	700-711	FOMA	Cfa	131	Dias <i>et al.</i> 1998
FMA	Fazenda Monte Alegre	Telêmaco Borba	24°20'S e 50°37'W	606	FOMA	Cfa	89	Nakajima <i>et al.</i> 1996
PETB	Parque Ecológico	Telêmaco Borba	24°18'S e 50°35'W	885	FOM	Cfb	40	Vargas 1992
FCR	Faz. Chapada do Restingão	Jaguariaíva	24°19'S e 49°37'W	1130	FOMA	Cfb	73	Souza 2001
FBS	Fazenda Bom Sucesso	Sapopema	24°01'S e 50°41'W	780	FESA	Cfa	109	Silva <i>et al.</i> 1995
PMG-C	P E Mata dos Godoy	Londrina	23°27'S e 51°15'W	500	FESA	Cfa	85	Soares-Silva <i>et al.</i> 1998
PMG-A	P E Mata dos Godoy	Londrina	23°27'S e 51°15'W	500	FESA	Cfa	60	Bianchini <i>et al.</i> 2003
PMG-T	P E Mata dos Godoy	Londrina	23°27'S e 51°15'W	500-600	FES	Cfa	80	Silveira 1993
PMG-N	P E Mata dos Godoy	Londrina	23°27'S e 51°15'W	600-640	FES	Cfa	93	Soares-Silva & Barroso 1992
FD-C	Fazenda Doralice	Ibiporã	23°16'S e 51°01'W	480	FESA	Cfa	92	Soares-Silva <i>et al.</i> 1992
FD-P	Fazenda Doralice	Ibiporã	23°16'S e 51°01'W	480	FES	Cfa	115	Carmo 1995

Grupo de espécies e zonações – Os autovalores obtidos da CCA para os eixos 1 e 2 foram 0,36 e 0,21, respectivamente. Estes valores são considerados baixos (< 0,5 – ter Braak 1995), indicando a predominância da variação nas abundâncias das espécies. Os dois primeiros eixos da CCA explicaram em conjunto apenas 12,5% (eixo 1, 7,9% e eixo 2, 4,6%) da variância dos dados, portanto, uma grande proporção da variância permaneceu sem explicação.

Por outro lado, as co-relações entre espécies-composição do solo foram altas para os dois primeiros eixos da CCA: 0,87 (eixo 1) e 0,83 (eixo 2). Além disso, o teste de permutação de Monte Carlo ($P < 0,05$) indicou que estas co-relações foram significativas para estes dois eixos.

A CCA ordenou dois grupos distintos: um formado pelas parcelas distribuídas nos capões (principalmente à esquerda do eixo 1), e outro pelas parcelas alocadas na floresta de galeria (à direita do eixo 1) (Fig. 2).

O primeiro eixo esteve relacionado fortemente à textura do solo, com areia associada positivamente e a argila e Al negativamente (Tab. 3). Já o eixo 2, esteve associado principalmente com a disponibilidade de nutrientes, apresentando correlação positiva com areia, Al e m, enquanto Mg teve correlação negativa.

Portanto, a textura e a acidez dos solos foram as principais propriedades que determinaram esses dois grupos. A floresta de galeria foi relacionada a solos arenosos, enquanto os capões estiveram associados a solos mais ácidos e de textura argilosa, formando dois subgrupos: um com ambientes de solos álicos (Al, m) e outro com solos mais férteis (Mg).

A ordenação das espécies pela CCA (Fig. 3) sugere que *Callisthene major*, *Machaerium nyctitans*, *Sebastiania schottiana*, *S. brasiliensis*, *Calliandra selloi* e *Inga vera* estiveram relacionadas à ambientes com solos arenosos distribuídas principalmente ao longo da floresta de galeria. Nas unidades amostrais

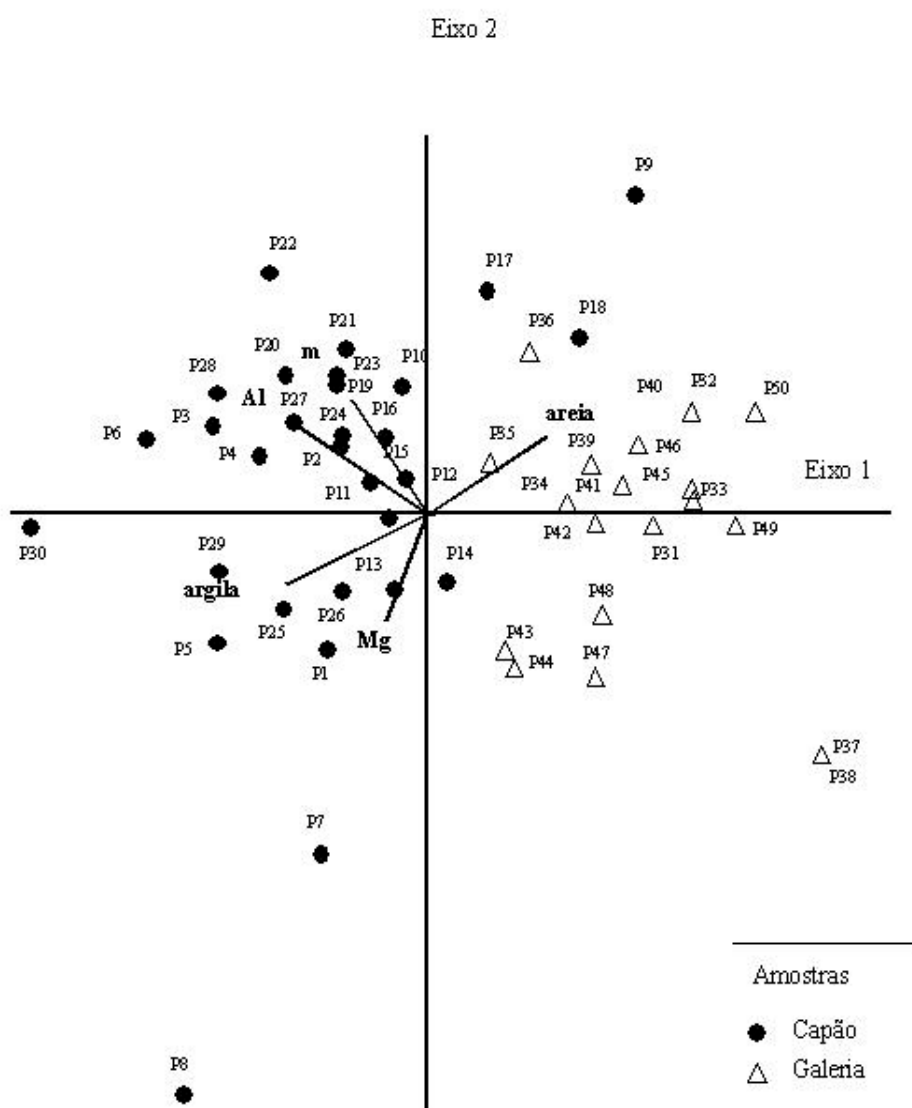


Figura 2- Diagrama de ordenação das parcelas pela análise de correspondência canônica (CCA), baseado na distribuição do número de indivíduos de 45 espécies em 50 parcelas das florestas do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR, e suas correlações com variáveis do solo.

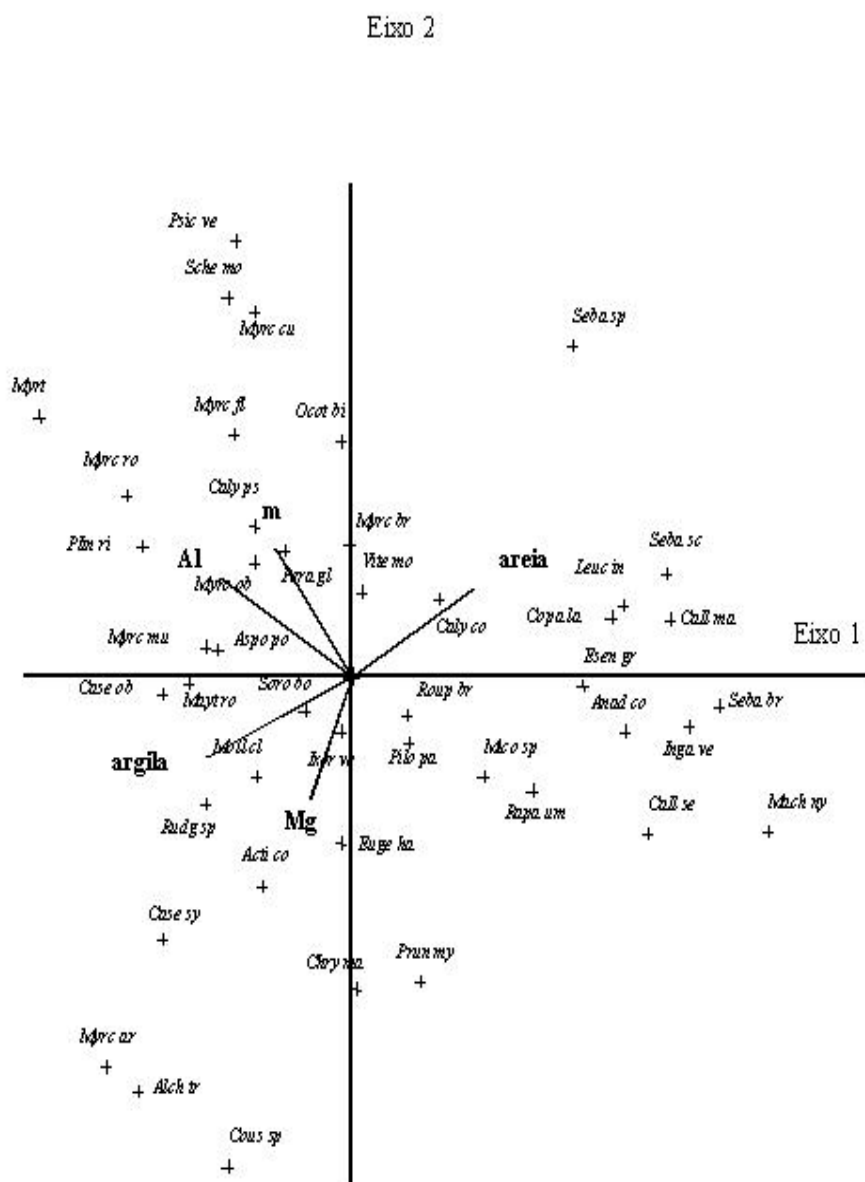


Figura 3- Diagrama de ordenação de espécies pela análise de correspondência canônica (CCA), baseado na distribuição do número de indivíduos de 45 espécies em 50 parcelas das florestas do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR, e suas correlações com variáveis do solo. Os nomes das espécies correspondente as abreviações encontram-se na tabela 1.

Tabela 3 – Matriz de correlação entre as variáveis do solo e os dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica (CCA) (A) e as correlações entre as variáveis do solo (B) em 50 parcelas distribuídas nas florestas do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR.

	A		B				
	Eixo 1	Eixo 2	areia	argila	Al	Mg	P
areia	0,596	0,424					
argila	-0,711	-0,384	-0,885				
Al	-0,640	0,473	-0,376	0,351			
Mg	-0,212	-0,589	-0,430	0,588	-0,271		
P	0,509	-0,012	0,051	-0,243	-0,295	-0,092	
m	-0,380	0,615	-0,003	0,013	0,811	-0,580	-0,295

estabelecidas em capões com alta acidez estiveram *Psychotria vellosiana*, *Schefflera morototoni* e *Myrciaria cuspidata*, relacionadas com m e as espécies *Myrcia* sp. 2, *Plinia rivulares*, *Myrcia multiflora* e *Casearia obliqua* relacionadas à ambientes argilosos com alta concentração de Al. No entanto, *Coussaria* sp., *Alchornea triplinervia*, *Casearia sylvestris*, *Chrysophyllum marginata* e *Actinostemon concolor* estiveram preferencialmente em parcelas distribuídas nos capões com presença de solos mais férteis, com alta concentração de Mg.

Comparando a estrutura da vegetação nas amostras dos capões e da floresta de galeria, tem-se que 42 espécies foram comuns a duas amostragens, 29 encontrou-se apenas na floresta de galeria, enquanto que 72 foram amostradas exclusivamente nos capões. A vegetação dos capões mostrou uma maior diversidade e valores de densidade e área basal superiores aos encontrados para àquela que margeia o rio Iapó (Tab. 4). No entanto, a

distribuição dos indivíduos pelas espécies (J) foi maior para a floresta de galeria.

Tabela 4 – Parâmetros comparativos entre a florestas dos Capões e da floresta de galeria do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR.

<i>Descritores</i>	<i>Capões</i>	<i>Galeria</i>
Número de parcelas	30	20
Número de indivíduos	1235	698
Número de espécies	111	72
Número de famílias	40	37
Densidade total (ind./ha.)	4.117	3.490
Área basal total (m ² /ha.)	43,24	51,50
Índice de diversidade (H')	3,89	3,62
Índice de equabilidade (J)	0,83	0,85

Componente herbáceo-arbustivo – Na amostragem dos indivíduos iguais ou menores que 1m (Tab. 5) foram encontradas 92 espécies pertencentes a 35 famílias distribuídas em 402 indivíduos, o que representa uma densidade total de 80400 ind./ha. Porém, encontrou-se alta variação no número de indivíduos por parcela, com o máximo de 38 em uma única parcela amostrada em capão e a ausência de qualquer planta em sete parcelas localizadas em ambiente rochoso na floresta de galeria.

A maioria das famílias, ou seja, 80,6% são as mesmas encontradas no componente arbóreo. Por outro lado, 36,4% das famílias que ocorreram no componente arbóreo não foram amostradas no componente herbáceo. As

Tabela 5- Espécies do componente herbáceo amostradas nas florestas do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi-PR, e seus parâmetros fitossociológicos: NI-nº de indivíduos; NP-nº de parcelas; DR-densidade relativa (%); DoR-dominância relativa (%); FR-frequência relativa (%); IVI-índice de valor de importância. * Para os autores das espécies ver capítulo 4.

Famílias	Espécies*	NI	NA	DR	DoR	FR	IVI
Rubiaceae	<i>Coussarea</i> sp.	17	8	4,23	8,89	3,86	16,98
Rubiaceae	<i>Psychotria leiocarpa</i>	25	5	6,22	7,42	2,42	16,06
Myrtaceae	<i>Calyptanthes concinna</i>	16	9	3,98	4,98	4,35	13,31
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i>	25	7	6,22	2,37	3,38	11,97
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i>	10	5	2,49	7,02	2,42	11,93
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania schottiana</i>	6	2	1,49	9,10	0,97	11,56
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i>	22	7	5,47	2,26	3,38	11,11
Lamiaceae	<i>Vitex montevidensis</i>	2	1	0,50	9,50	0,48	10,48
Rubiaceae	<i>Rudgea</i> sp.	17	7	4,23	1,96	3,38	9,57
Monimiaceae	<i>Mollinedia clavigera</i>	16	7	3,98	1,76	3,38	9,12
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	13	8	3,23	1,85	3,86	8,94
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	1	0,25	7,01	0,48	7,74
Myrtaceae	<i>Myrciaria cuspidata</i>	7	6	1,74	3,06	2,90	7,70
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i>	12	5	2,99	1,29	2,42	6,70
Araceae	<i>Phylodendron</i> sp.	3	3	0,75	4,26	1,45	6,46
Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i>	9	6	2,24	0,94	2,90	6,08
Fabaceae	<i>Calliandra selloi</i>	7	3	1,74	2,65	1,45	5,84
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae sp1.	16	3	3,98	0,41	1,45	5,84
Rutaceae	<i>Pilocarpus pauciflorus</i>	9	3	2,24	1,64	1,45	5,33
Myrtaceae	<i>Eugenia handroana</i>	4	2	1,00	2,84	0,97	4,81
Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i>	5	4	1,24	1,19	1,93	4,36
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i>	6	3	1,49	1,42	1,45	4,36
Myrtaceae	<i>Myrcia breviramis</i>	7	4	1,74	0,50	1,93	4,17
Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp.	10	2	2,49	0,34	0,97	3,80
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	4	2	1,00	1,83	0,97	3,80
Indeterminada	Indeterminada sp. 5	8	3	1,99	0,26	1,45	3,70
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	5	4	1,24	0,28	1,93	3,45
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i>	4	4	1,00	0,49	1,93	3,42
Celastraceae	<i>Maytenus evonymoides</i>	6	3	1,49	0,47	1,45	3,41
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	5	4	1,24	0,07	1,93	3,24
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i>	5	3	1,24	0,36	1,45	3,05
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i>	2	1	0,50	1,88	0,48	2,86
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	4	2	1,00	0,73	0,97	2,70
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	3	0,75	0,06	1,45	2,26
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp. 1	2	1	0,50	1,24	0,48	2,22
Indeterminada	Indeterminada sp. 6	4	2	1,00	0,07	0,97	2,04
Myrtaceae	<i>Myrcia arborescens</i>	3	1	0,75	0,59	0,48	1,82
Indeterminada	Indeterminada sp. 7	3	2	0,75	0,10	0,97	1,82
Asteraceae	Asteraceae sp.1	5	1	1,24	0,05	0,48	1,77
Polygalaceae	<i>Polygala</i> sp.	1	1	0,25	1,04	0,48	1,77
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	3	1	0,75	0,50	0,48	1,73
Salicaceae	Salicaceae sp.	2	2	0,50	0,24	0,97	1,71
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	2	2	0,50	0,18	0,97	1,65
Lauraceae	<i>Ocotea bicolor</i>	2	2	0,50	0,09	0,97	1,56

Tab. 5 (continua)

Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	3	1	0,75	0,13	0,48	1,36
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	3	1	0,75	0,13	0,48	1,36
Lauraceae	Lauraceae sp. 3	3	1	0,75	0,08	0,48	1,31
Indeterminada	Indeterminada sp. 8	3	1	0,75	0,03	0,48	1,26
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	1	1	0,25	0,46	0,48	1,19
Melastomataceae	<i>Leandra melastomoides</i>	2	1	0,50	0,19	0,48	1,17
Thymelacaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i>	1	1	0,25	0,37	0,48	1,10
Myrtaceae	Myrtaceae sp. 2	2	1	0,50	0,10	0,48	1,08
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	1	0,50	0,04	0,48	1,02
Indeterminada	Indeterminada sp. 9	2	1	0,50	0,02	0,48	1,00
Asteraceae	<i>Piptocarpha axilares</i>	1	1	0,25	0,26	0,48	0,99
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	1	1	0,25	0,23	0,48	0,96
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	1	1	0,25	0,23	0,48	0,96
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1	1	0,25	0,17	0,48	0,90
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i>	1	1	0,25	0,17	0,48	0,90
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	1	1	0,25	0,17	0,48	0,90
Solanaceae	<i>Cestrum strigilato</i>	1	1	0,25	0,17	0,48	0,90
Annonaceae	Annonaceae sp.	1	1	0,25	0,17	0,48	0,90
Cactaceae	<i>Cereus peruvianus</i>	1	1	0,25	0,17	0,48	0,90
Moraceae	<i>Ficus</i> sp. 1	1	1	0,25	0,14	0,48	0,87
Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp.	1	1	0,25	0,12	0,48	0,85
Asteraceae	<i>Gochnatia</i> sp.	1	1	0,25	0,10	0,48	0,83
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	1	1	0,25	0,07	0,48	0,80
Myrtaceae	<i>Plinia rivularis</i>	1	1	0,25	0,07	0,48	0,80
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	1	1	0,25	0,07	0,48	0,80
Myrtaceae	<i>Myrcia obtecta</i>	1	1	0,25	0,07	0,48	0,80
Indeterminada	Indeterminada sp. 10	1	1	0,25	0,07	0,48	0,80
Solanaceae	Solanaceae sp. 1	1	1	0,25	0,07	0,48	0,80
Indeterminada	Indeterminada sp. 11	1	1	0,25	0,06	0,48	0,79
Indeterminada	Indeterminada sp. 12	1	1	0,25	0,05	0,48	0,78
Rubiaceae	Rubiaceae sp. 2	1	1	0,25	0,04	0,48	0,77
Rhamnaceae	<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	1	1	0,25	0,04	0,48	0,77
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	1	1	0,25	0,04	0,48	0,77
Alimastaceae	<i>Echinodorus</i> sp.	1	1	0,25	0,04	0,48	0,77
Indeterminada	Indeterminada sp. 13	1	1	0,25	0,04	0,48	0,77
Verbenaceae	<i>Lippia</i> sp.	1	1	0,25	0,04	0,48	0,77
Indeterminada	Indeterminada sp. 14	1	1	0,25	0,03	0,48	0,76
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	1	1	0,25	0,03	0,48	0,76
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	1	1	0,25	0,02	0,48	0,75
Indeterminada	Indeterminada sp. 15	1	1	0,25	0,02	0,48	0,75
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>	1	1	0,25	0,01	0,48	0,74
Indeterminada	Indeterminada sp. 16	1	1	0,25	0,01	0,48	0,74
Indeterminada	Indeterminada sp. 17	1	1	0,25	0,00	0,48	0,73
Malpighiaceae	<i>Peixotoa parviflora</i>	1	1	0,25	0,00	0,48	0,73

Famílias Rubiaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Fabaceae, Myrsinaceae, Lamiaceae, Sapindaceae e Monimiaceae apresentaram os maiores VI.

Ressalta-se que 13 morfo-espécies não foram identificadas a qualquer nível, em consequência da dificuldade na determinação de plantas nos estágios iniciais de desenvolvimento. Encontraram-se 60% das espécies em comum com aquelas amostradas no componente arbóreo, 14,4% são espécies arbustivas ou arbóreas encontradas apenas nas sub-parcelas, 12,5% são ervas ou lianas e 13% restantes não foram determinadas.

As dez espécies mais importantes, ou seja, *Coussarea* sp., *Psychotria leiocarpa*, *Calyptranthes concinna*, *Psychotria vellosiana*, *Myrcia floribunda*, *Sebastiania schottiana*, *Rapanea umbellata*, *Vitex montevidensis*, *Rudgea* sp. e *Mollinedia clavigera* representaram 40,7% do VI total e tiveram expressividade no levantamento dos componentes arbóreos com exceção de *Psychotria leiocarpa*, espécie exclusiva desta amostragem.

Discussão

As famílias mais representativas em número de espécies neste estudo são as mesmas encontradas em áreas de Floresta Ombrófila Mista (Nakajima *et al.* 1996; Dias *et al.* 1998; Oliveira, 2001), onde é notável a riqueza de espécies de Myrtaceae e Lauraceae (Longhi 1980; Jarenkow & Baptista 1987; Roseira 1990; Silva & Marconi 1990; Koehler *et al.* 1998; Sanquetta *et al.* 2000; Silva 2001, Galvão *et al.* 1989), sendo que Fabaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae também têm grande expressividade nesta formação (Nakajima *et al.* 1996; Dias *et al.* 1998; Oliveira 2001; Silva 2001). Portanto, a prevalência dessas famílias em

número de espécies caracteriza as florestas com *Araucaria angustifolia* no planalto meridional brasileiro.

Contudo, é marcante a variação em nível específico, como observado nas diferentes florestas estudadas em tal formação no estado do Paraná (Fig. 1), onde as baixas similaridades devem estar associadas as grandes variações dos ambientes encontradas nas áreas analisadas. Características como inundação, estágios sucessionais e zona de contato com outras associações vegetais são relatadas como determinantes para dissimilaridade florística destas formações, mesmo em áreas geograficamente próximas (Fig. 1) (Klein 1960; Klein & Hatschbach 1971; Torezan & Silveira 2002).

Nas áreas do PEG, a análise global da estrutura revelou uma vegetação com distribuição relativamente equilibrada dos indivíduos entre as espécies, já que as dez mais importantes somaram 30,10%, um valor consideravelmente baixo quando comparado com outros estudos (e. g. Jarenkow & Baptista 1987; Machado *et al.* 1988; Negrelle & Silva 1992; Rondon Neto *et al.* 2002) o que reflete nos maiores valores de diversidade dos fragmentos estudados.

Assim, foram encontrados um grande número de espécies e elevada diversidade para as áreas estudadas no PEG, analisadas tanto em conjunto como separadas em duas amostras: capão e floresta de galeria. Estes valores de diversidade estão acima daqueles relatados dentro das áreas de domínio da Floresta Ombrófila Mista do Paraná (Nakajima *et al.* 1996; Oliveira 2001; Silva 2001; Moro *et al.* 2001; Ramos 2003), bem como para o Rio Grande do Sul (Nascimento *et al.* 2001; Rondon Neto *et al.* 2002).

Os altos valores comparados aos estudos anteriormente citados podem estar sendo influenciados pelos procedimentos de amostragem, uma vez que foram registrados indivíduos com altura mínima de 3m, abrangendo espécies que, muitas vezes, não são amostradas pelo critério do DAP mínimo de 5cm

(comumente utilizados em levantamentos fitossociológicos). Além disso, as unidades amostrais foram distribuídas ao longo de todo parque, com alta variação de ambientes. Nota-se, entretanto, que o elevado número em espécies se caracteriza também pela mistura de duas formações florestais distintas: a Ombrófila Mista, com ocorrência típica da *Araucaria angustifolia*, que por si só caracteriza esta formação (Reitz & Klein 1966) e pela Estacional Semidecidual representada, por exemplo, por *Aspidosperma polyneuron*, uma das espécies com maior densidade nas florestas do norte do estado (Silva & Soares-Silva 2000; Carmo 1995; Silveira 1993; Soares-Silva & Barroso 1992). Na área estudada encontrou-se uma baixa densidade destas espécies, sugerindo que os elementos mais característicos destas vegetações são menos expressivos em função da região ecotonal.

Tal característica demonstra que as áreas de florestas do PEG formam um ecótono das duas formações mais ocorrentes no referido estado, estando bem ilustrada no dendrograma (Fig. 1), onde a análise de agrupamento (UPGMA) revelou uma maior similaridade com as Florestas Estacionais Semidecíduais. Com exceção do Parque Estadual de Vila Velha (PEVV), as áreas de floresta de araucária que formam o subgrupo juntamente com o Quartelá (Fig. 1) ocorrem em regiões com clima do tipo Cfa (subtropical), diferindo das demais florestas paranaenses desta formação, pois apresentam clima predominantemente do tipo Cfb (temperado). Assim, é possível que o clima com médias de temperatura mais elevadas esteja contribuindo para o processo sucessional destas áreas, onde os elementos típicos da Floresta Ombrófila Mista estariam paulatinamente sendo substituídas pelas espécies da Floresta Estacional Semidecidual (Klein 1960; Maack 1981).

Estas florestas encontradas no PEG desenvolveram-se em solos de composição variada que segundo IAP (2002) predominam os Neossolos

litólicos que estão associados aos Cambissolos háplicos e afloramentos rochosos.

A textura e acidez estiveram relacionadas com a distribuição de abundância das espécies. Trabalhos recentes têm mostrado que propriedades químicas e estruturais dos solos, muitas vezes associadas a outras variações ambientais, têm um papel fundamental na distribuição espacial de muitas espécies de florestas brasileiras (Cardoso & Schiavini 2002; Guilherme 2003; Oliveira Filho *et al.* 2004; Teixeira 2004).

Os capões estudados no PEG apresentaram solos de textura argilosa com variações químicas, que propiciaram o estabelecimento de populações adaptadas a cada microambiente, formado por dois subgrupos de parcelas distintas, resultando em uma maior diversidade de espécies. As unidades amostrais dos capões, estabelecidas ao acaso, abrangeram principalmente ambientes que tiveram correlacionado as variáveis concentração e saturação por alumínio, sugerindo que estas áreas são mais abundantes no parque. Portanto, a alta acidez não representa um fator limitante para o desenvolvimento da vegetação florestal, com ocorrência de muitas espécies que tiveram correlacionadas, como *Psychotria vellosiana*, *Schefflera morototoni*, *Casearia obliqua*, além das mirtáceas *Myrciaria cuspidata*, *Plinia rivulares*, *Myrcia multiflora*. Por outro lado, a maior fertilidade do solo, caracterizado pelo Mg, teve relacionada fortemente com a argila, ocorrendo principalmente as espécies *Actinostemon concolor*, *Casearia sylvestris* e *Chrysophyllum marginatum* que apresentam ampla distribuição nas florestas Estacionais Semidecíduais e Ombrófila Mista encontradas ao longo de toda Bacia do rio Tibagi (Dias *et al.* 2002).

A floresta de galeria desenvolvida sob solos arenosos rasos, provindo das escarpas rochosas do Arenito Furnas, apresentou uma estrutura arbórea menos densa e com menor valor de diversidade. Estudos têm mostrado a

diminuição no número de indivíduos e de espécies ao longo de um gradiente ao alcançar florestas adjacentes à cursos d'água (Guilherme 2003; Bianchini *et al.* 2003), pela seletividade das condições marginais. Porém, na área de estudo não é este fator que está determinando uma menor diversidade, pois as características do rio Iapó ao longo do parque, bem encaixado pela formação do *canyon*, permitem que somente as plantas que habitam a estreita faixa ecotonal entre os ambientes aquático e terrestre estejam sob influência direta das condições hídricas. Portanto, apesar da alta densidade de espécies como *Sebastiania schottiana* e *Inga vera*, típicas de beira de rio, encontrou-se espécies consideradas xerófitas como *Cereus peruvianus* e *Callisthene major*, evidenciando a total ausência da influência hídrica em alguns trechos. Maack (1968) utiliza o termo pseudo-matas de galeria para designar tais condições na região dos Campos Gerais, pois esta vegetação arbórea não estaria condicionada à busca de umidade.

Espécies como *Pilocarpus pauciflorus*, *Myrcia breviramis*, *Soroceae bonplandi*, *Vitex montevidensis*, *Ixora venulosa* e *Roupala brasiliensis* tiveram baixa correlação com as características edáficas analisadas, ocorrendo em toda área de estudo. Outros fatores, além da composição do solo, exercem forte influência na distribuição das espécies tais como: topografia, relações hídricas, incidência de luz e alteração antrópica. Estas variáveis, apesar de não avaliadas, devem estar determinando a distribuição espacial de muitas espécies, já que para características edáficas, a porcentagem de variância explicada pelos eixos da CCA foi baixa.

Foi notória a forte influência antrópica sobre a vegetação florestal por todo parque, com algumas áreas apresentando baixa densidade do sub-bosque, evidenciando perturbações mais acentuadas provenientes da intensa exploração turística e ainda da atividade pastoril, anteriores à implantação do parque como

unidade de conservação, quando o gado se refugiava no interior dos fragmentos.

Cestaro *et al.* (1986) e Moro (2002) têm apontado a presença do gado como um dos impactos mais comuns nas associações floresta-campo no Sul do Brasil, ocorrendo alterações significativas na composição da vegetação herbáceo-arbustiva. No entanto, a avaliação das plantas com até 1m de altura nas áreas estudadas mostrou que a manutenção está sendo assegurada, pois 74,4% dos indivíduos amostrados representam as formas jovens dos espécimes arbóreos, sendo que destas aproximadamente 15% não tiveram seus indivíduos adultos amostrados. Tal resultado sugere a eficiência na dispersão de diásporos entre as áreas fragmentadas, contribuindo para a manutenção da diversidade local.

Referências Bibliográficas

- Backes, A. 1983. Dinâmica do pinheiro brasileiro. Porto Alegre, **Iheringia** ser. Bot. **30**: 49-84.
- Bianchini, E.; Popolo, R. S.; Dias, M. C. & Pimenta, J. P. 2003. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. **Acta Botânica Brasílica** **17**(3): 405-419.
- Britez, R. M.; Silva, S. M.; Souza, W. S. & Motta, J. T. W. 1995. Levantamento florístico em Floresta Ombrófila Mista, São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** **38** (4): 1147-1161.

- Cardoso, E. & Schiavini, I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Botânica** 25: 277-289.
- Carmo, M. R.B. 1995. **Levantamento florístico e fitossociológico do remanescente florestal da Fazenda Doralice, Ibiporã, PR**. Monografia de graduação. Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Castelha, P. R. & Britez, R. M. A. 2004. **Floresta de Araucária no Paraná – Conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais**. PROBIO, Brasília.
- Cervi, A. C.; Paciornik, E. F.; Vieira, R. F. & Marques, L. C. 1989. Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil): Estudo preliminar I. **Acta Biologia Paranaense** 18 (1, 2, 3, 4): 73-114.
- Cestaro, L. A.; Waechter, J. L. & Baptista, L. R. M. 1986. Fitossociologia do estrato herbáceo da mata de araucária da Estação ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Hoehnea** 13: 59-72.
- Dias, M. C. Vieira, A. O. S.; Nakajima, J. N.; Pimenta, J. A. & Lobo, P. C. 1998. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica** 21(2): 183-195.
- Dias, M.C. Vieira, A.O.S. & Paiva, M. R. 2002. Florística e fitossociologia das espécies arbóreas das florestas da bacia do rio Tibagi. In: M. E. Medri *et al.* (Org.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina. Paraná.
- Dombrowski, L. T. D. & Kuniyoski, Y. S. 1967. A vegetação do “Capão da Imbuia”. **Araucariana** 1:1-18.
- Galvão, F.; Kuniyoshi, Y. S. & Roderjan, C. V. 1989. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati- PR. **Revista Floresta** 19: 30-49
- Gubert Filho, F. 1993. **Situação atual dos remanescentes do bioma Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná**. In: Workshop - Estratégias e

alternativas para conservação das florestas com araucária. Curitiba, 1993. (mimeo.)

Guilherme, F. A. G. 2003. **Estrutura e distribuição de espécies arbóreas em mata atlântica, Parque Estadual Intervales, SP.** Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Hueck, K. 1972. **As Florestas da América do Sul.** Editora Polígono S. A. São Paulo.

IAP-Instituto Ambiental do Paraná. 2002. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá.** Curitiba.

Imaguire, N. 1979/1980. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná – Parte 2: o porquê da existência dos campos e matas no Primeiro e Segundo Planaltos paranaenses. **Acta Biológica Paranaense 8/9:** 47-72.

Jarenkow, J. A.; Baptista, L. R. de & Moura, A. 1987. Composição florística e estrutura da mata com araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul. **Napaea 3:** 9-18.

Koehler, A.; Netto, S. P. & Sanquetta, C. R. 1998. Análise da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista semidevastada, Fazenda Gralha Azul, região metropolitana de Curitiba, com implicação ao manejo. **Revista Acadêmica 1:** 37-60.

Klein, R.M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia 12:** 17-44..

Klein, R. M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Sellowia 36:** 5-54.

Klein, R.M. & Hatschbach, G. 1970/71. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná). **Boletim Paranaense de Geociências 28-29:** 159-188.

- Kozera, C. 1997. **Levantamento florístico de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista e áreas adjacentes no Parque Barigui, Curitiba, Paraná, Brasil.** Monografia de graduação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Longhi, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Maack, R. 1968. **Geografia física do estado do Paraná.** BADEP/UPFR/IBTP, Curitiba.
- Maack, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná.** Livraria José Olympio, Rio de Janeiro.
- Machado, S. A.; Hosokawa, R. T.; Silva, J. C. G. L. & Branco, E. F. 1988. Estrutura de uma floresta secundária do segundo planalto paranaense. In: **Anais do 3º Congresso Florestal e do Meio Ambiente do Paraná.** Pp. 153-168. Curitiba, PR.
- McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. PC-Ord version 4.4, multivariate analysis of ecological data. Users guide. MjM Software Desing. Glaneden Beach, Oregon.
- Melo, M. S. & Meneguzzo, I. S. 2001. Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. In: Ditzel, C. H. M. & Sahr, C. L. L. (org.). **Espaço e Cultura – Ponta Grossa e os Campos Gerais.** Editora UEPG, Ponta Grossa.
- Moro, R. S. 2002. **Caracterização da vegetação do estrato herbáceo-arbustivo dos sub-bosques do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, PR.** Tese de Livre Docência. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.
- Moro, R. S.; Carmo, M. R. B.do & Tardivo, R. C. 2003. A vegetação dos Campos Gerais do Paraná junto à Escarpa Devoniana: subsídios para o zonemanto

- da APA. CD Room. In: **Anais do 7º Encontro Regional de Botânicos do Paraná e Santa Catarina**, Ponta Grossa.
- Moro, R. S.; Rocha, C. H.; Takeda, I. J. M. & Kaczmarek, R. 1996. Análise da vegetação nativa da Bacia do Rio São Jorge. **Publicatio** 2(1): 33-56.
- Moro, R. S.; Schmitt, J. & Diedrichs, L. A. 2001. Estrutura de um fragmento da mata ciliar do Rio Cará-Cará, Ponta Grossa, PR. **Publicatio** 7(1): 19-38.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. Wiley and Sons, New York.
- Nakajima, J.N.; Soares-Silva, L.H. & Medri, M. E. 1996. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ripárias da bacia do Rio Tibagi. 5. Fazenda Monte Alegre, município de Telêmaco Borba, Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 39(4): 933-948.
- Nascimento, A. T.; Longhi, S. J. & Brena, D. A. 2001. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal** 11(1): 105-119.
- Negrelle, R. A. B. & Silva, F. C. 1992. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no município de Caçador, SC. **Boletim de Pesquisas Florestais** 24/25: 37-54.
- Oliveira, E. A. de. 2001. **Caracterização florística, fitossociológica e pedológica de um trecho de floresta ripária dos Campos Gerais do Paraná**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Oliveira, Y. M. M. & Rotta, E. 1982. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de araucária do primeiro planalto paranaense. **Boletim de Pesquisa Florestal** 4: 1-45.
- Oliveira-Filho, A. T.; Carvalho, D. A.; Fontes, M. A. L.; Van der Berg, E.; Curi, N. & Carvalho, W. A. C. 2004. Variações estruturais do compartimento

- arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 27(2): 291-309.
- Ramos, F. M. 2003. **Comparação da estrutura da vegetação em interior e borda de um capão de Floresta Ombrófila Mista, Parque Estadual de Vila Velha, Paraná.** Monografia de Graduação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Reitz, R. & Klein, R. M. 1966. **Araucariáceas.** Flora Ilustrada Catarinense, Itajaí.
- Rondon Neto, R. M.; Watzlawick, L. F.; Caldeira, M. V. W. & Schoeninger, E. R. 2002. Análise florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, situado em Criúva, RS – Brasil. **Ciência Florestal** 12(1): 29-37.
- Roseira, D. S. **Composição florística e estrutura fitossociológica do bosque com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Sanquetta, C. R. & Corte, S. D. 1998. Composição florística, estrutura e dinâmica de um fragmento florestal com *Araucaria angustifolia* no sudoeste paranaense. **Revista Acadêmica** 1: 3-28.
- Sanquetta, C. R.; Pizzatto, W.; Netto, S. P. & Figueiredo Filho, A. 2000. Dinâmica da composição florística de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no centro-sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais** 2: 77-88.
- Shepherd, G. J. 1995. **Fitopac: Manual do Usuário.** UNICAMP, Campinas.
- Silva, D. W. da. 2001. **Florística e estrutura fitossociológica de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (floresta com araucária) e análise de duas populações de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, PR.** Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

- Silva, F. C.; Fonseca, E. P.; Soares-Silva, L. H.; Muller, C. & Bianchini, E. 1995. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi: 3. Fazenda Bom Sucesso, Município de Sapopema, PR. **Acta Botânica Brasília** 9(2): 289-301.
- Silva, F. C. & Marconi, L. P. 1990. Fitossociologia de uma floresta com araucária em Colombo, PR. **Boletim de Pesquisas Florestais** 20: 23-38.
- Silva, F. das C. & Soares-Silva, L. H. 2000. Arboreal flora of the Godoy Forest state park, Londrina, PR. Brazil. **Edinburg Journal of Botany** 57(1): 107-120.
- Silva, S. M.; Britez, R. M.; Souza, W. S.; & Motta, J. T. W. 1997. Levantamento florístico em área de várzea do rio Iguaçú, São Mateus do Sul, PR, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 40(4): 903-913.
- Silva, S. M.; Silva, F. C.; Vieira, A. O. S.; Nakajima, J. Pimenta, J. A. & Colli, S.. 1992. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi. 2. Várzea do Bitumirim, Ipiranga, PR. Pp. 192-205. In: **Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas**, São Paulo 1992. Instituto Florestal, São Paulo.
- Silveira, M. 1993. **Estudo vegetacional ao longo de uma topossequência no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Soares-Silva, L. H. & Barroso, G. M. 1992. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta na porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina-PR, Brasil. pp. 101-112. In: **Anais do 8º Congresso da SBSP**, Campinas.
- Soares-Silva, L. H.; Bianchini, E.; Fonseca, E. P.; Dias, M. C.; Medri, M. E. & Zangaro Filho, W. 1992. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi. 1. Fazenda Doralice-Ibiporã, PR. pp. 199-206. In: **Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas**, São Paulo 1992. Instituto Florestal, São Paulo.

- Soares-Silva, L. H.; Kita, K. K. & Silva, F.C. 1998. Fitossociologia de um trecho de floresta de galeria no Parque Estadual Mata do Godoy, Londrina, Pr, Brasil. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 3: 46-62.
- Souza, M. K. F. 2001. **Florística e fitossociologia do estrato arbóreo-arbustivo de diferentes compartimentos em ambiente fluvial no município de Jaguariaíva, PR**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Takeda, I. J. M.; Moro, R. S.; Kaczmarech, R.; Bahls, L. M. C.; Bourguignon, M. V. & Schardosin, E. 1998. Levantamento florístico do Parque Municipal Boca da Ronda, Ponta Grossa, PR. **Publicatio** 4(1): 49-63.
- Teixeira, A. de P. 2004. **Análise de uma floresta paludosa no município de Rio Claro, SP: florística, estrutura, organização espacial da comunidade e seletividade de espécies**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Torezan, J. M. & Silveira, M. Fatores ambientais, diversidade e similaridade em florestas da bacia do rio Tibagi. In: M. E. Medri *et al.* (Org.). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, Paraná.
- Vargas, L. A. 1992. **Estudos fitossociológicos de duas áreas no Parque Ecológico, Telêmaco Borba, Paraná, Brasil**. Monografia de Graduação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE – DERMA, Rio de Janeiro.
- Zar, J. H. 1996. **Bioestatistical analysis**. Prentice-Hall, New Jersey.
- Ziller, S. R.; Hatschbach, G. 1996. **As formações vegetais do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR**. SEMA/IAP, Curitiba. (texto digitado).

Capítulo 4

Levantamento Florístico do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná

Introdução

O estado do Paraná ocupa uma área de transição de formações fitogeográficas, pois se localiza em zona limítrofe entre os climas tropicais da sua fronteira norte e subtropical do sul (Maack 1968; Troppmair 1990). Portanto, sua cobertura vegetal é o resultado da soma da confluência dos tipos vegetacionais que se encontram, caracterizadas pelas diversas partes que a influenciaram (Sá 2004).

Situado na porção centro-leste do estado do Paraná, na borda do Segundo Planalto, os Campos Gerais se caracterizam por extensas áreas de gramíneas baixas desprovidas de arbustos; no entanto, são encontrados encaves de cerrados e ainda florestas que ocupam posições distintas na paisagem, geralmente nas encostas, vales e matas de galeria, ou em formações arredondadas -“capões” (Maack 1949, 1981). Tal região fitogeográfica é tipicamente um testemunho de uma zona limítrofe, dadas as características climáticas e topográficas, os quais determinam suas formações vegetais distintas.

Até bem pouco tempo atrás a região dos Campos Gerais era apontada juntamente com a Serra do Mar, como uma das áreas em melhor estado de conservação do estado do Paraná (Troppmair 1990). Contudo, a crescente atividade agrícola e a expansão da silvicultura das últimas décadas promoveram a substituição da cobertura vegetal original, acarretando em uma acentuada redução (UEPG 2002), antes mesmo de se obter informações científicas suficientes sobre a sua composição e estrutura.

No Parque Estadual do Guartelá, apesar de representar uma das mais importantes unidades de conservação da região, os estudos botânicos são extremamente escassos, podendo-se citar apenas o de Takeda *et al.* (1996), que fizeram um levantamento florístico preliminar, caracterizando a vegetação de

um mosaico de cerrado próximo à cascata Ponte de Pedra e áreas imediatamente adjacentes; e de Ziller & Hatschbach (1996) que realizaram uma caracterização genérica das formações vegetais existentes no parque para elaborar um plano de manejo.

A área do parque tem elevado interesse ecológico, cujo relevo acidentado promove grande variação ambiental e vegetacional, com fisionomias peculiares, coexistindo vários ecossistemas que refletem diferentes condições paleoclimáticas (Melo 2000; UEPG 2003), além de abrigar uma flora arbórea de transição entre a floresta ombrófila mista e a estacional semidecidual (ver capítulo 3, Ziller & Hatschbach 1996; Castelha & Britez 2004).

No presente trabalho, fez-se um levantamento florístico do Parque Estadual do Guartelá com o objetivo de descrever a flora local, bem como compreender e distinguir as diferentes fisionomias encontradas ao longo dos Campos Gerais, averiguando se há espécies comuns entre as fisionomias associadas. Como o referido parque encontra-se em um ambiente de tensão ecológica, com a vegetação ocorrendo em mosaicos, espera-se encontrar uma possível mistura de espécies entre as diferentes formações vegetais.

Material e Métodos

Caracterização da Área de Estudo (*vide* página 4)

Amostragem

Foram realizadas coletas aleatórias de espécimes vasculares em estágio reprodutivo através de caminhadas nas diferentes fisionomias do parque. A frequência das excursões variou de semanal a mensal, durante o período compreendido entre janeiro de 2003 a fevereiro de 2005. Além das espécies coletadas aleatoriamente, também foram incluídas na listagem do inventário aquelas amostradas e identificadas em estudos fitossociológicos realizados

através do método de parcelas, para as fisionomias campestres, savânicas (cerrado) e florestais (ver capítulos 1, 2 e 3).

Para cada espécime coletado registrava-se sua ocorrência, considerando os seguintes ambientes (conforme descritos na página 11): campo limpo (seco) (CS), campo úmido (CU), campo com afloramentos rochosos (CR), incluindo neste, demais plantas que ocorrem em formações rupestres; ambiente ripário de lajeado (AR); cerrado (CE); floresta de galeria do rio Iapó (FG), capões de floresta (CP); e ainda ambiente antropizado (AA).

O material proveniente das coletas foi processado de acordo com técnicas usuais de herborização (Fidalgo & Bononi, 1989) e depositado no Herbário da Universidade de Ponta Grossa (HUPG), com duplicatas no Herbário Rioclarense (HRCB).

As identificações foram feitas com auxílio de bibliografia especializada, por comparação com exemplares dos acervos dos herbários: Rioclarense (HRCB), da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG), da Universidade Estadual de Londrina (FUEL), da Universidade Federal do Paraná (UPCB) e ainda, por consultas a especialistas de diferentes famílias botânicas. Para as angiospermas seguiu-se o sistema do APG II, Angiosperm Phylogeny Group (2003) e para as de pteridófitas adotou-se Moran & Riba (1995).

Todos os espécimes foram classificados quanto à forma de vida de acordo com o sistema de Raunkiaer (1934), adaptado por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) sendo que as caméfitas, geófitas, hemicriptófitas, lianas, parasitas e terófitas foram consideradas como pertencentes ao componente herbáceo-subarbusivo, enquanto as fanerófitas, como arbustivo-arbóreas.

Seguindo os critérios morfológicos propostos por Pijl (1982), as espécies foram classificadas de acordo com a dispersão de seus diásporos em quatro

modos de dispersão: zoocórica, anemocórica, autocórica e desconhecida (considerando a falta de evidência da adaptação de seu vetor de dispersão).

Espécies tidas como ruderais foram apontadas de acordo com Lorenzi (1991), Kissman & Groth (1992, 1995), Kissman (1997) e Mendonça *et al.* (1998).

As relações de similaridade entre as fisionomias foram investigadas através da análise de agrupamento (UPGMA), usando o índice de Jaccard como medida de semelhança. O programa PC-Ord for Windows versão 4.14 (McCune & Mefford 1999) foi utilizado para esta análise.

Resultados

Foram encontrados 634 táxons distribuídos em 321 gêneros e 104 famílias (Apêndice I). Desta listagem 612 táxons são de angiospermas, duas de gimnospermas e 20 de pteridófitas. Plantas consideradas ruderais somaram 10% e cultivadas representaram 0,8% das espécies listadas.

A família com maior riqueza florística foi Asteraceae (79 espécies), seguida de Myrtaceae (42), Fabaceae (42), Poaceae (35), Melastomataceae (29), Rubiaceae (27), Cyperaceae (22), Euphorbiaceae (19), Lauraceae (18), Bromeliaceae (18) e Orchidaceae (16), perfazendo 55% do total das espécies amostradas, sendo que as demais estão distribuídas em 93 famílias, além das indeterminadas, representadas por quatro morfo-espécies. Mais de um terço das famílias, ou seja, 36% foram representadas por apenas uma espécie.

Dentre os gêneros destacaram-se *Eupatorium* com 13 espécies; *Myrcia* com 12; *Ocotea*, *Bacharis* e *Eugenia* com 10; *Leandra* com nove e *Paspalum* apresentando oito espécies.

Fitofisionomias – Entre as categorias fitofisionômicas tratadas neste estudo, nota-se uma variação da riqueza florística, assim como na exclusividade de suas espécies (Fig. 1). Em torno de 30% das espécies ocorreram em duas ou mais

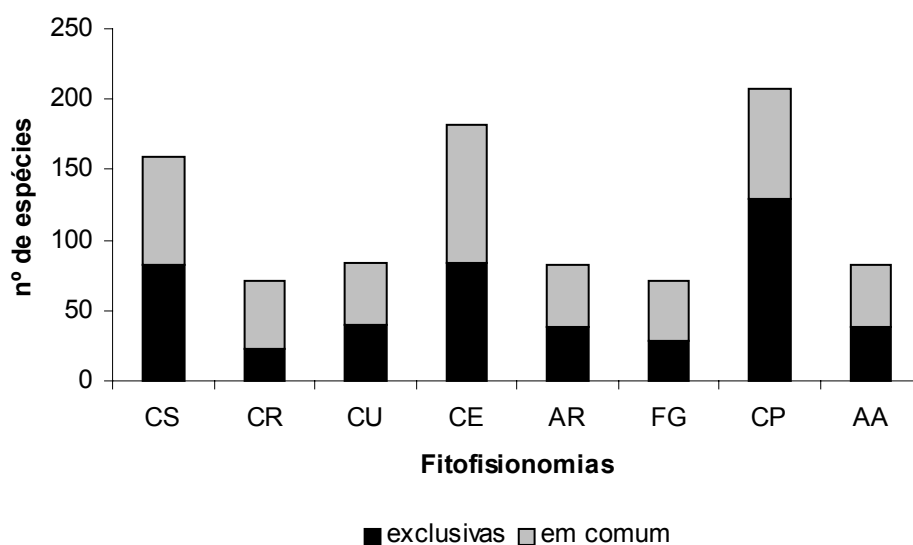


Figura 1- Distribuição do número de espécies amostradas nas diferentes fitofisionomias do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, PR. CS – campo limpo (seco); CR- campo com afloramentos rochosos; CU- campo úmido; CE- cerrado; AR- ambiente ripário de lajeado; FG- floresta de galeria do rio Iapó; CP- capão de floresta; AA- área antropizada.

fisionomias, porém nenhuma teve distribuição em todos os ambientes. Entre aquelas que se destacaram pela ampla ocorrência em diferentes fisionomias encontram-se: *Sisyrinchium vaginatum*, *Myrciaria cuspidata*, *Copaifera langsdorffii*, *Rapanea umbellata*, *Calypttranthes concinna*, *Myrcia breviramis*, *M. multiflora*, *M. deliculata* e *Eugenia pyriformis*.

As fisionomias campestres caracterizam-se pela cobertura herbácea, predominando as formas graminosas, entremeadas de indivíduos subarbustivos, sendo que arbustos ou árvores têm ocorrências muito ocasionais, representados principalmente por elementos de cerrado. As espécies que ocorrem nestas fisionomias somam 43%, no entanto 23% são exclusivas, com 12,9% distribuídas em campos limpos, 6,4% em campos úmidos e 4,1% em campos com afloramentos rochosos.

As espécies encontradas no cerrado representam 28,6%. O componente herbáceo-subarbustivo apresenta uma composição próxima das formações

campestres, enquanto parte dos elementos do componente arbustivo-árboreo está presente nas fisionomias florestais ou esparsamente distribuídos nos campos; no entanto, detém uma especificidade florística de 13,2 % .

Nas fisionomias florestais, incluindo a vegetação que acompanha o rio Iapó e aquelas que formam os capões, o total de espécies coletadas correspondeu a 39%. Nos capões, a exclusividade de espécies soma 20,2%, com um total de 32,6% amostradas. Já a floresta de galeria detém 4,4% de espécies exclusivas.

Ao longo dos ambientes ripários dos lajeados encontra-se uma especificidade florística de 5,8%, condicionadas às características ambientais da faixa influenciada pelas condições hídricas. Espécies ocorrentes nestes ambientes perfazem um total de 12,9%.

Os ambientes chamados aqui de antropizados são caracterizados por 3,3% (21) de espécies exclusivas. Das 37 espécies coletadas nestas áreas, 15 são consideradas ruderais, oito são fanerófitas típicas dos capões, duas lianas, uma epífita, uma cultivada e as dez espécies restantes são componentes dos campos.

Formas de vida - Analisando os mosaicos de vegetação do parque, observa-se que dentre as classes de forma de vida, hemicriptófita (226) e fanerófita (209) foram as mais representativas, com a primeira predominando nas fisionomias campestres e a segunda nas florestais, sendo que nas áreas de cerrado, ambiente ripário e antropizado a ocorrência foi mais equilibrada para estas duas classes (Fig. 2).

Nos capões, floresta de galeria e cerrado, apesar da maior importância das fanerófitas, foram encontradas todas as formas de vida distribuídas nos diferentes componentes.

Dentre as formas de vida consideradas como pertencentes ao componente herbáceo-subarbustivo sempre as hemicriptófitas tiveram posição

de destaque, porém as demais estiveram presentes em todas as fisionomias, com exceção da ausência de geófitas em ambiente ripário.

As epífitas foram representadas por 26 espécies, principalmente pertencentes às famílias Bromeliaceae, Orchidaceae e Piperaceae. As 39 espécies de lianas, representadas por várias famílias, tiveram especificidade de ocorrência em cada ambiente. Estas duas formas de vida tiveram alta ocorrência nas paisagens florestais, contribuindo para a riqueza da flora do PEG. A menor ocorrência foi das plantas consideradas parasitas, representadas por quatro espécies encontradas nas fisionomias florestais, em ambiente ripário e nas áreas de cerrado (Fig. 2).

Síndrome de dispersão - Dentre todas as espécies vasculares amostradas nas diferentes fisionomias do PEG, 40,8% apresentam diásporos dispersos pelo vento, 29,1% a dispersão é realizada por animais, 17,2% são autocóricas e em 12,9% o modo de dispersão é desconhecido.

As espécies anemocóricas são principalmente de fisionomias abertas, ou seja, os campos, o cerrado, o ambiente ripário e as áreas antropizadas, enquanto as zoocóricas, em sua maioria, localizam-se nas formações florestais (Fig. 3). Porém, observa-se uma variação dentro destes dois limites, com ocorrência das três síndromes avaliadas ocorrendo em todas as fisionomias, inclusive porque 30% das espécies levantadas não são exclusivas a uma única fisionomia.

Similaridades- Através da análise de agrupamento (UPGMA) pode-se constatar os seguintes grupos mais relacionados florísticamente (Fig. 4): o primeiro formado pelas fisionomias campestres “secas” juntamente com o cerrado; o segundo formado pelas florestas; e o terceiro por ambientes saturados por água, campo úmido e ambiente ripário de lajeados. Nota-se que as áreas antropizadas não apresentaram similaridade com as demais fisionomias pela descaracterização do ambiente original.

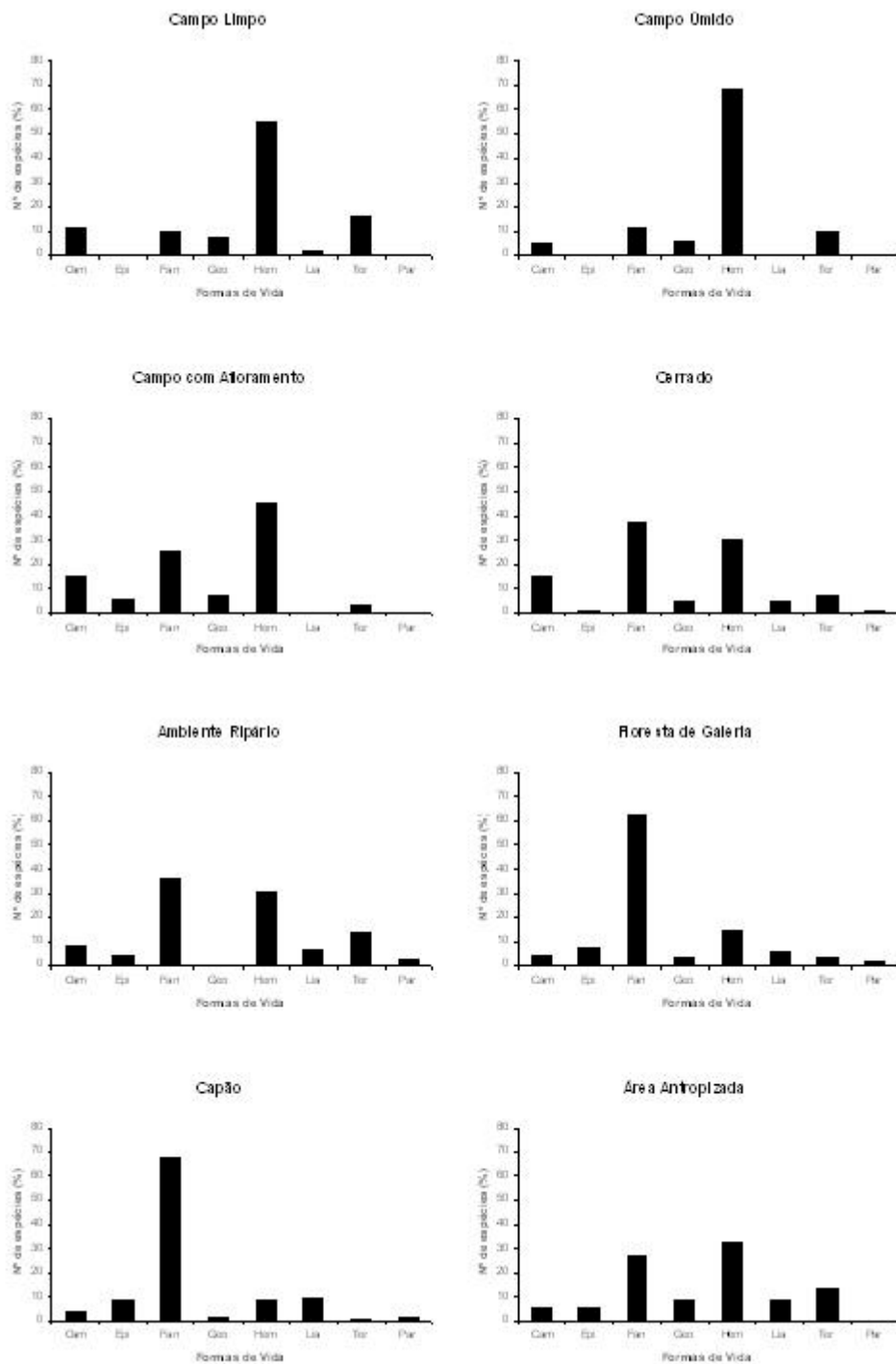


Figura 2 – Porcentagem do número de espécies por forma de vida em cada fitofisionomia encontrada no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, PR.

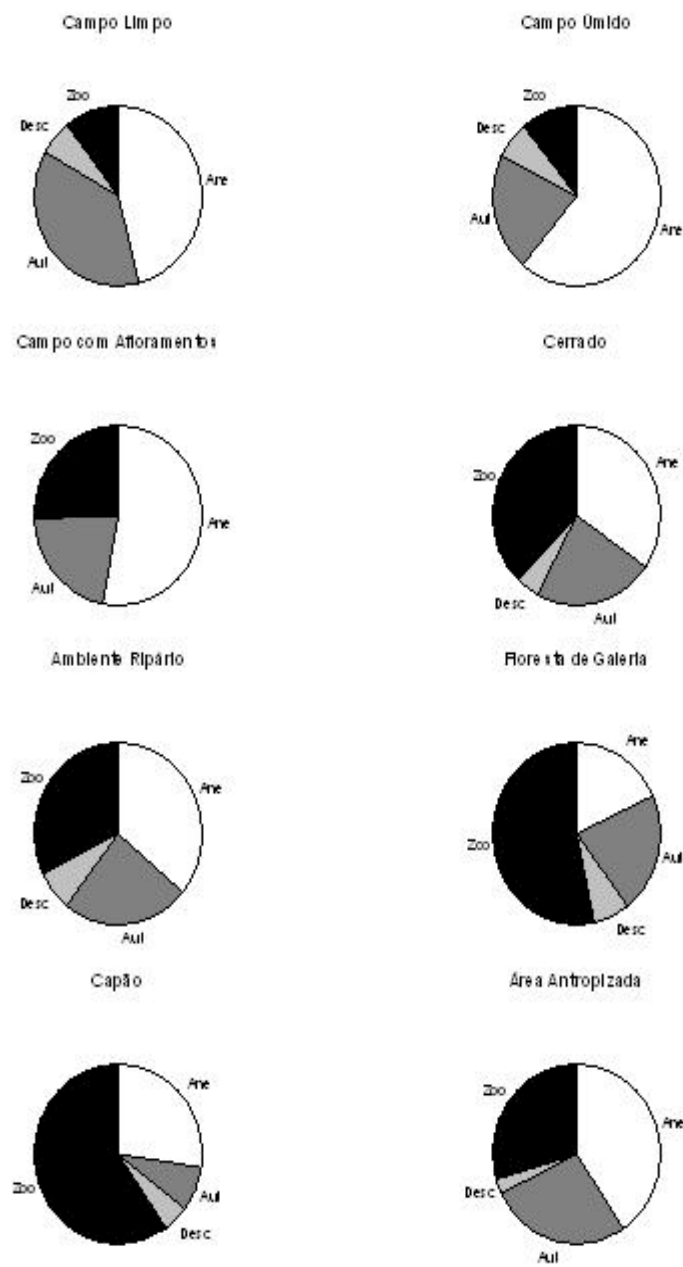


Figura 3 – Proporção do número de espécies por síndrome de dispersão em cada fitofisionomia encontrada no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, PR.

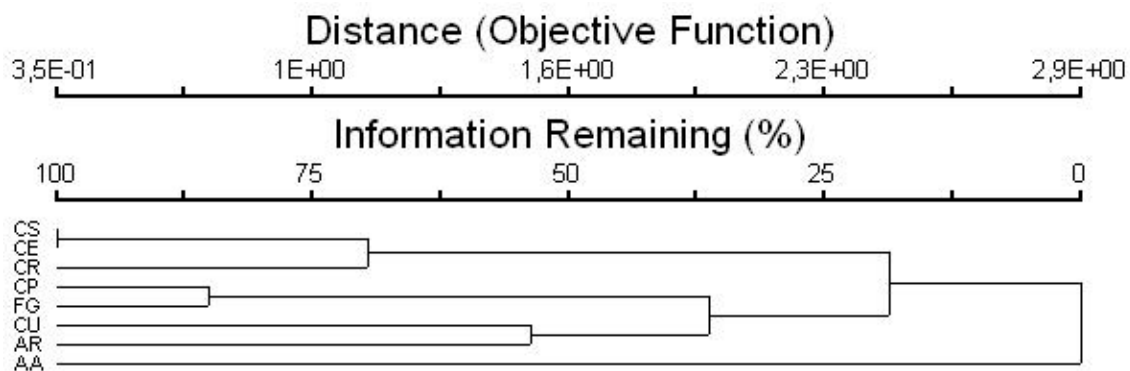


Figura 4- Dendrograma mostrando os grupos obtidos pelo Coeficiente de Similaridade de Jaccard e usando média de grupo como método de agrupamento nas diferentes fisionomias do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, PR. CS – campo limpo; CU – campo úmido; CE – cerrado; CR – vegetação associada aos afloramentos rochosos; CP – capão de floresta; FG – floresta de galeria; AR – ambiente ripário de lajeado; AA- área antropizada.

Discussão

O resultado do levantamento das espécies vasculares no PEG mostra uma elevada riqueza florística na área, em consequência das diversas formas fisionômicas encontradas, ditadas pela alta heterogeneidade ambiental. Esta característica é marcante em toda região dos Campos Gerais, como registrado por Klein & Hatschbach (1971) para a Colônia Quero-Quero, Hatschbach & Moreira Filho (1972) para o Parque Estadual de Vila Velha, e ainda revisados por Moro (2001) e Moro *et al* (2003) para a vegetação ao longo da Escarpa Devoniana. Além disso, a localização geográfica do PEG proporciona características peculiares, representadas por uma zona limite com espécies tipicamente das floras tropical e subtropical, elevando ainda mais a riqueza de espécies.

Nota-se o predomínio das famílias Asteraceae, Myrtaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Poaceae, Rubiaceae, Cyperaceae e Euphorbiaceae que se destacaram em número de espécies na área do PEG. Estas mesmas famílias são apontadas como as mais ricas nos trabalhos realizados tanto na região (Klein & Hatschbach 1971; Hatschbach & Moreira Filho 1972; Soares-Silva 2000), como nas demais áreas de ocorrência dos campos sul-brasileiros (Boldrini *et al.* 1998; Girardi-Deiro *et al.* 1992; Miotto & Waechter 2003; Matzenbacher 2003; Araújo 2003), mostrando ainda, alta expressividade nas áreas de cerrados paulistas (Mantovani & Martin 1993; Batalha *et al.* 1997; Batalha & Mantovani 2000; Tannus & Assis 2004).

Apesar da grande ocorrência das hemiptófitas e fanerófitas, nota-se uma ampla distribuição de formas de vida nas diferentes fisionomias do parque. Portanto, além da riqueza de habitats é notório a grande diversidade das formas biológicas, resultando em uma alta diversidade funcional e de espécies. Desse modo, sugere-se que a elevada importância dos Campos Gerais contribui para a diversidade além de uma escala local.

Nas fisionomias aqui analisadas, observa-se uma tendência das espécies estarem invadindo os ambientes no sentido: florestais sobre as savânicas, com 17 espécies em comum; florestais sobre as campestres com 15 espécies em comum e principalmente savânicas sobre as campestres, totalizando 61 espécies que ocorrem nestas duas fisionomias. Quinze espécies se mostraram indiferentes, ocorrendo nestas três unidades de paisagem, representadas principalmente pela família Myrtaceae, sugerindo que suas espécies têm alta plasticidade aos diferentes ambientes.

Esta distribuição de espécies entre as fisionomias do PEG vem corroborar a teoria de Leite & Klein (1990) que designam as áreas dos Campos Gerais como de tensão ecológica devido à existência de contatos entre tipos e encaves vegetacionais, onde os fatores climáticos atuais estariam favorecendo a

expansão dos elementos florestais sobre os campos. Porém, a expansão dos fanerófitos estaria sendo dificultada pelas condições edáficas, com solos rasos e arenosos, pouco férteis, o que se acredita ter contribuído para preservação da vegetação de campo até os dias atuais (Bigarella 1964; Klein & Hatschbachii 1971; Imaguire 1980) Esta relação é bem ilustrada na área de estudo pela especificidade florística que cada fisionomia detém, e pela similaridade entre fisionomias que apresentam substratos com características muito próximas.

Apesar de prevalecer a anemocoria, dado a predominância de espécies de Asteraceae e Poaceae que são beneficiadas por tal síndrome nas extensas áreas abertas do parque, observa-se que a zoocoria, tipicamente das florestas, está presente nestas áreas assim como nas demais fisionomias do PEG. Esta ampla distribuição de espécies zoocóricas sugere que a matriz campestre entre os fragmentos florestais estaria colaborando com a manutenção dos corredores de fauna em toda a região, uma vez que esta abriga muitas espécies importantes para a cadeia trófica, com algumas sendo consideradas raras ou ameaçadas de extinção (Paraná 1995a).

Tannus & Assis (2004) discutem o papel das espécies ruderais como um incremento na riqueza de espécies em áreas campestres de cerrado. No presente estudo grande parte das espécies ruderais listadas é nativa dos campos. Contudo, áreas antropizadas com presença de espécies exóticas ou introduzidas pelos moradores em épocas anteriores à sua implantação representam uma ameaça. Os maiores problemas são relacionados a duas espécies: *Pinus* sp., procedente de uma área de cultivo que havia dentro do parque, além dos muitos florestamentos em áreas adjacentes; e a *Brachiaria decumbens*, que ocupa uma área expressiva na parte sul da área de estudo. A contaminação biológica por espécies exóticas representa uma ameaça à flora local, pela competição e eliminação das espécies nativas. Estas invasões são consideradas a segunda maior causa de degradação ambiental, perdendo apenas para a substituição

direta de ambientes para fins produtivos (Ziller 2000), o que vem salientar a necessidade do controle e manejo em unidades de conservação.

Autores, como Leite & Klein (1990) e Takeda *et al.* (1996) têm ressaltado o papel da Escarpa Devoniana como uma barreira para a dispersão das espécies, atribuindo este fator para o alto endemismo e raridade de espécies que são encontradas nos Campos Gerais. Neste estudo, foram encontradas 27 espécies citadas na Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (Paraná 1995b), a saber: categoria rara - *Araucaria angustifolia*, *Ruellia multifolia*, *Gomphrena macrocephala*, *Mandevilla coccinea*, *Aspidosperma polyneuron*, *Adenocalymna paulistarum*, *Cayaponia espelina*, *Camarea affinis*, *Leandra parvifolia*, *Stryphnodendron adstrigens*, *Calycoretes psidiiflorus*, *Campomanesia pubescens*, *Ouratea spectabilis*, *Hypericum caprifoliatum* e *Passiflora setulosa*; categoria vulnerável - *Caryocar brasiliensis*, *Ocotea bicolor*, *Mimosa lanata* e *Tillandsia lorentziana*; categoria em perigo - *Gochnatia argyrea*, *Diospyrus espelina*, *Trembleya phlogiformis*, *Hexachlamys hamiltonii*, *Isabelia virginalis*, *Wulfschlaegelia aphylla*, *Crumenaria polygaloides* e *Declieuxia cordigera*. Possivelmente este número está subestimado, uma vez que parte das identificações está em nível genérico ou de família, e que possivelmente, pela dificuldade na identificação apontada por alguns especialistas, sugere a ocorrência de espécies ainda não descritas.

Isto indica que a região merece ainda atenção em relação às coletas botânicas para o conhecimento detalhado da flora e, portanto, salienta ainda mais a importância desta região singular e a necessidade de ampliação de áreas protegidas para conservação da biodiversidade.

Referências Bibliográficas

- Angiosperm Phylogeny Group II. 2003. An update of the Angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II **Annals of the Botanical Journal of the Linnean Society** **141**(4): 399-436.
- Aranha, C. *et al.* 1982. Plantas invasoras de cultura. v 3 Instituto campineiro de ensino agrícola. Editora Campinas, Campinas.
- Araújo, A. C. 2003. Cyperaceae nos campos sul-brasileiros. In: Jardim, M. A.; Bastos, M. N. C. & Santos, J. U. M. (eds). **Desafios da Botânica no Novo Milênio: Inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal** Belém: MOEG, UFRA; Embrapa, Brasil/ Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Batalha, M. A.; Aragaki, S. & Mantovani, W. 1997. Florística do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** **16**: 49-64.
- Bigarella, J. J. 1964. Variações climáticas no Quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. **Boletim paranaense de Geografia** **10-15**: 211-231.
- Boldrini, I. I. & Miotto, S. T. S. 1987. Levantamento fitossociológico de um campo limpo da Estação Experimental Agronômica, UFRGS, Guaíba, RS – 1ª etapa. **Acta Botânica Brasílica** **1** (1): 49-56.
- Fidalgo, O.; Bononi, V.L.R. 1989. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo. (Manual n.4).
- Girardi-Deiro, A. M.; Gonçalves, J. O. & Gonzaga, S. S. 1992. Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solo no Município de Bagé, RS. 2: fisionomia e composição florística. **Iheringia**, Ser. Bot. **42**: 55-79.

- Hatschbach, G. & Moreira-Filho, H. 1972. Catálogo florístico do Parque Estadual de Vila Velha (Estado do Paraná-Brasil). **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, Botânica **28**: 1-53.
- Imaguire, N. 1980. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Parte II – o porquê da existência dos campos e matas no Primeiro e Segundo Planaltos paranaenses. **Acta Biológica Paranaense** **8/9**: 47-72.
- Klein, R. M. & Hatschbach, G. 1970/71. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná). **Boletim Paranaense de Geociências** **28/29**:159-188.
- Kissman, K. G. 1997. **Plantas infestantes e nocivas**. v. 1. Basf S.A., São Paulo
- Kissman, K. G. & Groth, D. 1992. **Plantas infestantes e nocivas**. v. 2. Basf S.A., São Paulo.
- Kissman, K. G. & Groth, D. 1995. **Plantas infestantes e nocivas**. v. 3. Basf S.A., São Paulo.
- Lorenzi, H. 1991. **Plantas daninhas do Brasil**. Editora Plantarum, Nova Odessa.
- Mendonça, R.C., Felfili, J.M., Walter, B.M.T., Silva Júnior, M.C., Rezende, A.V., Filgueiras, T.S. & Nogueira, P.E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. In: Sano, S. M. & Almeida, S. P. (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa/CPAC, Brasília, p.289-556.
- Leite, P. F.; Klein, R. M. 1990. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil**. Região Sul. Vol. 2. Rio de Janeiro.
- Maack, R. 1949. Notas complementares à apresentação preliminar do Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná (Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia** **7**: 351-362.
- Maack, R. 1968. **Geografia física do estado do Paraná**. BADEP/UPFR/IBTP, Curitiba.

- Maack, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. Livraria José Olympio, Rio de Janeiro.
- Mantovani, W. & Martins, F. R. 1993. Florística do cerrado na reserva biológica de Moji Guaçu, SP. **Acta Botânica Brasílica** 7(1): 33-60.
- Matzenbacher, N. I. Diversidade florística dos Campos Sul-brasileiros: Asteraceae. In: Jardim, M. A.; Bastos, M. N. C. & Santos, J. U. M. (eds). **Desafios da Botânica no Novo Milênio: Inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal** Belém: MOEG, UFRA; Embrapa, Brasil/ Museu Paraense Emílio Goeldi.
- McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. PC-Ord version 4.4, multivariate analysis of ecological data. Users guide. MjM Software Desing. Glaneden Beach, Oregon.
- Melo, M. S. 2000. *Canyon* Guartelá. In: Schobbenhaus, C. Campos, D. A.; Queiroz, E. T.; Winge & M. Berbert-Born, M. (Ed.) **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigeb/sitio094/sitio094.htm>
- Miotto, S. T. S.; Waechter, J. L. 2003. Diversidade florística dos Campos Sul-brasileiros: Fabaceae. In: Jardim, M. A.; Bastos, M. N. C. & Santos, J. U. M. (eds). **Desafios da Botânica no Novo Milênio: Inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal** Belém: MOEG, UFRA; Embrapa, Brasil/ Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Moran, R. C.; Riba. 1995. In: Davidse, G.; Sousa, M. S.; Knapp, S. (Eds.). **Flora Mesoamericana: Psilotaceae a Salviniaceae**. vol. 1. Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Moro, R. S. 2001. A vegetação dos Campos Gerais da escarpa devoniana. In: Ditzel, C. D. H. M.; Sahr, C. L.L. **Espaço e Cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais**. Ed. UEPG, Ponta Grossa .

- Moro, R. S.; Carmo, M. R. B. do & Tardivo, R. C. 2003. A vegetação dos Campos Gerais do Paraná junto a Escarpa Devoniana: subsídios para o zonemanto da APA. CD Room. In: **Anais do 7º Encontro Regional de Botânicos do Paraná e Santa Catarina**, Ponta Grossa.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. Wiley and Sons, New York.
- Paraná. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 1995a. **Lista vermelha de animais espécies ameaçados de extinção no estado do Paraná**. SEMA/GTZ, Curitiba. 177 p.
- Paraná. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 1995b. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. SEMA/GTZ, Curitiba. 139 p.
- Pijl, L. van der. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. 2 ed. Springer-Verlag, Berlim.
- Raunkiaer, C. 1934. **The life forms of plants and statistical geography**. Clarendon, Oxford.
- Sá, K. L. V. R. 2004. **A flórua vascular da reserve indígena São Jerônimo, São Jerônimo da Serra- Paraná: subsídios para conservação da vegetação**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Soares-Silva, L. H. 2000. **A família Myrtaceae – subtribus: Myrciinae e Eugeniinae na bacia hidrográfica do rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Takeda, I. J. M.; Moro, R. S. & Kaczmarek, R. 1996. Análise florística de um enclave de cerrado no Parque do Guartelá, Tibagi, PR. **Publicatio** 2(1): 21-31.

- UEPG-Universidade Estadual De Ponta Grossa. 2003. **Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Projeto financiado pela Fundação Arucária e CNPq. Ponta Grossa. (Relatório final).
- Tannus, J. L. & Assis, M. A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 27(3):.489-506.
- Troppmair, H. 1990. Perfil fitoecológico do estado do Paraná. Boletim de Geografia 8 (1): 67-83.
- Ziller, S. R. A. 2000. **Estepe gramíneo-lenhosa no segundo Planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com ênfase à contaminação biológica**. Tese doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Ziller, S. R. & Hatschbach, G. 1996. **As formações vegetais do Parque Estadual do Guartelá, Tibagi, PR**. SEMA/IAP, Curitiba. (texto digitado).

APÊNDICE I

Relação das espécies amostradas no Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná. F.V. - formas de vida; Cam: caméfitas; Fan: fanerófitas; Geo: geófitas; Hem: hemicriptófitas; Lia: lianas; Ter: terófitas; Par: parasitas. Hábitat CS: campo seco; CU: campo úmido CR: campo rochoso; CE: cerrado; CP: capão de Floresta Ômbrófila Mista; FG: Floresta de galeria do Rio Iapó; AR: Ambiente ripário de lajeado; AA: área antropizada; S.D. – Síndrome de dispersão; Ane: anemocórica; Zoo: zoocórica; Aut: autocórica; Desc: desconhecido. N° HUPG – n° do registro no Herbário HUPG. Col - n° do coletor. * espécies ruderais. ** espécies cultivadas

FAMÍLIA/espécie	F.V.	Hábitat	S.D.	N° HUPG
ACANTHACEAE				
<i>Ruellia multifolia</i> Nees Lindau	Geo	CS	Aut	12116
ALISMATACEAE				
<i>Echinodorus</i> sp.	Geo	FG	Desc	Material estéril
AMARANTHACEAE				
<i>Alternanthera rufa</i> (Mart.) D. Dietr.	Lia	CP	Aut	12194
<i>Gomphrena macrocephala</i> A. St. Ht.	Hem	CE	Aut	12518, 12118
ANACARDIACEAE				
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Fan	CE, FG, CP	Zoo	12334, 12335, 12364
ANNONACEAE				
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	Fan	CP	Zoo	12133
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	Fan	CP	Zoo	12433
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	Fan	AR	Zoo	12134
<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.	Fan	AR, CP	Zoo	12929, 12930
APIACEAE				
<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	Hem	CU, CE, FG	Aut	12104, 12108, 12110
<i>Eryngium elegans</i> Cham. et Schlecht	Hem	FG	Aut	12107
<i>Eryngium horridum</i> Malme*	Hem	CE	Aut	12513
<i>Eryngium junceum</i> Cham. & Schlecht.	Hem	CS, CE	Aut	12512
<i>Eryngium pristis</i> Cham. & Schlecht.	Hem	CS	Aut	12106, 12105
<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. et Schlecht.	Hem	CE	Aut	12109
APOCYNACEAE				
<i>Araujia sericifera</i> Brot	Lia	CS	Ane	11895
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Fan	CP	Ane	Material estéril
<i>Blepharodon ampliflorum</i> E.Fourn	Lia	CE	Ane	11898, 11882
<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A. DC.	Lia	CP	Ane	11893, 11884, 11894

<i>Ditassa edmundoi</i> Fontella et Valente	Lia	CP	Ane	11883
<i>Mandevilla coccinea</i> (Hook. et Arn.) Woodson	Hem	CS	Ane	11889, 11890
<i>Mandevilla velutina</i> (Mart. ex Stadelm.) Woodson	Hem	CE	Ane	11891
<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.	Lia	CP	Ane	11892
<i>Oxypetalum capitatum</i> Mart. subsp. <i>capitatum</i>	Lia	CS-CE	Ane	11896
<i>Oxypetalum pannosum</i> Decne. var. <i>pannosum</i>	Lia	AA	Ane	11888
<i>Oxypetalum sublanatum</i> Malme	Lia	CS	Ane	11887
<i>Oxypetalum</i> sp.	Lia	CE	Ane	12970
AQUIFOLIACEAE				
<i>Ilex brasiliensis</i> (Spreng.) Loes.	Fan	AR, CP	Zoo	12111, 12112, 12113
<i>Ilex theezans</i> Mart.	Fan	FG, CP	Zoo	12352, 12902, 12908
<i>Ilex</i> cf. <i>amara</i> Loes.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Ilex</i> sp1	Fan	CU	Zoo	12115
<i>Ilex</i> sp2	Fan	CE, CE-CP	Zoo	12910, 12903
<i>Ilex</i> sp3	Fan	CE	Zoo	12114, 12906, 12899
ARACEAE				
<i>Philodendron</i> sp.	Epi- Cam	CP	Zoo	12119
ARALIACEAE				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Fan	CP	Zoo	Material estéril
ARAUCARIACEAE				
<i>Araucaria angustifolia</i> Bertol O. Kuntze	Fan	CP	Zoo	12961
ARECACEAE				
<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze	Geo	CE	Zoo	12117, 12120
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Geo	FG	Zoo	12434
<i>Syagrus romanzoffianus</i> (Cham.) Glassm.	Fan	CP, FG	Zoo	Material estéril
ASTERACEAE				
<i>Acanthospermum australe</i> (Loef.) Kuntze*	Ter	CE	Zooc	12983
<i>Achyrocline satureoides</i> (Lam.) DC.*	Ter	CE,CS	Aut	12153, 12337
<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze*	Hem	AA, CS	Aut	12143, 12144
<i>Noticastrum sericeum</i> (Less.) Philippi	Ter	CS	Ane	12164, 12372
<i>Baccharis anomala</i> DC.	Hem	CP	Ane	12137
<i>Baccharis artemisioides</i> Hook. & Arn.	Hem	CS	Ane	12174
<i>Baccharis calvescens</i> DC.	Hem	AA	Ane	12188

<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.*	Cam	CE	Ane	12171, 12172
<i>Baccharis ligustrina</i> DC.	Hem	AR	Ane	12173
<i>Baccharis microcephala</i> (Less.) DC.	Hem	CS, CU, CE, CP	Ane	12176, 12177, 12180
<i>Baccharis pentodonta</i> Malme	Hem	CS, CR	Ane	12378, 12388
<i>Baccharis rufescens</i> Spreng.	Hem	CS	Ane	12175
<i>Baccharis semiserrata</i> var. <i>elaeagnoides</i> (Steud.) G.M. Barroso	Cam	CS	Ane	12226
<i>Baccharis trimera</i> DC.*	Hem	CS	Ane	12180, 12179, 12379
<i>Bidens pilosa</i> L.*	Ter	AA	Zoo	12151
<i>Bidens segetum</i> Mart. ex Colla	Hem	AR	Zoo	12347
<i>Calea cymosa</i> Less.	Hem	CS	Ane	12346
<i>Calea paviflora</i> Baker	Hem	CS, CE, CR	Ane	12224, 12230, 12231
<i>Calea pinnatifida</i> Less.	Hem	CP	Ane	12243, 12351
<i>Chaptalia graminifolia</i> (Dusen) Cabr.	Ter	CS, AR	Ane	12159, 12160
<i>Chrysolaena hatschbachii</i> H. Rob.	Hem	CS, CR	Ane	12213, 12214, 12356
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq. *	Ter	CS, CE, AA	Ane	12163, 12186, 12162
<i>Dasyphyllum flagellare</i> (Casar.) Cabrera	Hem	CE	Ane	12141
<i>Dimerostemma myrtifolium</i> (Chobat) M. D. Moraes	Hem	CS	Ane	12245, 12247
<i>Elephantopus mollis</i> H. B. K.*	Ter	CS	Ane	12139
<i>Eupatorium betonicaeforme</i> Baker	Hem	CS, CU	Ane	12156, 12357
<i>Eupatorium intermedium</i> DC.	Hem	CS	Ane	12386
<i>Eupatorium kleinii</i> Cabrera	Hem	CE	Ane	12181
<i>Eupatorium</i> aff. <i>kleinioides</i> H.B.K.	Hem	CS	Ane	12377
<i>Eupatorium macrocephalum</i> Less.	Hem	CS, CP	Ane	12348, 12189
<i>Eupatorium maximilianii</i> Schrad. ex DC.*	Hem	AA	Ane	12183
<i>Eupatorium multifidum</i> DC.	Hem	CS, CR, CU	Ane	12225, 12371
<i>Eupatorium orbiculatum</i> DC.	Hem	CS	Ane	12155
<i>Eupatorium palmare</i> Schultz	Hem	CR, CS	Ane	12227, 12229
<i>Eupatorium sanctopaulense</i> B.L.Rob.	Ter	CS, CR, CE	Ane	12196, 12197, 12383
<i>Eupatorium tanacetifolium</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Ter	CE	Ane	12158, 12354
<i>Eupatorium trichobasis</i> Baker	Hem	CS	Ane	12154
<i>Eupatorium vauthierianum</i> DC.	Cam	CE	Ane	12157
<i>Gamochaeta falcata</i> (Lam.) Cabrera	Hem	CU, CS	Ane	12145, 12146, 12147, 12353

<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Fan	CE, CS	Ane	12238, 12135, 12136
<i>Gochnatia argyrea</i> (Dusén ex Malme) Cabrera	Fan	CP	Ane	12219, 12202, 12203
<i>Gnaphalium cheiranthifolium</i> Lam.	Hem	CS	Ane	12340
<i>Hieracium</i> cf. <i>leucotrichum</i> Fries	Hem	CS	Ane	12342
<i>Hypochaeris gardneri</i> Baker	Hem	CU	Ane	12338
<i>Hypochaeris brasiliensis</i> (Less.) Griseb.	Hem	AA	Ane	12165
<i>Inulopsis scaposa</i> (Remy) O. Hoffm.	Hem	CS, CR	Ane	12166, 12167
<i>Mikania lasiandrae</i> DC.	Hem	AR	Ane	12193
<i>Mikania sessilifolia</i> DC.	Hem	CP	Ane	12187
<i>Mikania triphylla</i> Spreng. ex Baker	Hem	CE	Ane	12184, 12185
<i>Mutisia coccinea</i> St. Hil	Lia	CP	Ane	12148
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Swartz) Gleason *	Hem	AA		12182
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Fan	AR, CE, CP	Ane	12291, 12232, 12349
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.*	Hem	CS	Ane	12387
<i>Richterago radiata</i> (Vell.) Roque	Geo	CS	Ane	12138,
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.*	Ter	AA	Ane	12142
<i>Solidago chilensis</i> Meyen*	Ter	AA, CE	Ane	12149
<i>Stevia clausenii</i> Schultz-Bip	Ter	CS	Ane	12150
<i>Stevia gardneriana</i> Baker	Hem	CE	Ane	12239
<i>Stevia leptophylla</i> Sch. Bip. ex Baker	Hem	CE	Ane	12375
<i>Symphyopappus cuneatus</i> (DC.) Sch. Bip. ex Baker	Hem	CE	Ane	12161
<i>Trichocline speciosa</i> Less	Hem	CS	Ane	12140, 12350
<i>Vernonia</i> cf. <i>cataractarum</i> Hieron	Hem	CS	Ane	12208
<i>Vernonia cuneifolia</i> Gardner	Hem	CS	Ane	12358
<i>Vernonia glabrata</i> Less.*	Hem	FG	Ane	12211
<i>Vernonia herbacea</i> (Vell.) Rusby	Hem	CS	Ane	Col. 887
<i>Vernonia hipochaeris</i> DC.	Hem	CS, CR	Ane	12209, 12210
<i>Vernonia intermedia</i> DC.	Hem	CR	Ane	12384
<i>Vernonia megapotamica</i> Spreng.	Hem	CS	Ane	12199, 12200
<i>Vernonia mollissima</i> D. Don	Hem	CR, CS	Ane	12257, 12201, 12228
<i>Vernonia muricata</i> DC.	Hem	CP, CS	Ane	12195, 12360
<i>Vernonia nudiflora</i> Less.*	Hem	CS	Ane	12382
<i>Vernonia rigiophylla</i> Sch. Bip. ex Baker	Hem	CS	Ane	12235

<i>Vernonia tweediana</i> Baker	Cam	AA	Ane	12212
<i>Vernonia</i> sp.	Hem	CS, CE	Ane	12234, 12236
<i>Viguiera trichophylla</i> Dusén	Hem	CS	Aut	12152
Indeterminada sp. 2	Hem	CE	Ane	12385
Indeterminada sp. 3	Hem	CS	Ane	12376
Indeterminada sp. 4	Hem	CE	Ane	12974, 12981
Indeterminada sp. 5	Hem	CE	Ane	12973
BEGONIACEAE				
<i>Begonia setosa</i> Klotzsch	Ter	AR	Ane	12222
<i>Begonia</i> sp.	Ter	AR, CU	Ane	12220, 12221
BIGNONIACEAE				
<i>Adenocalymma paulistarum</i> Bureau & K. Schum.	Lia	AR	Ane	Col. 232
<i>Anemopaegma</i> cf. <i>prostratum</i> DC.	Lia	AR, CP	Ane	Col. 742, Col. 388
<i>Arrabidaea samydoides</i> (Cham.) Sandwith	Lia	CP	Ane	Col. 740
<i>Cuspidaria convoluta</i> (Vell.) A.H. Gentry	Lia	CP	Ane	Col.707, Col.306, Col.305
<i>Jacaranda oxyphylla</i> Cham.	Cam	CP, CE	Ane	Col.1168
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Fan	CP	Ane	12958
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A.H. Gentry	Lia	CP	Ane	Col.711, Col.1163
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers*	Lia	CP	Ane	Col.168
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth & Hooker	Fan	CE, CP	Ane	Col.278, Col.1151
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.	Fan	CE, CP	Ane	Col.214, 12964
BORAGINACEAE				
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Fan	CP	Zoo	12248
BROMELIACEAE				
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	Hem-Epi	CR, CP	Zoo	12315
<i>Aechmea distichantha</i> Lemaire	Hem	CR	Zoo	12314
<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L. B. Smith	Epi	CP, AR	Zoo	12303,12321, 12322
<i>Ananas</i> cf. <i>comosus</i> (L.) Merrill*	Hem	AA	Zoo	Material estéril
<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol	Hem	AA	Zoo	Material estéril
<i>Canistrum cyathiforme</i> (Vell.) Mez	Hem	FG	Ane	12336
<i>Dyckia tuberosa</i> (Vell.) Beer	Hem	CR, CE	Ane	12304,12313
<i>Pitcairnia flammea</i> Lindl.	Epi	CR	Ane	12309
<i>Tillandsia crocata</i> (Morren) Bak.	Hem	CR	Ane	12343

<i>Tillandsia gardneri</i> Lindley	Epi	CR	Ane	12341
<i>Tillandsia lorentziana</i> Griseb	Hem	CR	Ane	12320
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	Epi	CP, CR	Ane	12305,12306, 12310
<i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker	Epi	AA	Ane	12307
<i>Tillandsia stricta</i> Solander	Epi	CP	Ane	12311, 12317
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.*	Epi	AR, FG, AA	Ane	Material estéril
<i>Vriesia friburgensis</i> Mez.	Epi	CP	Ane	12324
<i>Vriesea</i> sp.	Epi	CP	Ane	12781
<i>Wittrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	Epi	CP	Ane	12308, 12339
BUDDLEJACEAE				
<i>Buddleja brasiliensis</i> Jacq. ex Spreng*	Hem	AA	Desc	12223
CACTACEAE				
<i>Cereus peruvianus</i> (L.) J.S. Muell.	Fan	CE, FG, CP	Zoo	12283, 12282
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haworth) Britton & Rose	Hem	CR	Zoo	
<i>Rhipsalis baccifera</i> (Miller) Stearn	Epi	CP, FG	Zoo	12285, 12284
<i>Rhipsalis dissimilis</i> (Lindberg) Schumann	Hem	CR	Zoo	12281
CAMPANULACEAE				
<i>Lobelia camporum</i> Pohl	Hem	CS	Aut	12326, 12325
<i>Lobelia exaltata</i> Pohl.	Hem	CS, CU	Aut	12362
<i>Lobelia</i> sp.	Hem	CS	Aut	12329
<i>Siphocampylus lycioides</i> (Cham.) G. Don	Hem	AR	Aut	12328
<i>Wahlebergia linarioides</i> Lam. A. DC	Hem	CS	Aut	12327, 12363
CARYOCARACEAE				
<i>Caryocar brasiliensis</i> Cambess.	Hem	CE	Zoo	12244, 12246
URTICACEAE				
<i>Cecropia</i> sp.	Fan	AR, FG	Zoo	Material estéril
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	Fan	FG, CP	Zoo	12359, 12435
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Fan	FG, CP	Zoo	12366, 12330
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	Fan	CE	Ane	12331, 12333, 12332
Indeterminada	Fan	CP	Desc	Material estéril
CLETHRACEAE				
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Fan	CR, CU, AR, CE, CP	Ane	12287,12368,12367,12369 12437

 COMMELINACEAE

<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.*	Ter	CE	Aut	12793
<i>Tradescantia erinthoides</i> Kunth	Ter	CS	Aut	12791
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	Ter	CP	Aut	12792

CONVOLVULACEAE

<i>Ipomoea delphinioides</i> Choisy	Hem	CS, CR	Desc	12533, 12534
<i>Jacquemontia ciliata</i> Sandwith	Lia	FG	Desc	12536
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) O' Donell*	Lia	CP	Desc	12535

CUCURBITACEAE

<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.	Lia	CE	Zoo	12595
---	-----	----	-----	-------

CUNONIACEAE

<i>Lamanonia speciosa</i> (Chambess.) L.B. Sm.	Fan	AR, CU	Ane	12655, 12656
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Fan	FG	Ane	12657, 12953

CYATHEACEAE

<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	Hem	CU	Ane	11798, 11799
--	-----	----	-----	--------------

CYPERACEAE

<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke *	Hem	CS, FG	Aut	11868, 11879
<i>Bulbostylis jacobinae</i> (Steud.) Lindm.	Hem	CR, CS	Aut	11867, 11866
<i>Bulbostylis sphaerocephala</i> (Boeck.) C.B. Clarke	Hem	CU	Aut	11875, 11869
<i>Cyperus brevifolius</i> Rotth. Hassk. *	Hem	CS, CE, CU	Aut	12037, 12038, 11859
<i>Cyperus cayennensis</i> Link*	Hem	CE	Aut	11857
<i>Cyperus haspan</i> L. *	Hem	CU, AR	Aut	11880, 11881
<i>Cyperus lanceolatus</i> (Poir) C.B. Clarke*	Hem	AR	Aut	11858
<i>Cyperus</i> sp.	Hem	CU	Aut	11856
<i>Eleocharis</i> sp.	Hem	CS, CU	Aut	Material estéril
<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link	Hem	AR	Aut	11877
<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees	Hem	CS, CU	Aut	12035, 12039
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Hem	CE, CU	Aut	11849, 11848, 11847
<i>Rhynchospora tenuis</i> Link *	Hem	AR, CU	Aut	11853, 11874, 11865
<i>Rhynchospora velutina</i> (Kunth) Boeck.	Hem	CU	Aut	11855, 11861, 11871
<i>Scleria hirtella</i> Sw.	Geo	CU	Aut	11873, 11872
<i>Scleria latifolia</i> Sw. *	Hem	AR	Aut	11878

<i>Scleria</i> sp.	Hem	FG	Aut	11854
Indeterminada sp. 1	Hem	CU	Aut	11870
Indeterminada sp. 2	Hem	CU	Aut	11852
Indeterminada sp. 3	Hem	CS, CE-CR	Aut	11850, 11851, 12036
Indeterminada sp. 4	Hem	CU	Aut	12040
Indeterminada sp. 5	Hem	CU	Aut	11876
DROSERACEAE				
<i>Drosera communis</i> A. St. Hil.	Ter	AR	Ane	12759
EBENACEAE				
<i>Diospyros hispida</i> DC.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
ELAEOCARPACEAE				
<i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schum.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Sloanea</i> sp.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
ERICACEAE				
<i>Agarista pulchella</i> (Cham.) ex G. Don	Fan	AR, CR, CE	Zoo	12740, 12741, 12739
<i>Agarista</i> sp.	Fan	AR, FG	Zoo	Material estéril
ERIOCAULACEAE				
<i>Actinocephalus polyanthus</i> var. <i>polyanthus</i> (Bong.) Sano	Hem	CU	Ane	12489
<i>Paepalanthus albo-vaginatius</i> Silveira	Hem	CE, CS	Ane	12492, 12491
<i>Paepalanthus bryoides</i> (Riedel) Kunth	Hem	CU	Ane	12490
<i>Paepalanthus tessmanii</i> Moldenke	Hem	AR, CU	Ane	12496, 12495
<i>Syngonanthus nitens</i> (Bong.) Ruhland	Hem	CU, CR, AR	Ane	12488, 12487, 12486
<i>Paepalanthus paulensis</i> Ruhland	Hem	CE, CU	Ane	12500, 12498, 12499 12871, 12861
<i>Syngonanthus</i> aff. <i>gracilis</i> (Koern.) Ruhland	Hem	CU	Ane	12493
<i>Leiothrix flavescens</i> (Bong.) Ruhland	Hem	CU	Ane	12485, 12484, 12483
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum buxus</i> Peyr.	Fan	CE	Zoo	Material estéril
<i>Erythroxylum campestris</i> A. St.-Hil.	Fan	CE	Zoo	Material estéril
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E. Schulz	Fan	CS, CE	Zoo	12851
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Fan	CE, CP	Zoo	12715, 12717, 12722
<i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hill.	Fan	CE	Zoo	12723, 12724, 12725
<i>Erythroxylum</i> sp.	Fan	CS, CE	Zoo	12714, 12721

 ESCALLONIACEAE

Escallonia sp. Cam AR Ane 12664, 12778

EUPHORBIACEAE

Actinostemon concolor (Spreng.) Müll. Arg. Fan FG, CP Aut Material estéril

Alchornia triplinervia (Spreng.) Müll. Arg. Fan CE, AA, CP Zoo 12447, 12448, 12449

Bernardia lorentzii Müll. Arg. Cam AR Aut 12460

Bernardia pulchella Müll. Arg. Cam FG Desc Material estéril

Croton floribundus Spreng. Fan CP Aut 12454

Croton heterodoxus Baill. Cam CS Aut 12459

Croton lundianus Hiill. Arg. * Hem AR Aut 12455

Croton migrans Casar. Cam CS, CR Aut 4423

Croton serpyllifolius Baill. Fan CE, CR, CS Aut 12450, 12441, 12443

Croton sp. Hem CP Aut 4513

Euphorbia peperomioides Boiss. Hem CR Aut 9609

Gymnanthes cf. *discolor* (Spreng.) Müll. Arg. Fan AR, CP Aut 12464, 12451, 12452

Pera glabrata (Schott) Baill. Fan CR, CP, CE, AR Zoo 12467, 12445, 12446, 12517

Phyllanthus sp. Ter CS Aut

Sapium glandulatum (Vell.) Pax Fan CP, AA Zoo 12875

Sebastiania brasiliensis Spr. Fan CP Aut 12466, 12462

Sebastiania commersoniana (Baill. L. B. Sm. & Downs) Fan CP, AR Aut 12463, 12457, 12514

Sebastiania hispida (Mart.) Pax ex Engl Cam CE, CS Aut 12465, 12458, 12915

Sebastiania schottiana Müll. Arg. Fan AR, FG Aut 12461, 12442

FABACEAE Caesalpinioideae

Chamaecrista desvauxii var. *langsдорffii* (Kunth ex Vogel) H. S. Irwin & Barneby Cam CR, CS, CE Aut 12690, 12696, 12625

Chamaecrista punctata (Vogel) H.S. Irwin & Barneby Cam CE, CS Aut 12628, 12691, 12626

Chamaecrista ramosa var. *parvifoliola* (H.S. Irwin) H.S. Irwin & Barneby Cam CE, CR Aut 12616, 12676, 12678, 12680

Chamaecrista rotundifolia (Pers.) Greene* Ter CS Aut 12678, 12828, 12841

Copaifera langsдорffii Desf. Fan CR, CE, FG, CP Aut 12609, 12632, 12611, 12814

Senna rugosa (G. Don) H.S. Irwin & Barneby Fan CE Aut 12612

<i>Senna splendida</i> var. <i>splendida</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby FABACEAE – Cercideae	Fan	AA	Aut	12677
<i>Bauhinia forficata</i> Link* FABACEAE - Faboideae	Fan	CP, AA	Aut	12692, 12695
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	Fan	CE	Aut	12619
<i>Camptosema scarlatinum</i> (Benth.) Bur Kart	Lia	AR	Aut	12846
<i>Clitoria rubiginosa</i> Juss.	Lia	FG	Aut	12845
<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Lia	CE	Aut	12833
<i>Collaea speciosa</i> (Loisel.) DC.	Cam	AR	Aut	12676
<i>Crotalaria balansae</i> Micheli	Hem	CE	Aut	12821
<i>Crotalaria micans</i> Link*	Hem	FG, AR	Aut	12621, 12620, 12835
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.*	Hem	CS	Aut	12671
<i>Desmodium polygaloides</i> Chodat & Hassl.	Hem	CS	Aut	12844
<i>Eriosema heterophyllum</i> Benth.	Hem	CS	Aut	12607, 12617
<i>Eriosema longifolium</i> var. <i>pedunculatum</i> Chodat & Hassl.	Hem	CE, CS	Aut	12672, 12697
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Fan	FG	Aut	Material estéril
<i>Galactia boavista</i> (Vell.) Bur Kart	Hem	CE	Aut	12606
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Fan	CP	Ane	Material estéril
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	Fan	CP	Ane	12618
<i>Machaerium</i> sp. 1	Fan	FG, CP	Ane	Material estéril
<i>Machaerium</i> sp. 2	Fan	CP	Ane	Material estéril
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fan	FG	Aut	12813
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	Cam	CS, CR, CE	Aut	12822, 12826, 12827, 12832
<i>Stylosanthes campestris</i> M. B. Ferreira & S. Costa	Ter	CS, CE	Aut	12622, 12834
<i>Stylosanthes guianensis</i> var. <i>gracilis</i> (Kunth) Vogel*	Ter	CS, AA	Aut	12613, 12838
<i>Zornia pardina</i> Mohlenbr. FABACEAE – Mimosoideae	Hem	CS	Aut	12694
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Fan	CP	Aut	12823, 12829
<i>Anadenathera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fan	CP	Ane	12683, 12977, 12978
<i>Calliandra selloi</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	Fan	AR	Aut	12624, 12629
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn	Fan	FG	Zoo	12630, 12631

<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W. Grimes	Fan	CR, CE, CP	Ane	12627, 12627
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var. <i>deblilis</i>	Cam	CE, AA	Aut	12682, 12685, 12919
<i>Mimosa dolens</i> subsp. <i>callosa</i> (Benth.) Barneby	Cam	CE	Aut	12824
<i>Mimosa dolens</i> subsp. <i>rigida</i> (Benth.) Barneby	Cam	CE	Aut	12608
<i>Mimosa gymnas</i> Barneby	Cam	AR	Aut	12686
<i>Mimosa lanata</i> Benth.	Cam	CR, CE	Aut	12604, 12614, 12623, 12815
<i>Mimosa micropteris</i> var. <i>pungens</i> (Burkart) Barneby	Cam	CS, CR, CE	Aut	12602, 12603, 12681, 12688
<i>Mimosa orthacantha</i> Benth.	Cam	CS	Aut	12615, 12825
<i>Stryphnodendron adstrigens</i> Mart. Coville	Fan	CE	Aut	12830, 12839, 12842
GENTIANACEAE				
<i>Irlbachia oblongifolia</i> (Mart.) Maas	Hem	CU	Desc	12760, 12761
GESNERIACEAE				
<i>Sinningia</i> sp.	Geo	CP	Desc	12699, 12700
GLEICHENIACEAE				
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	Geo	CR	Ane	8304, 11914
<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	Geo	CS	Ane	3810
HYMENOPHYLLACEAE				
<i>Trichomones pilosum</i> Raddi	Geo	CR	Ane	11915
HYPOXIDACEAE				
<i>Hypoxis decumbens</i> L.*	Hem	FG	Desc	Material estéril
IRIDACEAE				
<i>Alophia</i> sp.	Geo	CS, CE	Ane	12508, 12507, 12931
<i>Cipura</i> sp.	Geo	CS, CE	Ane	12963
<i>Sisyrrinchium luzula</i> Klotzsch	Geo	CS, CE, AA	Ane	12530, 12860, 12529
<i>Sisyrrinchium vaginatum</i> Spreng.	Geo	AA, CS, CU, CR, CE	Ane	12501, 12502, 12503, 12528, 12505, 12504
<i>Sisyrrinchium wettsteinii</i> Hand.-Mazz.	Geo	CR	Ane	12509
<i>Sisyrrinchium</i> sp. 1	Geo	CU, CE	Ane	12932, 12506
<i>Sisyrrinchium</i> sp. 2	Geo	CS	Ane	12526
<i>Sisyrrinchium</i> sp. 3	Geo	AA	Ane	12853
<i>Sisyrrinchium</i> sp. 4	Geo	CS	Ane	12525

 JUNACEAE

<i>Juncus</i> sp.	Geo	CU	Ane	13029, 13030
-------------------	-----	----	-----	--------------

LAMIACEAE

<i>Aegyphila lhotskyana</i> Cham.	Fan	CE	Zoo	12807, 12889, 12885
-----------------------------------	-----	----	-----	---------------------

<i>Eriope macrostachya</i> Mart. ex Benth.	Hem	AR	Aut	12253, 12290, 12345
--	-----	----	-----	---------------------

<i>Hyptis macrantha</i> (A.ST.-Hil. ex Benth.) R.Harley	Hem	CS, CU, CE	Aut	12295, 12292, 12251, 12370, 12293, 12300
--	-----	------------	-----	---

<i>Hyptis</i> cf. <i>sinuata</i> Pohl ex Benth.	Hem	CS	Aut	12252
---	-----	----	-----	-------

<i>Hyptis villosa</i> Pohl ex Benth.	Hem	CS, FG	Aut	12297, 12299
--------------------------------------	-----	--------	-----	--------------

<i>Hyptis</i> sp. 1	Hem	CU	Aut	12256
---------------------	-----	----	-----	-------

<i>Salvia rosmarinoides</i> A. St.-Hil. ex Benth.	Hem	CS	Aut	12288
---	-----	----	-----	-------

<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	Fan	CP, FG, AA	Zoo	12806, 12891, 12890
----------------------------------	-----	------------	-----	---------------------

Indeterminada sp. 1	Hem	AR	Aut	12255, 12289
---------------------	-----	----	-----	--------------

Indeterminada sp. 2	Hem	CS, CR	Aut	12436, 12344
---------------------	-----	--------	-----	--------------

Indeterminada sp. 3	Hem	CS	Aut	12250
---------------------	-----	----	-----	-------

LAURACEAE

<i>Cinnamomum sellowianum</i> (Nees) Kosterm.	Fan	AA, CE, CP	Zoo	12298, 12267, 12269
--	-----	------------	-----	---------------------

<i>Cryptocaria</i> sp.	Fan	FG	Zoo	Material estéril
------------------------	-----	----	-----	------------------

<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	Fan	AR, CP	Zoo	12279, 12272, 12938
-----------------------------------	-----	--------	-----	---------------------

<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil	Fan	CP	Zoo	12254
-----------------------------------	-----	----	-----	-------

<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Fan	CP	Zoo	12268
--	-----	----	-----	-------

<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	Fan	AR	Zoo	12273
---------------------------------------	-----	----	-----	-------

<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	Fan	AR, CE, CP	Zoo	12361, 12259, 12263
------------------------------------	-----	------------	-----	---------------------

<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	Fan	FG, CP	Zoo	Material estéril
--------------------------------------	-----	--------	-----	------------------

<i>Ocotea tristis</i> (Nees) Mez	Fan	CE, CR	Zoo	12265, 12264, 12274
----------------------------------	-----	--------	-----	---------------------

<i>Ocotea</i> sp. 1	Fan	CP	Zoo	Material estéril
---------------------	-----	----	-----	------------------

<i>Ocotea</i> sp. 2	Fan	CP	Zoo	Material estéril
---------------------	-----	----	-----	------------------

<i>Ocotea</i> sp. 3	Fan	CP	Zoo	Material estéril
---------------------	-----	----	-----	------------------

<i>Ocotea</i> sp. 4	Fan	CP	Zoo	Material estéril
---------------------	-----	----	-----	------------------

<i>Persea wildenovii</i> Kosterm.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
-----------------------------------	-----	----	-----	------------------

<i>Persea</i> sp.	Fan	CE	Zoo	12262
-------------------	-----	----	-----	-------

Indeterminada sp. 1	Fan	CP	Zoo	12266
---------------------	-----	----	-----	-------

Indeterminada sp. 2	Fan	CP	Zoo	Material estéril
---------------------	-----	----	-----	------------------

Indeterminada sp.3	Fan	CP	Zoo	Material estéril
--------------------	-----	----	-----	------------------

 LENTIBUTARIACEAE

<i>Utricularia nervosa</i> G. Weber ex Benj.	Hem	CU	Desc	12670, 12758
<i>Utricularia</i> sp.	Hem	AR, CS, CU	Desc	12665, 12666, 12667
LILIACEAE				
<i>Nothoscordon</i> sp.	Geo	CP	Aut	12531
Indeterminada	Geo	CS	Aut	12862
LOGANIACEAE				
<i>Strychnos</i> sp.	Fan	CP	Zoo	12703
LOPHOSORIACEAE				
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Hem	AR	Ane	11796
LORANTACEAE				
<i>Struthanthus</i> sp.	Par	FG, CP	Zoo	12896, 12935
LYCOPODIACEAE				
<i>Lycopodiella camporum</i> B. Oelg. & R. G. Windisch	Geo	CR, CU	Ane	11913, 11912
LYTHRACEAE				
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Fan	AR, CP	Ane	12594, 12591, 12590
<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schltdl.	Ter	AR	Aut	12592
<i>Cuphea</i> sp1	Ter	CS	Aut	12593
<i>Cuphea</i> sp2	Ter	CS	Aut	12811
<i>Cuphea</i> sp3	Ter	FG	Aut	Col.ol. 3696
MALPIGHIACEAE				
<i>Aspicarpa pulchella</i> (Griseb.) O'Donnell & Lourt.	Cam	CS	Ane	12547
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) Little	Cam	CR, CE	Ane	12538, 12539, 12541
<i>Byrsonima brachybotrya</i> Nied.	Fan	CE	Zoo	12553
<i>Byrsonima clausseniana</i> A. Juss.	Cam	CE	Zoo	12550, 12551, 12863
<i>Byrsonima cydoniifolia</i> A. Juss.	Fan	CE	Zoo	12543
<i>Byrsonima</i> sp. 1	Fan	CR, CE	Zoo	12552, 12554, 12555
<i>Byrsonima</i> sp. 2	Fan	CE	Zoo	12542
<i>Camarea affinis</i> A.St.-Hil.	Hem	CS, CE	Ane	12545, 12546
<i>Heteropterys intermedia</i> (A.Juss.) A. Juss.	Lia	CP	Ane	12548, 12549
<i>Heteropterys syringifolia</i> Griseb.	Fan	CR, CE	Ane	12537, 12556
<i>Peixotoa parviflora</i> A. Juss.	Lia	CP	Ane	12560
<i>Peixotoa reticulata</i> Griseb.	Cam	CE	Ane	12558
MALVACEAE				

<i>Gaya pilosa</i> K. Schum. *	Hem	AA	Aut	12709
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Fan	AR, CR	Ane	12786
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristobal	Hem	CS, CE	Aut	12712, 12713
<i>Peltaea</i> sp.	Hem	CS	Aut	12854
<i>Sida</i> sp. 1	Ter	CS	Aut	12708
<i>Sida</i> sp. 2	Ter	CS	Aut	12707
<i>Waltheria douradinha</i> A. St. Hil. *	Hem	CS	Aut	12596, 12597
Indeterminada sp. 1	Hem	CR	Aut	12711
Indeterminada sp. 2	Hem	AA	Aut	12710
Indeterminada sp. 3	Hem	CS	Aut	12917
MELASTOMATACEAE				
<i>Ascisanthera alsinaefolia</i> (DC.) Triana	Hem	CS, CU, CE	Desc	11897; 11935, 11936
<i>Chaestostoma pungens</i> DC.	Hem	CE	Desc	11987, 11941
<i>Lavoisiera phyllocalycina</i> Cogn.	Hem	AR, CE	Desc	11996, 11990
<i>Lavoisiera pulchella</i> Cham.	Hem	CS, CU	Desc	11991, 11985, 11949, 11986
<i>Leandra dusenii</i> Cogn.	Cam	CR	Zoo	11977, 11978
<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	Fan	CE, CP	Zoo	11956, 11972, 11974, 11975
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	Fan	CR, FG, CP	Zoo	11944, 11948, 11947, 11945
<i>Leandra parvifolia</i> Cogn.	Cam	AR	Zoo	11929
<i>Leandra petropolitana</i> Cogn.	Fan	CP	Zoo	11938, 11939, 11940
<i>Leandra purpuracens</i> (DC.) Cogn.	Fan	FG, CP	Zoo	11910, 11954, 11957
<i>Leandra regnelli</i> (Triana) Cogn.	Fan	CP	Zoo	11953, 11958
<i>Leandra sericea</i> DC.	Fan	CP	Zoo	11924
<i>Leandra</i> sp.	Cam	CP	Zoo	11928
<i>Miconia albicans</i> Sw. Triana	Fan	CR, CU	Zoo	11982, 11983, 11950
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	Fan	CS, CP	Zoo	11963, 11964, 11965, 11967
<i>Miconia hiemalis</i> Naudin	Fan	CE, CS	Zoo	11981, 11976
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	Fan	CS, CR, CE	Zoo	12027, 11995, 11959
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	Fan	CR, CE, CP	Zoo	11917, 11918, 11919
<i>Miconia simplicicaulis</i> (Naudin) Cogn.	Fan	CS, CU	Zoo	11925, 11926, 11930
<i>Miconia theazans</i> (Bonpl.) Cong.t	Cam	CU, AR	Zoo	11927, 11984, 11951
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.*	Hem	CS, CU	Ane	11932, 11933, 11989

<i>Tibouchina hatschbachii</i> Wurdack	Fan	CS, CE	Ane	11923, 12028
<i>Tibouchina martialis</i> (Cham.) Cogn.	Cam	CE, CR	Ane	11952, 11970
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn. **	Fan	CP	Ane	11988, 11934
<i>Tibouchina ursina</i> (Cham.) Cogn.	Cam	CE	Ane	11921
<i>Tibouchina</i> sp. **	Cam	CR, CP	Ane	11969, 11992
<i>Trembleya parviflora</i> (Don) Cogn.	Cam	CE	Ane	11922
<i>Trembleya phlogiformis</i> DC.	Hem	CE	Ane	11920
MELIACEAE				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Fan	CP	Ane	Material estéril
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	Fan	FG	Zoo	12587, 12812
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Fan	CP	Zoo	12588, 12589
MENISPERMACEAE				
<i>Cissampelos</i> sp.	Lia	AA	Zoo	12698
MONIMIACEAE				
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	Fan	FG, CP	Zoo	12788, 12789, 12980
MORACEAE				
<i>Ficus</i> sp. 1	Fan	AA	Zoo	12510, 12511
<i>Ficus</i> sp. 2	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Ficus</i> sp. 3	Fan	FG	Zoo	Material estéril
<i>Ficus</i> sp. 4	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Bürger, Lanj. & Bôer	Fan	CP	Zoo	Material estéril
MYRSINACEAE				
<i>Rapanea umbellata</i> Mart.	Fan	CU, CE, FG, CP	Zoo	12923, 12924, 12925, 12913
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Rapanea</i> sp.	Fan	AR	Zoo	12916
MYRTACEAE				
<i>Calycoretes psidiiflorus</i> (Berg) Sobral	Fan	FG, CP	Zoo	12123, 12170, 12067
<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	Fan	CE, AR, FG CP	Zoo	12045, 12046, 12047
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O. Berg	Cam	CS	Zoo	12009, 12068, 12069
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Campomanesia pubescens</i> (A. DC.) O. Berg	Fan	CS, CE	Zoo	12072

<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	Fan	CP	Zoo	12008
<i>Eugenia arenosa</i> Mattos	Cam	CS	Zoo	12061
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	Fan	CE	Zoo	12000, 12001, 12002
<i>Eugenia calycina</i> Cambess.	Fan	CS	Zoo	12060
<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	Fan	FG, CP	Zoo	Material estéril
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	Fan	CE	Zoo	12068
<i>Eugenia neoverrucosa</i> Sobral	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Eugenia puniceiflora</i> Kunth. DC.	Fan	CE	Zoo	12365
<i>Eugenia pitanga</i> (O. Berg) Kiaersk.	Fan	CS, CE	Zoo	12130, 12074, 12075
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Fan	CE, CP-CS, CP	Zoo	12103, 12077, 12198
<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Hexachlamys hamiltonii</i> Mattos	Cam	CE	Zoo	Material estéril
<i>Myrceugenia alpigena</i> var. <i>fulgnea</i> (O. Berg) Landrum	Fan	CE	Zoo	12010, 12122, 12087
<i>Myrceugenia hatschbachii</i> Landrum	Fan	CE	Zoo	Material estéril
<i>Myrcia arborescens</i> O. Berg	Fan	CE, CP	Zoo	12042, 12055, 12056
<i>Myrcia breviramis</i> (O. Berg) D. Legrand	Fan	CE, AR, FG, CP	Zoo	12102, 12048, 12049, 12050
<i>Myrcia floribunda</i> Miq.	Cam	CE	Zoo	Material estéril
<i>Myrcia hatschbachii</i> D. Legrand	Fan	FG, CP	Zoo	Material estéril
<i>Myrcia multiflora</i> Lam. DC	Fan	CE, AR, FG, CP	Zoo	12081, 12071, 12076, 12082
<i>Myrcia obtecta</i> (O. Berg) Kiaersk.	Fan	CP	Zoo	12094
<i>Myrcia obtecta</i> var. <i>alternifolia</i> (O. Berg) D. Legrand	Fan	CP	Zoo	12126
<i>Myrcia rostrata</i> DC	Fan	CE, CP, AA	Zoo	12011, 12012, 12016
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC	Fan	CP	Zoo	12129
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	Fan	CR, CE, CP	Zoo	12059, 12058, 12044
<i>Myrcia</i> sp. 1	Fan	CE	Zoo	12125
<i>Myrcia</i> sp. 2	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Myrciaria cuspidata</i> O. Berg	Fan	CS, CE, AR, FG, CP	Zoo	12007, 12013, 12017, 12022
<i>Myrciaria delicatula</i> DC. O. Berg.	Fan	CE, AR, FG, CP	Zoo	12004, 12005, 12018, 12019
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	Fan	CP	Zoo	12086, 12121, 12127, 12128
<i>Myrciaria</i> sp.	Fan	CP	Zoo	Material estéril

<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) L. R. Landrum	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) A. D. Rotman	Fan	CP	Zoo	12066, 12169
<i>Psidium catlleianum</i> Sabine	Fan	CS-CP	Zoo	12023
<i>Psidium cinereum</i> Mart.	Cam	CS, CE	Zoo	11999, 12024, 12026
<i>Psidium spathulatum</i> Mattos	Fan	FG, CP	Zoo	12092, 12099, 12131
<i>Psidium</i> cf. <i>rubescens</i> O. Berg	Cam	CE	Zoo	12096
<i>Psidium rufum</i> Mart. ex DC.	Cam	CE	Zoo	Material estéril
NYCTAGINACEAE				
<i>Bougainvillea spetabilis</i> Willd.**	Lia	AA	Ane	12654
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Fan	CP	Zoo	Material estéril
OCHNACEAE				
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	Fan	CE	Zoo	11908, 11903, 11904
<i>Ouratea sellowii</i> (Planch.) Engl.	Fan	CP, FG	Zoo	11900, 11899
<i>Sauvagesia racemosa</i> A. St.-Hil.	Ter	CU, AR	Desc	11905, 11901
<i>Hypericum brasiliensis</i> Choisy	Cam	CE	Desc	11907, 11906
<i>Hypericum caprifoliatum</i> Cham. & Schltdl.	Cam	CE	Desc	11909
ONAGRACEAE				
<i>Ludwigia sericea</i> (Camb.) Hara *	Ter	AR	Desc	12702, 12701
<i>Ludwigia</i> sp.	Ter	AR	Desc	12948
ORCHIDADEAE				
<i>Bulbophyllum</i> sp.	Epi	FG	Ane	12581
<i>Cleistes paranaensis</i> (Barb. Rodr.) Schltr.	Ter	CS	Ane	12583
<i>Cleistes</i> sp.	Ter	CU	Ane	12576
<i>Epidendrum ellipticum</i> Graham	Cam	CR	Ane	12577
<i>Galeandras</i> sp.	Cam	CP	Ane	12584
<i>Gomesa barkeri</i> (Hook.) Regel	Epi	FG	Ane	12586, 12820
<i>Habenaria</i> cf. <i>platydactyla</i> Kraenzl	Ter	CU, CE, AR	Ane	12574, 12818, 12819
<i>Isabelia virginalis</i> Barb. Rodr.	Cam	FG	Ane	12572
<i>Maxillaria</i> sp.	Cam	FG	Ane	12575
<i>Oncidium</i> sp. 1	Epi	CP	Ane	12579, 12580
<i>Oncidium</i> sp. 2	Epi	CP	Ane	12573
<i>Pleurothallis sonderana</i> Rchb.	Epi	CP	Ane	12585
<i>Wulfschlaegelia aphylla</i> (Sw.) Rchb. f.	Cam	CP	Ane	12571
Indeterminada sp. 1	Epi	FG	Ane	12578

Indeterminada sp. 2	Epi	CP	Ane	12582
Indeterminada sp. 3	Cam	CS, CU	Ane	12816, 12817
OROBANCHACEAE				
<i>Buchnera juncea</i> Cham. & Schltldl	Hem	CS	Ane	12647
<i>Esterhazyia splendida</i> J.C. Mikan	Hem	CE, CS, CU	Ane	12653, 12650, 12651
Indeterminada	Hem	CS	Desc	12649
OXALIDACEAE				
<i>Oxalis</i> sp. 1*	Geo	CS	Aut	12660
<i>Oxalis</i> sp. 2*	Geo	CE	Aut	12693
PASSIFLORACEAE				
<i>Passiflora setulosa</i> Killip	Lia	CE	Zoo	11800
PICRAMNIACEAE				
<i>Picramnia ramiflora</i> Planch.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
PIPERACEAE				
<i>Piperonia</i> sp. 1	Epi	CP	Zoo	12780
<i>Piperonia</i> sp. 2	Epi	AR	Zoo	12726
<i>Piperonia</i> sp. 3	Epi	CP	Zoo	12727
<i>Piperonia</i> sp. 4	Epi	CE, CP	Zoo	12728, 12856
PINACEAE				
<i>Pinus</i> sp.**	Fan	CS, CE, AA	Ane	Material estéril
PLANTAGINACEAE				
<i>Scoparia dulcis</i> L. *	Hem	CU	Ane	Col.723
POACEAE				
<i>Agenium leptocladum</i> (Hack.) Clayton	Hem	CS	Ane	12033
<i>Andropogon bicornis</i> L.*	Hem	CU	Ane	11834
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth*	Hem	CE, CU, CS	Ane	11804, 11805, 11834, 11833, 12032
<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	Hem	CS	Ane	11836
<i>Axonopus brasiliensis</i> (Spreng.) Kuhlman	Hem	CU	Ane	11828
<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlman	Hem	CE, CR	Ane	11827, 11817
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf. *	Hem	AA	Zoo	Material estéril
<i>Briza calotheca</i> (Trin.) Hack.	Hem	CU	Ane	11840
<i>Ctenium polystachyum</i> Balansa	Hem	CE	Ane	11842
<i>Danthonia secundiflora</i> J. Presl	Hem	CU	Ane	11807
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde*	Hem	CE	Ane	11829

<i>Eragrostis cf. bahiensis</i> Schrad. ex Schult.	Ter	CU	Ane	11814
<i>Eragrostis</i> sp.	Ter	CE	Ane	11815
<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv.	Hem	CU, AR	Ane	11803, 11816
<i>Homolepis</i> sp.	Hem	CP	Ane	11824
<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees	Hem	CS	Ane	11820
<i>Merostachys</i> sp.	Hem	CP	Ane	11841
<i>Otachyrium versicolor</i> (Doell) Henr.	Hem	CS, CE, CU	Ane	11812 , 11839 , 11838, 11837
<i>Panicum olyroides</i> Kunth	Hem	CS	Ane	11830, 11806
<i>Panicum pernambucense</i> (Spreng.) Mez ex Pilg.	Hem	AR	Ane	11818
<i>Paspalum cordatum</i> Hack.	Hem	CR	Ane	11809
<i>Paspalum cf. ellipticum</i> Döll	Hem	CS	Ane	12030
<i>Paspalum notatum</i> Fl.*	Hem	AA	Ane	12031
<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees ex Trin.	Hem	CR	Ane	11819, 11823
<i>Paspalum rojasii</i> Hack.	Hem	CS	Ane	11845
<i>Paspalum</i> sp. 1	Hem	CE	Ane	11843
<i>Paspalum</i> sp. 2	Hem	CU	Ane	11821
<i>Paspalum</i> sp. 3	Hem	CE	Ane	12034
<i>Setaria sphacelata</i> (Schumach.) M.B. Moss ex Stapf & C.E. Hubb. **	Hem	CE	Ane	11825
<i>Setaria</i> sp.	Hem	CU	Ane	11822
<i>Sorghastrum minarum</i> (Nees) Hitchc.*	Hem	CU	Ane	11811
<i>Sorghastrum nutans</i> (L.) Nash	Hem	CR	Ane	11810
<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V. Br.	Hem	CE	Ane	11844
<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	Hem	CE	Ane	11813, 11826
Indeterminada	Hem	CU	Ane	12041
POLYGALACEAE				
<i>Polygala longicaulis</i> Kunth.	Ter	CU	Ane	12737, 12736. 12734
<i>Polygala cf. paniculata</i> L. *	Ter	CS, AR	Ane	12732, 12982
<i>Polygala</i> sp. 1	Ter	CS, CU	Ane	12735, 12949
<i>Polygala</i> sp. 2	Ter	CP	Ane	12850, 12729, 12733
<i>Polygala</i> sp. 3	Ter	CU, AR, FG	Ane	12738, 12730, 12907
POLYGONACEAE				
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth*	Hem	AR	Ane	12762

<i>Polygonum</i> sp. 1	Hem	AR	Ane	12763
<i>Polygonum</i> sp. 2	Hem	AR	Ane	12764
POLYPODIACEAE				
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Knalf.) C. Presl.	Epi	CP	Ane	Col.194
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kanef.) de la Sota	Epi	CP	Ane	11801
<i>Phlebodium psedoauereum</i> Cav.	Hem	CR-CP	Ane	11802
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	Hem	CR	Ane	11790, 10842
<i>Polypodium latipes</i> Langsd. & Fisch.	Hem	CE	Ane	11792, 11799
<i>Polypodium triseriale</i> Sw.	Hem	CR	Ane	11916
PORTULACACEAE				
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn. *	Hem	AA	Aut	12971, 12966
<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd. *	Hem	CP	Aut	12918
PROTEACEAE				
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Fan	CP, FG, AR	Aut	12787
PTERIDACEAE				
<i>Doryopteris crenulans</i> (Fée) H. Christ.	Hem	CU	Ane	11793
<i>Doryopteris ornithopus</i> (Mett. ex Hook & Baker) J. Sm.	Hem	CU	Ane	8464
<i>Doryopteris pedata</i> (L.) Fée	Hem	FG, CP	Ane	11791, 11911
<i>Notholaena eriophora</i> Fée	Hem	CS	Ane	6245
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn*	Hem	CE	Anr	Material estéril
RHAMNACEAE				
<i>Crumenaria polygaloides</i> Reissek	Hem	CS	Desc	12937
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	Fan	CE	Zoo	12600, 12598, 12599
<i>Rhamnus</i> sp.	Fan	CP, CU	Zoo	12808
Indeterminada	Lia	CP	Desc	12878
ROSACEAE				
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Fan	CP, AA	Zoo	12800, 12801, 12802
<i>Prunus</i> sp.	Fan	CE, CP, CU	Zoo	12797, 12796, 12849
<i>Rubus brasiliensis</i> Mart. *	Fan	CP	Zoo	12798
<i>Rubus</i> sp. *	Fan	CE	Zoo	12848
RUBIACEAE				
<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum.	Fan	CE, CR	Zoo	12412, 12414, 12413

<i>Bathysa meridionalis</i> (St. Hil.) Benth. & Hook.	Fan	FG	Desc	12394
<i>Borreria paranaensis</i> Cabral & Bacigalupo	Ter	CS	Aut	12417
<i>Borreria</i> cf. <i>paulista</i> E.L. Cabral & Bacigalupo	Ter	CS, CE, CR	Aut	12402, 12400, 12389
<i>Borreria poaya</i> (A. St.-Hil.) DC	Ter	CS, CE, CR	Aut	12427, 12405, 12404
<i>Borreria suaveolens</i> G. Mey. *	Ter	CS, CE	Aut	12420, 12419, 12418,
<i>Chomelia</i> cf. <i>obtusa</i> Cham. & Schltldl.	Fan	CP	Zoo	12411
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc	Lia	CP	Zoo	12423
<i>Coccocypselum</i> cf. <i>capitatum</i> (Graham) C.B. Costa & Mamede	Hem	CR	Zoo	12425, 12408, 12407
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz. & Pav.) Pers.	Hem	CS, CP	Zoo	12431, 12415, 12409
<i>Coccocypselum</i> sp.	Hem	CR	Zoo	Col.458
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll. Arg.	Fan	CP	Zoo	12410, 12439
<i>Coussarea</i> sp.	Fan	FG	Zoo	12872
<i>Declieuxia cordigera</i> var. <i>divergentiflora</i> (Pohl ex DC.) Kirkbride	Hem	CE	Zoo	12673
<i>Declieuxia cordigera</i> var. <i>angustifolia</i> Müll. Arg.	Hem	CE	Zoo	12390
<i>Ixora venulosa</i> Benth.	Fan	AR, FG, CP	Zoo	12398, 12397, 12396
<i>Manettia cordifolia</i> Mart.	Lia	CE	Zoo	12391
<i>Manettia ignita</i> (Vell.) K. Schum. *	Lia	FG	Zoo	
<i>Manettia</i> sp.	Lia	CP	Zoo	12393
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Cam	CS, CE	Zoo	12395, 12523, 12810
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltldl	Fan	CP	Zoo	12426, 12421, 12422
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Fan	CP	Zoo	12430, 12428, 12429
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg	Fan	CP	Zoo	12401, 12399
<i>Psychotria</i> sp.	Fan	CP	Zoo	12422, 12524, 12522
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes*	Ter	CS	Aut	12424
<i>Richardia pedicellata</i> (K. Schum.) O. Kuntze *	Ter	CS	Aut	12416
<i>Rudgea</i> sp.	Fan	CP	Zoo	12432, 12440, 12438
RUTACEAE				
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Fan	CE	Aut	12857
<i>Pilocarpus pauciflorus</i> A. St.-Hil.	Fan	CP	Aut	12784, 12783
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Fan	CP	Zoo	12877
SALICACEAE				

<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	Fan	CP	Zoo	12601, 12749, 12750
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Fan	CP, CE	Zoo	12746, 12742, 12747
Indeterminada	Fan	CP	Desc	Material estéril
SANTALACEAE				
Phoradendron sp. 1	Par	CE, AR, CP	Zoo	12895, 12898, 12897
Phoradendron sp. 2	Par	AR	Zoo	12894
Phoradendron sp. 3	Par	CP	Zoo	12893
SAPINDACEAE				
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Fan	FG, CR	Zoo	12644, 12645
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk	Fan	CP	Zoo	12643
<i>Serjania</i> sp. 1	Lia	AR	Ane	12639
<i>Serjania</i> sp. 2	Lia	CP	Ane	12646
SAPOTACEAE				
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.	Fan	CP	Zoo	12636, 12637
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook & Arn.) Radlk.	Fan	FG, CP	Zoo	12633, 12634, 12635
SCHIZAEACEAE				
<i>Anemia phyllitidis</i> (L) Schwartz	Hem	CP	Ane	11795
SMILACACEAE				
<i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.*	Lia	CE	Zoo	12662
<i>Smilax</i> sp.	Lia	FG	Zoo	12663
SOLANACEAE				
<i>Atheneae</i> sp.	Fan	FG	Zoo	Material estéril
<i>Aureliana</i> sp.	Lia	AR	Zoo	12794
<i>Brunfelsia cuneifolia</i> J.A. Schmidt	Fan	CP	Zoo	12794
<i>Brunfelsia</i> sp.	Fan	AR, CP	Zoo	12967, 12969
<i>Calibrachoa paranaensis</i> (Dusen) Wijsman	Hem	CS, CE, CP	Aut	12934, 12942, 12955
<i>Calibrachoa</i> sp.	Cam	CE, CS	Aut	12947, 12945, 12960
<i>Dyssochroma cf viridiflora</i> Miers	Cam	CP	Desc	12946
<i>Nicotiana</i> sp. *	Fan	AA	Aut	12942
<i>Solanum argenteum</i> Dunal	Fan	CP	Zoo	Material estéril
<i>Solanum</i> sp.	Fan	CP	Zoo	Material estéril
SYMPLOCACEAE				

<i>Symplocos pubescens</i> Klotzch & Benth.	Fan	CU, CE, CP	Zoo	12765, 12766, 12768
<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand	Fan	CU, CP	Zoo	12767, 12769, 12770
TECTARIACEAE				
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	Geo	CP	Ane	11794
THEACEAE				
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	Fan	AR, CP	Desc	12704, 12705, 12706, 12968
<i>Comellia</i> sp.	Fan	CP	Desc	12965
THYMELAEACEAE				
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb	Fan	FG, CP	Zoo	12777, 12921
TURNERACEAE				
<i>Piriqueta</i> sp.	Hem	CS	Desc	12779
VERBENACEAE				
<i>Lantana camara</i> L.*	Cam	CE	Zoo	12864, 12866
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	Cam	CP	Zoo	12869
<i>Lippia lupulina</i> Cham.	Hem	CE, CS	Aut	12892, 12888, 12887
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (L.C. Rich.) Vahl *	Cam	CU	Aut	12805, 12804
<i>Verbena</i> sp.	Hem	AA, CS	Aut	12868, 12886, 12884
Indeterminada	Hem	CS, CE	Desc	12803, 12865, 12936
VIOLACEAE				
<i>Anchietea pyrifolia</i> A. St.-Hil.	Hem	CP	Desc	12753
<i>Hybanthus</i> sp.	Cam	CS	Desc	12751, 12752
VOCHYSIACEAE				
<i>Callisthene major</i> Mart.	Fan	CP, FG	Aut	Material estéril
<i>Qualea cordata</i> Spreng.	Fan	CR, CE, FG	Ane	12773, 12774, 12775, 12867, 12870
<i>Vochysia</i> sp.	Fan	CP, CE	Ane	12776
WINTERACEAE				
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers.	Fan	AR	Zoo	12658, 12659
XYRIDACEAE				
<i>Xyris jupicai</i> L. C. Rich.	Hem	AR	Ane	12568
<i>Xyris</i> sp. 1	Hem	CE, CU	Ane	12570, 12566, 12565
<i>Xyris</i> sp. 2	Hem	AR, CU	Ane	12569
<i>Xyris</i> sp. 3	Hem	CU	Ane	12567
<i>Xyris</i> sp. 4	Hem	CU	Ane	12563, 12562

Xyris sp. 5	Hem	CU	Ane	12564
Xyris sp. 6	Hem	CU	Ane	12674,12675
INDETERMINADAS				
Indeterminada sp. 1	Lia	CP	Desc	Col. 709
Indeterminada sp. 2	Geo	CE	Desc	12962
Indeterminada sp. 3	Hem	CS	Desc	12937
Indeterminada sp. 4	Hem	CE	Desc	12920

Considerações Finais

O Parque Estadual do Guartelá (PEG) está localizado em uma região marcadamente relacionada por transições: climática – zona limítrofe entre os climas tropical e subtropical e; topográfica – representando o degrau que separa o primeiro do segundo planalto paranaense, formado por uma série de escarpas, cujo relevo acidentado promove grande variação ambiental com diferentes naturezas do substrato.

Este conjunto de fatores abióticos é determinante na gênese, evolução e distribuição das paisagens, refletindo também em um sistema de transição vegetacional (tensão ecológica) e testemunhando uma história paleoclimática. Todas estas características justificam a alta diversidade encontrada neste estudo, relacionadas à composição e estrutura dos mosaicos de vegetação do PEG.

As fisionomias campestres são predominantes e apresentam marcada variação, em virtude das condições dos diferentes habitats. De um modo geral, os campos limpos (secos), com afloramentos rochosos e os úmidos apresentam predomínio de poucas espécies, porém a vegetação é bastante variada e complexa. A ocorrência de elementos típicos das fisionomias de cerrado junto àqueles dos campos planálticos, sugere que a vegetação campestre do PEG representa uma zona de confluência das floras subtropical e tropical.

As áreas de cerrado são muito restritas, apresentando-se como um único tipo fisionômico, formando ilhas envoltas por campo e capões de floresta. A vegetação é constituída densamente de componentes herbáceo e subarbustivo, entremeados por arbustos e esparsamente por árvores. Sugere-se que condições ambientais particulares dos mosaicos de cerrado do PEG estão restringindo o crescimento em altura de espécies típicas; no entanto, nota-se um investimento maior em emissão de ramos, com muitos espécimes perfilhados,

encontrando-se freqüentemente moitas que caracterizam a fisionomia destas áreas. Em relação à flora, preserva espécies típicas dos cerrados brasileiros, porém percebe-se que o clima frio está favorecendo a expansão de espécies florestais. Análises comparativas da ocorrência de árvores e arbustos em cerrados de outras regiões confirmam um forte padrão fitogeográfico na distribuição das espécies, revelando uma maior similaridade com os cerrados paulistas.

A vegetação florestal apresenta alta diversidade em decorrência dos diversos ambientes que os fragmentos estão localizados e por estar inserida em uma região ecotonal entre as florestas ombrófila mista e estacional semidecidual, onde possivelmente o clima esteja contribuindo para o processo sucessional destas áreas. Características edáficas, como textura e acidez, estão relacionadas fortemente com a distribuição de abundância das espécies, onde a floresta de galeria está relacionada a solos arenosos, enquanto os capões estão associados a solos mais ácidos e de textura argilosa, formando dois subgrupos, um com ambientes de solos álicos e outro com solos mais férteis.

Na área do PEG encontra-se ainda, uma vegetação arbustiva-herbácea própria dos ambientes que acompanham os lajeados e que diferem das demais paisagens presentes no parque. Contudo, pelas condições marginais dos cursos d'água tem uma flora similar com os campos úmidos.

Áreas antropizadas são pontuais no PEG, não apresentando relações de similaridade com as demais fisionomias pela descaracterização do ambiente original.

No presente estudo, foram registrados 634 táxons distribuídos em 321 gêneros e 104 famílias. Contudo, estes números não são conclusivos, e sim uma amostra geral, já que muitas espécies permanecem ainda sem identificação, principalmente pela dificuldade na determinação das formas juvenis e gramíneas estéreis.

Apesar da grande ocorrência das hemicriptófitas e fanerófitas, nota-se uma ampla distribuição de formas de vida nas diferentes fisionomias do parque, caracterizando também uma alta diversidade das formas biológicas.

Em todas as fisionomias analisadas, observa-se uma tendência das espécies estarem invadindo os diferentes ambientes, sugerindo que a área está sob tensão ecológica devido à existência de contatos entre tipos e encraves vegetacionais, onde os fatores climáticos atuais estariam favorecendo a expansão dos elementos florestais sobre as fisionomias abertas, mas pelas condições edáficas limitantes, este processo estaria impedindo o avanço destas e, conseqüentemente acarretando na preservação de vegetações relictas.

Em virtude da beleza cênica, o PEG foi alvo de grande exploração turística. No entanto, medidas de proteção foram estabelecidas desde 2002 e, portanto, espera-se que as áreas intensamente exploradas se regenerem naturalmente.

Neste estudo foram encontradas 15 espécies consideradas raras, quatro vulneráveis e oito em perigo de extinção no estado do Paraná, o que justifica medidas urgentes e específicas para o desenvolvimento de estratégias de conservação desta região singular, como a ampliação da área do parque para assegurar a sua notável diversidade.