

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

LIA MARIS ORTH RITTER

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ASPECTOS FÍSICOS DO CERRADO
NOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ

PONTA GROSSA

2008

LIA MARIS ORTH RITTER

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ASPECTOS FÍSICOS DO CERRADO
NOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ

Dissertação apresentada para obtenção
do título de Mestre na Universidade
Estadual de Ponta Grossa na área de
Gestão do Território.

Orientadora: Dra. Rosemeri Segecin Moro

Co-Orientador: Msc. Milton Cezar Ribeiro

PONTA GROSSA

2008

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Setor de Processos Técnicos BICEN/UEPG

R614c Ritter, Lia Maris Orth
Composição florística e aspectos físicos do cerrado nos
Campos Gerais, Paraná. / Lia Maris Orth Ritter . Ponta Grossa,
2008.
130f.
Dissertação (Mestrado na área de Gestão do Território),
Universidade Estadual de Ponta Grossa.
Orientador: Profa. Dra. Rosemeri Segecin Moro
Co-orientador : Msc. Milton Cezar Ribeiro

1. Cerrado. 2. Campos Gerais. 3. Ecologia da paisagem.
I. Moro, Rosemeri Segecin. II. Ribeiro, Milton Cezar. II. T.

CDD: 631.42

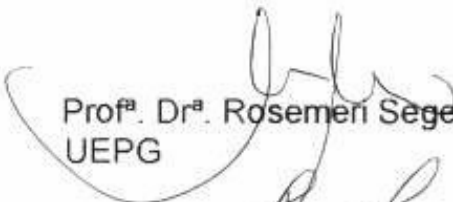
TERMO DE APROVAÇÃO


LIA MARIS ORTH RITTER

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ASPECTOS FÍSICOS DO CERRADO NOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós Graduação em Geografia – Mestrado em Gestão do Território, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Orientador


Prof^ª. Dr^ª. Rosemeri Segecin Moro
UEPG


Prof^ª. Dr^ª. Maria Teresa de Nobrega
UEM

Prof. Dr. José Marcelo Domingues Torezan
UEL



Ponta Grossa, 19 de fevereiro de 2008

*Aos meus pais Irineu e Nelci, aos meus tios
Léo (In Memoriam...) e Elfrida, aos meus
irmãos Diego e Rodrigo e à meu namorado
Douglas,*

Dedico...

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Rosemeri Segecin Moro pela orientação e amizade desde os meus primeiros passos na pesquisa, ainda na graduação.

Ao co-orientador e amigo Msc. Milton Cezar Ribeiro pelo apoio incondicional em todos os momentos, pelos ensinamentos, dicas, pelo tempo dedicado a pensar em todas as possibilidades deste trabalho, confecção de mapas, além de sua generosidade ímpar. Por extensão à Keila e Camillo Cornetta Ribeiro, colaboradores valiosos em todas as fases deste processo.

Ao professor Élvio Pinto Bosetti (UEPG) e João Carlos Nucci (UFPR) pelas sugestões feitas no exame de qualificação. E ao primeiro por todo apoio ao longo do curso.

Aos professores José Marcelo Domingues Torezan (UEL) e Maria Tereza de Nóbrega (UEM) pela participação na banca de defesa com sugestões e idéias importantes.

À minha irmã de orientação e de coração, Cristina Guilherme de Almeida, por todos os conselhos, por toda compreensão, pela parceria em todas as atividades do mestrado, além do auxílio nas leituras e revisões desde a primeira versão do projeto.

À amiga e mestrande, Valquiria Martins Nanuncio, pela leitura de todo material, auxílio com as figuras, mapas, saídas de campo, identificação de espécies no herbário, parceria nas produções e principalmente, por sua lealdade e carinho de tantos anos que jamais esquecerei.

Ao Prof. Dr. Mário Sergio de Melo, do Departamento de Geografia da UEPG, por ceder os arquivos do projeto Patrimônio Natural dos Campos Gerais. Ao Átila e Alexssandro pela ajuda na confecção de mapas.

Ao Herbário da UEPG, pela concessão de uso de toda sua estrutura para desenvolvimento de grande parte deste trabalho, bem como empréstimo de condução para saídas de campo. Aos estagiários de Iniciação Científica Marcelo Augusto da Silva e Karine Dalazoana pelo auxílio em todas estas tarefas.

Ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), em especial à pessoa do Sr. João Henrique Caviglione, pela disponibilização do banco de dados das cartas climáticas do Paraná.

Ao Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), em especial à pessoa do Sr. Oduvaldo Bessa Jr. Pelo envio dos arquivos dos mapas de domínios vegetacionais do estado.

Ao Prof. Leopoldo Magno Coutinho, pelos e-mails com informações sobre o cerrado, esclarecimento de dúvidas, envio de material pelo correio e dicas importantes na condução deste trabalho.

À mestrande e amiga Elizandra Pitt, por abraçar de coração o cerrado e levar adiante esta pesquisa. Também a todos os amigos que acompanharam meu trabalho, de perto ou à distância, me privilegiando com sua companhia, compartilhando meus sonhos e ideais, com seus corações sempre abertos e sua torcida fiel pelo meu sucesso. Em especial à Caroline Minella e família.

Ao Douglas por toda sua coragem, seu amor e acima de tudo sua paciência, me incentivando dia após dia sem jamais desacreditar da minha capacidade, em momentos em que eu mesma desacreditei.

Aos meus queridos pais Irineu e Nelci e também meus tios Léo e Elfrida por todo amor, pelos ensinamentos, pelo auxílio financeiro e pela paciência, principalmente durante minhas longas ausências. Se hoje finalizo este trabalho, é por toda estrutura que vocês me propiciaram ao longo da vida.

Ao meu irmão Diego pelo convívio de todos os dias e também pelo suporte técnico em informática. Ao meu irmão Rodrigo por todos os conselhos e disponibilidade em ajudar no que fosse preciso.

Ao Billy que não pôde acompanhar este momento, mas que presenciou todos os meus passos na Biologia, agraciando por 9 anos minha vida com seu olhar profundo e suas orelhas cacheadas.

À CAPES, por concessão de bolsa durante os dois anos da realização deste trabalho. E à Coordenação do Mestrado em Gestão do Território da UEPG, pelo empréstimo de equipamentos e apoio incondicional durante todo o curso.

Por fim, mas não menos importante, agradeço a Deus por todas as oportunidades que tem me dado ao longo da vida... ***Posso todas as coisas naquele que me fortalece (Fp. 4.13)!***

O maior segredo é não haver mistério algum...

Renato Russo

Nem tudo que é torto é errado. Veja as pernas do

Garrincha e as árvores do cerrado!

Nicolas Behr

RESUMO

Os Campos Gerais do Paraná são o limite austral de ocorrência do domínio Cerrado no Brasil. Delimitando-se esta região como área de estudo, foram localizados e georreferenciados 30 remanescentes de cerrado, sendo então submetidos à análises florísticas e fitofisionômicas. Cerca de 50% dos remanescentes apresentavam fisionomia do tipo cerrado *stricto sensu*, distribuídos mais ao norte da região, bem como a fisionomia cerradão (13%), exclusiva das porções mais setentrionais. O cerrado rupestre (17%) esteve mais presente ao longo do reverso da Escarpa Devoniana, enquanto o campo sujo (com *fácies* de cerrado) apresentou distribuição mais meridional, com 20% das ocorrências. Foram selecionadas para análise as variáveis ambientais: temperatura, evapotranspiração, altitude, declividade, ângulo de exposição solar, tipos de solo e distância linear de cursos d'água, visando detectar um padrão de distribuição atual. Percebeu-se pelas análises, que algumas variáveis se sobrepõem. Isto pode dever-se ao padrão biogeográfico, que definiu anteriormente as fitofisionomias originais do estado ou então o padrão de uso atual, visto que este influencia a ocorrência, composição e estrutura do cerrado. Observou-se através do cruzamento de dados que, independente da altitude, quando as declividades são menores, há uma significativa ausência de cerrado, apontando para a sua substituição por pastagens e lavouras, restringindo sua permanência a áreas avaliadas como de menor valor econômico. A temperatura, evapotranspiração e a proximidade com cursos de água, para esta região, não parecem atuar como filtro ambiental. Para solos observou-se uma correlação significativa, com nítida preferência do cerrado por latossolos ou neossolos litólicos.

Palavras chave: cerrado, Campos Gerais, Ecologia da Paisagem

ABSTRACT

The Campos Gerais, of the Parana State, Brazil, are the austral limit of occurrence of the domain Savannah in Brazil. Delimiting this region as studing area, they had been located and georeferenced 30 remainders of savannah, being then submitted to floristic and phytophysiognomies analysis. About 50% of the remainders sense presented physiognomies of the "savannah *stricto senso*", distributed more to the north of the region, as well as the physiognomies "cerradão" (13%), exclusive of the portions most northern. The "rupestre savannah" (17%) was more present to the long one of the reverse of the Devoniana Scarp, while the "campo sujo" (with *fácies* of savannah) presented more southern distribution, with 20% of the occurrences. The variable ambient had been selected for analysis: temperature, evapotranspiration, altimetry, declivity, angle of solar exposition, types of soil and linear distance of water's courses, aiming at to detect a standard of current distribution. It was perceived for the analyses that some variables are overlapped. It can be explained by the biogeographic standard, that previously defined the original phytophysiognomies of the State, as well as the standard of current use, since this influences the savannah's occurrence, composition and structure. After the data analysis was possible to note that, independently of the altimetry, when the declivities are smaller there's a significant savannah absence, appointing to its replacement by pastures and farmings, restricting its permanence by areas evaluated as lesser economic value. The temperature, evapotranspiration and proximity with water's courses, for this region, do not seem to act as ambient filter. A significant correlation was observed for soils, with clear preference of the savannah for litolic neosoils and latossoils.

Keywords: Savannah Brazil, Parana State, Landscape Ecology

LISTA DE FIGURAS

	Pág
1 Desenvolvimento da abordagem Ecológica da Paisagem na América do Norte.....	22
2 Centros de pesquisa em Ecologia da Paisagem no Brasil.....	23
3 Distribuição do cerrado no Brasil.....	30
4 Modelo de transição para o cerrado brasileiro.....	32
5 Fitofisionomias do cerrado.....	40
6 Distribuição das fisionomias de cerrado <i>lato senso</i> com relação à profundidade.....	41
7 Campo limpo em Ponta Grossa PR.....	41
8 Campo sujo em Carambeí PR.....	42
9 Cerrado <i>stricto senso</i> de fisionomia rupestre em Ponta Grossa PR.....	42
10 Cerradão em Jaguariaíva PR.....	43
11 Solo exposto devido ao sobrepastejo em área de cerrado em Jaguariaíva, PR.....	44
12 Formação de voçoroca no cerrado do Planalto Central.....	45
13 Domínios vegetacionais do Estado do Paraná.....	50
14 Localização dos Campos Gerais no Paraná.....	52
15 Cartograma com a distribuição austral do cerrado no Brasil.....	53
16 Áreas de cerrado localizadas no entorno imediato dos Campos Gerais.....	55
17 Municípios com o ocorrência de cerrado nos Campos Gerais.....	56
18 Áreas de cerrado nos Campos Gerais com informação florística.....	68
19 Análise de agrupamento das áreas de estudo utilizando riqueza de famílias.....	71
20 Análise de agrupamento utilizando presença e ausência de espécies.....	71
21 Análise de agrupamento dos fragmentos de cerrado de Ponta Grossa.....	72
22 Análise de componentes principais (presença e ausência de espécies).....	74
23 Proporção de fitofisionomias dos fragmentos de cerrado nos Campos Gerais.....	75
24 Mapa altimétrico dos Campos Gerais com pontos de cerrado e ausências.....	76

25	Distribuição das ocorrências de cerrado em relação à altitude.....	78
26	Presença e ausência de cerrado em diversas altitudes nos Campos Gerais.....	78
27	Mapa de declividade dos Campos Gerais com pontos de cerrado e ausências.....	79
28	Presença e ausência de cerrado em diversas declividades.....	80
29	Histograma de declividade dos pontos de presença de cerrado.....	80
30	Regressão linear entre os pontos de ocorrência em declividade até 15°.....	80
31	Relação entre declividade e altimetria nos pontos de cerrado.....	81
32	Mapa de aspecto dos Campos Gerais com pontos de cerrado.....	82
33	Orientação polar das ocorrências de cerrado nos Campos Gerais.....	83
34	Presença/ausência de cerrado sob diversos ângulos de exposição solar.....	84
35	Valores médios de temperatura para o mês de abril.....	85
36	Relação entre altimetria, temperaturas máximas e presença/ausência de cerrado..	85
37	Pontos aleatórios utilizados como unidades amostrais para testes de significância da relação evapotranspiração/tipos climáticos.....	86
38	Pontos aleatórios utilizados como unidades amostrais para testes de significância da relação evapotranspiração/tipos climáticos.....	87
39	Amplitude da variação dos valores de evapotranspiração para Cfa e Cfb.....	88
40	Função de densidade da distribuição dos valores de evapotranspiração para os tipos climáticos Cfa e Cfb.....	89
41	Presença e ausência de cerrado considerando valores de evapotranspiração nos Campos Gerais.....	90
42	Mapa de solos do estado do Paraná.....	91
43	Histograma de frequência de cerrado sob diversos tipos de solo.....	91
44	Presença e ausência de cerrado sob diversos tipos de solo.....	92
45	Relação entre altimetria e grupos de solos nos pontos de presença e ausência de cerrado.....	92
46	Mapa de distância dos pontos cursos d' água dos Campos Gerais.....	94

47	Frequência de cerrado com relação à proximidade de cursos d'água.....	95
48	Presença e ausência de cerrado e proximidade de cursos d'água.....	96
49	Grupos de solo e sua relação com a proximidade de cursos d'água.....	97
50	Relação entre distância dos cursos de água e altimetria ligados aos pontos de presença e ausência de cerrado.....	97
51	Relação entre a proximidade de cursos d'água e declividade nos pontos de presença e ausência de cerrado.....	98
52	Análise de Componentes Principais considerando variáveis ambientais das áreas de cerrado nos Campos Gerais.....	99

LISTA DE TABELAS

	Pág
1 Eras geológicas.....	48
2 Índices de similaridade para áreas de cerrado em Ponta Grossa.....	73
3 Autovalores das variáveis utilizadas na Análise de Componentes Principais...	98
4 Correlação das variáveis ambientais analisadas.....	100

LISTA DE QUADROS

	Pág
1 Tipos de solos do cerrado.....	45
2 Codificação numérica das características de solos das áreas de estudo.....	66
3 Áreas de cerrado dos Campos Gerais com informação florística.....	68
4 Espécies do cerrado paranaense que constam da Lista Vermelha.....	69
5 Caracterização fitofisionômica das áreas de cerrado dos Campos Gerais.....	75

SUMÁRIO

	Pág
1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1 A Paisagem – Etimologia e Conceitos.....	19
2.2 Surgimento da Ecologia da Paisagem.....	20
2.3 A Escola norte-americana ou a Visão Ecológica da Paisagem.....	21
2.4 A Ecologia da Paisagem aplicada ao estudo do cerrado.....	24
3 O CERRADO BRASILEIRO.....	28
3.1 O conceito de cerrado e sua distribuição no Brasil.....	28
3.2 A origem e estabelecimento do cerrado.....	31
3.3 Estudos acerca da vegetação do cerrado.....	34
3.4 Classificação fitofisionômica do cerrado.....	36
3.5 Solos do cerrado.....	43
3.6 Clima do cerrado.....	46
3.7 Ameaças à biodiversidade do cerrado.....	46
4 O CERRADO NOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ.....	48
4.1 Mudanças climáticas no Quaternário e a distribuição dos cerrados no PR..	48
4.2 Aspectos da vegetação de Cerrado nos Campos Gerais do Paraná.....	51
4.3 A flora e distribuição do cerrado nos Campos Gerais do Paraná.....	54
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	61
5.1 Coleta de dados em campo.....	61
5.2 Materiais utilizados.....	63
5.3 Cruzamento de dados e cálculos estatísticos.....	65
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68

6.1	Análise Florística.....	68
6.2	Análise Fitofisionômica.....	74
6.3	Análise das variáveis ambientais associadas ao cerrado nos C.Gerais.....	76
6.3.1	Altitude, declividade e exposição solar.....	76
6.3.2	Clima.....	83
6.3.3	Solos e distância linear de cursos de água.....	90
6.3.4	Análise de componentes principais.....	98
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
8	REFERÊNCIAS.....	104
	ANEXOS.....	115
1	Lista de espécies ocorrentes no cerrado dos Campos Gerais, PR.....	116
2	Pontos de ocorrência e ausência de cerrado nos Campos Gerais.....	130

1. INTRODUÇÃO

Os Campos Gerais foram originalmente definidos por MAACK (1948), como uma região fitogeográfica, compreendendo os campos limpos e campos cerrados naturais situados sobre o Segundo Planalto Paranaense. São considerados uma vegetação relictas de épocas mais secas do Quaternário, preservada graças às características edáficas, com solos litólicos rasos e arenosos e, principalmente, devido ao isolamento imposto pela barreira geomorfológica representada pela Escarpa Devoniana (MORO *et al.*, 2003).

A savana é um complexo vegetacional, e uma formação geral conhecida no Brasil como cerrado (RIZZINI, 1979). Pode tratar-se de uma savana arborizada, arbustiva, ou até mesmo um campo sujo, com arbustos pouco desenvolvidos e esparsos por um tapete predominantemente herbáceo.

Devido à crescente expansão agrícola, inúmeras áreas de cerrado foram substituídas pela agricultura. Estas atitudes são conseqüências de uma visão antiga e errônea a respeito do cerrado, considerando-o pobre em biodiversidade. No entanto, é a formação que ocupa a segunda maior área em extensão do território brasileiro, sendo superada apenas pela floresta Amazônica (IBGE, 2004). Apresenta elevado grau de riqueza de espécies animais e vegetais (MACHADO *et al.*, 2004), bem como diferentes fitofisionomias.

Tratando-se da América do Sul, o Domínio Morfoclimático do Cerrado é o segundo maior, cobrindo cerca de 1,5 milhões de quilômetros quadrados (AB'SABER, 1983). É também um dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000), por abrigar elevadas concentrações de plantas endêmicas e ter perdido mais de 70% de sua cobertura vegetal original (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005; MITTERMEIER *et al.*, 2005). Alguns grupos que o compõe

podem ter um nível de endemismo de até 70%, com espécies fortemente associadas a seu ambiente (MACHADO *et al.*, 2004).

Em 2002 o Ministério do Meio Ambiente apresentou extenso relatório contendo informações acerca da biodiversidade dos biomas brasileiros (BRASIL, 2002), propondo 87 áreas prioritárias, passíveis de conservação, “desde os cerrados na divisa de Paraná e São Paulo até as savanas amazônicas do Amapá e de Roraima”. A delimitação das áreas foi realizada com base nas distribuições de elementos da biota, enfatizando áreas de alta riqueza de espécies, com alto grau de endemismo biológico. Como resultado deste trabalho foram propostas estratégias de monitoramento, selecionando-se espécies endêmicas representativas, espécies raras/ameaçadas e espécies de interesse econômico.

Sugeriu-se também a realização de coletas georreferenciadas para construção de matrizes de transição e o desenvolvimento de modelos de distribuição potencial de espécies. Estimulou-se ainda os mapeamentos com base em imagens de satélite, visando quantificar tanto o grau de fragmentação da paisagem como também os principais focos de pressão antrópica em cada região.

Atualmente, segundo MORO (2001), as áreas de cerrado nos Campos Gerais do Paraná concentram-se nos terrenos aplainados areníticos dos municípios de Jaguariaíva, Sengés e Tibagi, e nos vales de rios em Arapoti, Carambeí e Ventania, ainda que arvoretas de cerrado possam ocorrer, isoladas ou em pequenas disjunções, nos municípios de Ponta Grossa e Piraí do Sul.

Devido ao fato de se encontrarem em ilhas, encraves ou pequenos fragmentos, muitos em propriedades particulares, estão sob forte pressão da expansão das fronteiras agrícolas no estado.

O estudo destes remanescentes de cerrado nos Campos Gerais do Paraná, realizado dentro da ótica da Ecologia da Paisagem voltada para a gestão do território, torna-se importante do ponto de vista conservacionista e preservacionista, pois se trata do limite austral desta vegetação no Brasil, caracterizada por grande diversidade de espécies e elevado grau de endemismo.

Este trabalho teve por objetivo geral analisar remanescentes significativos de cerrado da região dos Campos Gerais, Paraná, numa ótica que compreende fatores do meio físico, estrutura de paisagem e composição da vegetação.

Especificamente, propôs-se:

- 1) localizar a distribuição dos fragmentos de cerrado na região dos Campos Gerais;
- 2) caracterizar brevemente sua florística e fitofisionomia;
- 3) identificar possíveis padrões de distribuição das fisionomias savânicas por meio do cruzamento com dados de solo, geomorfologia, relevo, clima e hidrografia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Ecologia da Paisagem - Etimologia e Conceitos

A origem da palavra *paisagem*, explicada por PASSOS (2003), deriva do latim (*pagus*) que significa país (sentido de lugar, setor territorial). Dela derivam as formas *paisaje* (espanhol), *paysage* (francês), *paesaggio* (italiano), etc. As línguas germânicas tem como palavra originária *land*, da qual derivam *landschaft* (alemão), *landscape* (inglês), *landschap* (holandês), etc.

Para a língua francesa, *paysage* tem duas diferentes etimologias, com dois significados, considerando o sentido de *pays* como território: o primeiro significado seria coleção de territórios ou então resultado de ação no território. O primeiro termo tem conotação de classificação de territórios em classes de Terra, agrupamentos. O segundo indica transformação dos territórios por meio de processos dinâmicos (MARTINS *et al.*, 2004).

Em inglês, *landscape* tem significados parecidos com o português. Nos manuscritos ingleses antigos o termo *landscape* definia “território”. Desde o século XVI o termo é utilizado para designar as pinturas de paisagem feitas por artistas (TRESS, 2001) O sufixo *cape*, pode ter sentido de descrever ou cobrir, traduzindo então *landscape* como a descrição ou cobertura de uma região (MARTINS *et al.*, 2004).

Em alemão *landschaft* contém uma conotação geográfica espacial no prefixo “*land*”. Para NUCCI (2007), os biogeógrafos europeus viram a paisagem como uma entidade espacial e visual da totalidade do espaço de vida humano, integrando geosfera, biosfera e noosfera¹.

¹ A noosfera pode ser vista como a "esfera do pensamento humano", sendo uma definição derivada da palavra grega *vouç* (*nous*, "mente") em um sentido semelhante à atmosfera e biosfera. É considerada como o mundo ou a esfera das idéias, formada por produtos culturais, pelo espírito, linguagens, teorias e conhecimentos (NUCCI, 2007).

De maneira geral, o termo *paisagem* ou *landscape*, indica o estudo de características estáticas e dinâmicas de determinadas regiões, considerando aspectos naturais e culturais (MARTINS *et al.*, 2004).

Atualmente, diversas ciências abordam a paisagem, considerando concepções variadas. De acordo com MARTINS *et al.*, (2004), torna-se difícil até mesmo comparar as diversas abordagens.

Nas Ciências do Solo, designa-se para paisagem um conjunto de formas de relevo que se repetem no espaço, delimitando assim seu nível de escala (PHILLIPS, 2001). A Ecologia Clássica e a Arquitetura, geralmente enfocam a paisagem como sinônimo de ambiente (NAVEH; LIEBERMAN 1994). Para FORMAN e GODRON (1986), é preciso considerar três importantes características da paisagem: estrutura, função e mudanças.

O importante ao se estudar a paisagem, indiferente do conceito adotado, é focar-se no objeto de estudo de cada ciência.

2.2 Surgimento da Ecologia da Paisagem

Foi na Alemanha que surgiram as primeiras idéias acerca da paisagem sob o ponto de vista da ciência (PASSOS, 2003). Alexandre Von Humboldt , pioneiro da geografia física moderna e geobotânica, introduziu a discussão da paisagem como termo científico-geográfico no século XIX. Definiu-a como “a totalidade das características de uma região do planeta” (NAVEH; LIEBERMAN, 1994). Desde então, o termo passou a ser muito utilizado em Geografia, e suas concepções foram se ampliando em consequência de sua própria análise (PASSOS, 2003).

Ainda na Alemanha, em 1939, o biogeógrafo Carl Troll destacou-se no desenvolvimento da ciência da paisagem, incorporando ao conceito de Humboldt as

abordagens da então nascente Ecologia. Segundo SCHIER (2003), partindo do pressuposto que a “paisagem representa um conjunto específico de relações ecológicas principalmente com seus fatores físicos”, surge a raiz da *Landschaftsökologie*, que reagrupa os elementos da paisagem de um ponto de vista ecológico, dividindo-os em ecótopos². Troll criou assim o conceito de Ecologia da Paisagem, que posteriormente chamou de Geoecologia.

Para NUCCI (2007), Alemanha e Holanda concentram a maioria de estudos neste enfoque. O 1º Congresso Internacional de Ecologia da Paisagem, originando a *Internacional Association of Landscape Ecology* (IALE), realizou-se em 1984, na Holanda. Neste mesmo ano Naveh e Lieberman produziram o primeiro trabalho em inglês, introduzindo a Ecologia da Paisagem nos Estados Unidos e outros países de língua inglesa (NUCCI, 2007).

A origem da Ecologia da Paisagem na Europa é considerado por METZGER (2001) uma “abordagem geográfica da paisagem”, dando bastante ênfase à paisagem cultural. Haveria posteriormente uma retomada, na década de 1980, instaurada por biogeógrafos e ecólogos americanos. Ao adaptar a teoria de biogeografia de ilhas para o planejamento de reservas naturais em ambientes continentais, criou-se a “abordagem ecológica da paisagem”, que contrariamente à primeira, dá maior ênfase a paisagens naturais, bem como aplicação de conceitos para conservação da diversidade biológica e ao manejo de recursos naturais.

2.3 A Escola norte-americana ou a Visão Ecológica da Paisagem

A abordagem americana é baseada na ecologia de ecossistemas e na modelagem e análise espacial. Seu desenvolvimento beneficiou-se do advento das

² Troll definiu o ecótopo como a totalidade dos elementos geográficos, bióticos e especialmente os abióticos (SCHIER, 2003).

imagens de satélite e das facilidades de tratamento de imagens e de análises geo-estatísticas propiciadas pela popularização dos computadores pessoais (figura 1). Segundo VELDKAMP *et al.* (2001) também foi possível o desenvolvimento de estudos quantitativos de funcionamento ambiental, onde são considerados modelos estatísticos que levam em conta variáveis temporais e espaciais em diversas escalas.

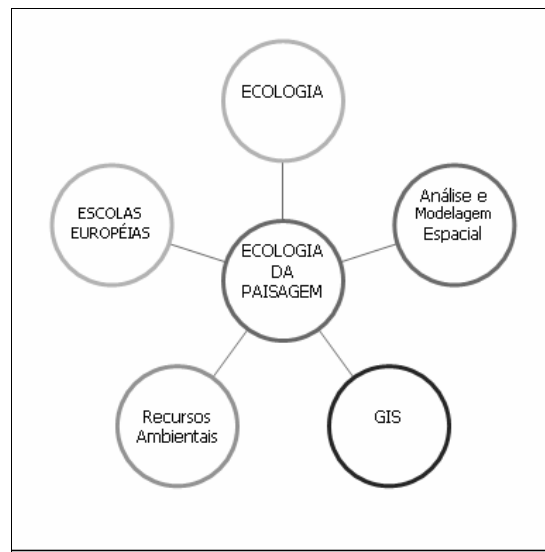


Figura 1: Desenvolvimento da Abordagem Ecológica da Paisagem na América do Norte. Adaptado de FARINA (2000, p.10)

Dá-se nesse tipo de estudo grande ênfase às paisagens naturais ou unidades naturais de paisagem. Visa-se com o trabalho, conservar a diversidade biológica e promover o manejo de recursos naturais (METZGER, 2001). Este tipo de abordagem da paisagem vêm se difundindo recentemente no Brasil, tanto em centros de pesquisa (figura 2) quanto em projetos aplicados de ordenamento territorial ou de estudo de impacto ambiental (METZGER; PIVELLO; JOLY, 1998), onde a Ecologia da Paisagem é discutida no âmbito da ecologia, geografia e arquitetura, bem como as ferramentas utilizadas nos trabalhos realizados.

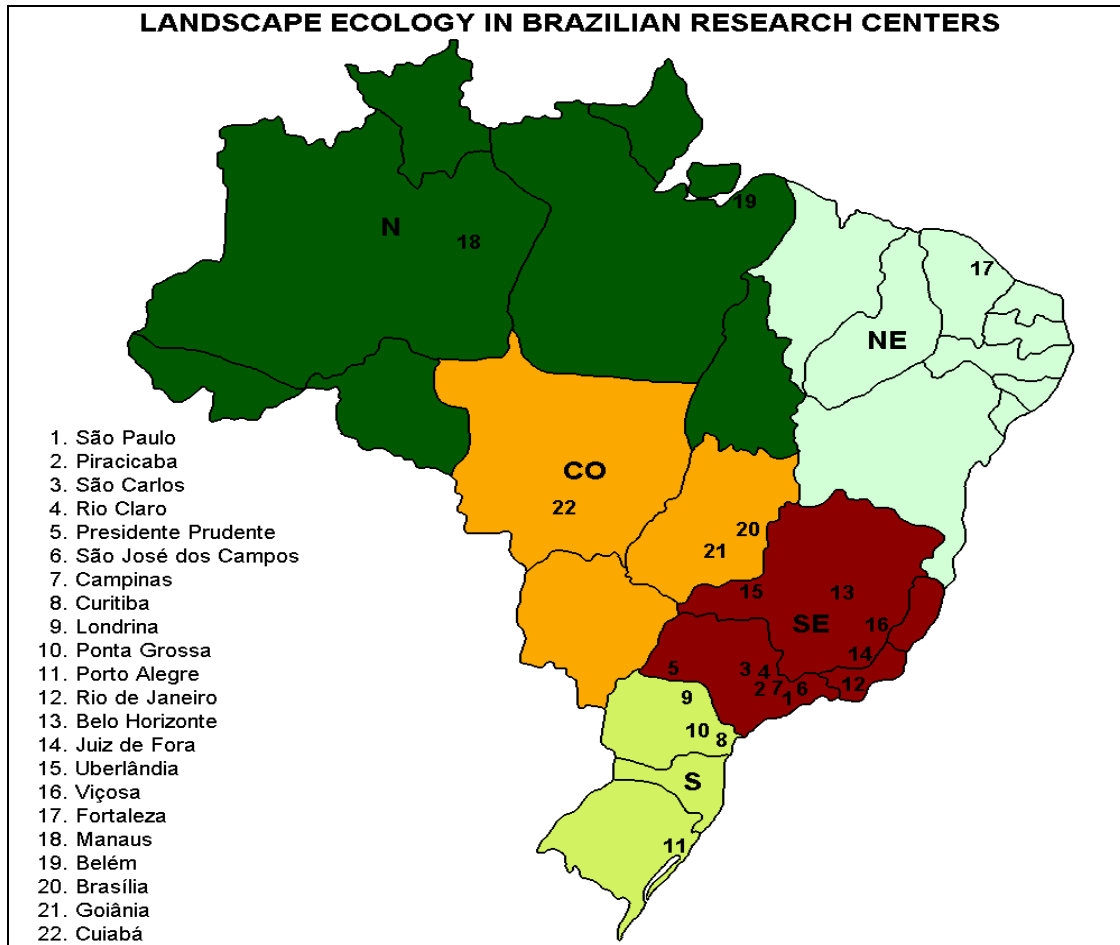


Figura 2: Centros de Pesquisa em Ecologia da Paisagem no Brasil. (METZGER; PIVELLO; JOLY, 1998).

Devido a seu caráter relativamente recente, PIVELLO e METZGER (2007) afirmam que a Ecologia da Paisagem ainda se encontra em fase de organização e solidificação de conceitos. Para TURNER (2005), ainda é necessário testar e refinar sua base conceitual.

A maioria dos trabalhos produzidos nesta área, no Brasil, descreve padrões espaciais ou modificação destes padrões ao longo do tempo, sendo poucas as abordagens de dinâmica de comunidades sob diferentes escalas da paisagem e modelagem. PIVELLO e METZGER (2007) sugerem que é importante não apenas

descrever padrões e dinâmicas espaciais, mas procurar entender seus efeitos ecológicos para responder hipóteses científicas de forma quantitativa.

2.4 A Ecologia da Paisagem aplicada ao estudo do cerrado: modelos de distribuição potencial

O uso de técnicas de sensoriamento remoto juntamente com a análise da informação espacial em ambientes de sistemas de informação geográfica (SIG), permitem o estudo de dois grandes grupos de atributos da paisagem: variabilidade espacial-temporal de condições ambientais e padrão espacial da paisagem (FORMAN, 1995). Tais atributos são importantes para o estudo de padrões espaciais da diversidade biológica bem como o impacto de atividades humanas sobre os mesmos (TURNER; GARDNER, 1990).

Com relação à variabilidade espacial e temporal de condições ambientais, podem ser simuladas a partir de um modelo físico dos efeitos da anisotropia da superfície sobre as condições ambientais e dados coletados em amostras pontuais, para estabelecer parâmetros do modelo (GESSLER *et al.*, 1995). A anisotropia da superfície pode ser representada por informação previamente levantada como cartas temáticas (geológicas, pedológicas, etc), ou diretamente extraída de dados de sensoriamento remoto como cartas de cobertura de vegetação (DAVIS; DOZIER, 1990).

Tratando-se do padrão espacial da paisagem, uma vez descrita a distribuição espacial de classes de cobertura vegetal em um mapa temático, diversos atributos relevantes para estudos de diversidade biológica podem ser calculados em função das prioridades espaciais do mosaico de classes da paisagem (MACGARIGAL; MARKS, 1994).

Segundo CERQUEIRA (1995), os mapas de distribuição geográfica de populações são tradicionalmente baseados apenas nos pontos de coletas de dados, unindo os mais externos e considerando-se tudo ao redor como área de distribuição potencial. Este conceito assemelha-se ao de *nicho potencial*, proposto por HUTCHINSON (1957).

No entanto, a presença de determinadas espécies ou grupos num local, significa ecologicamente, que este grupo pode tolerar condições ambientais e encontrar recursos adequados para sua sobrevivência e reprodução neste ambiente. Estas condições ideais foram denominadas por HUTCHINSON (1957) como o *nicho fundamental*. Ou seja: um intervalo de condições onde os indivíduos conseguem persistir.

Porém, estas condições são constantemente alteradas por diversos fatores, como as competições, predações, desastres naturais, até mesmo ação antrópica em áreas adjacentes. Este intervalo de condições se torna então mais restrito, sendo denominado *nicho percebido*. Trata-se de um subconjunto produzido pelos efeitos da interação do grupo em questão com outras espécies (MILEZI; CASENAVE, 2005).

Para que não se cometam erros ao trabalhar com estes dados de distribuição (como por exemplo confundir o nicho potencial com o nicho percebido), CERQUEIRA (1985, 1995), propõe que os pontos sejam analisados a partir de suas variáveis físicas e climáticas, gerando modelos mais elaborados.

Segundo PRADO *et al.* (2003), modelos de distribuição potencial mais elaborados estimam a probabilidade de ocorrência em função de variáveis ambientais, e, em seguida, estabelecem a distribuição potencial como a área na qual esta probabilidade seja superior a um certo limite (normalmente entre 50% e 75%).

No momento, as regressões logísticas são o modelo mais aceito e utilizado para tais estimativas de probabilidade de ocorrência (MANEL *et al.*, 1999). No caso de modelos de ocorrência de espécies, a variável binária é a presença ou ausência da espécie nas localidades em que foi buscada, e as variáveis explanatórias são medidas tomadas em cada um destas localidades. A regressão, ajustada com os pontos de registro e de ausência, é então usada para estimar a probabilidade de ocorrência da espécie em toda a área (PRADO *et al.*, 2003)

Recentemente os estudos com “modelos de predição” (PETERSON, 2001, 2003; PETERSON; VIEGLAIS, 2001), utilizam o nicho de grupos como contexto, considerando fenômenos simples do ponto de vista conceitual. Basicamente, objetivam conhecer a distribuição de uma espécie ou grupo focal com base nas condições ambientais que permitem seu desenvolvimento (nicho). Estes estudos também visam classificar áreas com aptidão para desenvolvimento destas mesmas espécies ou grupos, considerando variáveis independentes (temperatura, precipitação, topografia) além de projetar estas informações de maneira espacial com intuito de gerar mapas de distribuição potencial (MILEZI; CASENAVE, 2005).

Utilizando-se das ferramentas e conceitos da Ecologia da Paisagem, associadas ao estudo de campo, pode-se obter sucesso na caracterização de padrões, os agentes na formação destes padrões, elaboração de modelos e, principalmente, de propostas práticas para a conservação e o manejo de ecossistemas. A determinação de manchas de vegetação pode constituir importante suporte para levantamentos fitogeográficos e de dinâmica de ecossistemas (MARTINS *et al.*, 2004).

MARTINS *et al.* (1997) propõem a hipótese, para o cerrado brasileiro, de que padrões de distribuição de manchas podem ser modelados a partir do relevo.

Análises desse âmbito requerem informações de campo, além das cartográficas (obtidas pelo geoprocessamento de imagens de satélite). A integração dos estudos de campo e de laboratório pode fornecer subsídios para testar estas hipóteses, considerando-as verdadeiras ou não.

Um exemplo de teste pode ser feito com a topografia, que segundo RAVEN, EVERT e EICHHORN (2001), pode causar uma variação local no clima dentro de pequenas áreas. Também há o fator altitude, que funciona como barreira à dispersão de determinadas espécies (BROWN; MAURER, 1989). A geologia pode causar variação nas características do solo até mesmo em escalas mais finas. Sabe-se também que a temperatura pode atuar como filtro ambiental para algumas espécies (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001).

Estas análises permitem que se formulem conceitos de distribuição geográfica de espécies. Desta maneira possibilita-se também, de acordo com RISSER (1987), que a paisagem seja avaliada sob diversos pontos de vista, permitindo o entendimento dos processos ecológicos ao longo do espaço e tempo, subsidiando-se a gestão territorial.

3. O CERRADO BRASILEIRO

3.1 O conceito de cerrado e sua distribuição no Brasil

A origem do termo cerrado, explica HATSCHBACH *et al.* (2005), refere-se à presença de árvores e arbustos em grupos mais ou menos densos os quais “fecham”, ou seja, “cerram” o campo; daí a denominação original de campo cerrado. Por constituir um tipo peculiar de vegetação, sempre interessou aos botânicos.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) utiliza o conceito de VELOSO *et al.* (1991), definindo o cerrado como uma formação campestre com arvoretas de estrutura aberta e baixa, não ultrapassando 5 metros de altura. LEITE e KLEIN (1990) complementam que o estrato arbóreo arbustivo é esparsa, perenifólio, de esclerimorfia oligotrófica, isto é, folhas coriáceas devido à pobreza do solo.

A primeira divisão fitogeográfica do Brasil foi estabelecida por Von Martius em 1824, reconhecendo cinco regiões naturais ou “Províncias Fitogeográficas”, dentre elas a de Oréades, que seria a “Província dos Cerrados” (RIZZINI, 1979): uma formação aberta com predomínio de gramíneas, normalmente intercaladas por árvores e/ou arbustos, de aspecto xeromórfico muito peculiar, que ocorre em áreas de clima tropical (RIZZINI, 1979; RIBEIRO; WALTER, 1998; COUTINHO, 2000).

Atualmente o termo mais utilizado seria “Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos do Brasil” (COUTINHO, 2000), porém existe divergência de terminologias relacionadas aos Domínios Naturais no Brasil, pois para alguns pesquisadores, tratam-se de Biomas. Pode-se encontrar na literatura citações para o Domínio de cerrado (FERRI, 1977; COUTINHO, 1978, 2000; AB´SABER, 2005) ou para o Bioma cerrado, que é a conceituação adotada atualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004).

Para RIBEIRO e WALTER (2005), um Domínio define uma área bastante abrangente, englobando diversos ecossistemas. Possui um conjunto particular de condições de clima, de geografia e de vegetação, dentre outros fatores que diferem das condições predominantes nas demais áreas. Para COUTINHO (2000), este conceito deve ser entendido como uma área do espaço geográfico, com extensões subcontinentais, de milhões até centenas de milhares de Km², onde predominam certas características morfoclimáticas e fitogeográficas. Assim, no Domínio Cerrado, devido à sua vasta distribuição geográfica, pode haver encaves de outras formas vegetacionais.

O termo Bioma designa uma área do espaço geográfico caracterizada pela uniformidade de um macroclima definido, fitofisionomia e fauna associada, além de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, o fogo, entre outros. Estas características lhe conferem uma estrutura e funcionalidade peculiares, uma ecologia própria (COUTINHO, 2006).

Desta maneira, no Domínio de cerrado, podem ser encontrados diversos biomas (formações florestais, campos rupestres, mata ciliar), dentre eles o cerrado. Para COUTINHO (2006), há um complexo de biomas que compõe este Domínio. Esta classificação concorda de maneira geral com o Sistema de Classificação de VELOSO e GÓES FILHO (1982), com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1993) e com os domínios vegetacionais propostos por AB´SABER (1977). Outros autores como RIZZINI (1963, 1971, 1979) consideram o cerrado como um “complexo de formações”.

Finalizando, COUTINHO (1978) afirma que embora o Bioma Cerrado seja o mais freqüente no Domínio do Cerrado, não é o único que o compõe.

O cerrado então, considerado aqui como um complexo de biomas, distribuídos em mosaico (COUTINHO, 2006), possui elevada diversidade de fitofisionomias e espécies vegetais (AB´SABER, 1983). Para ADÁMOLI e AZEVEDO (1988, *apud* COUTINHO, 2006), a fisionomia savânica ocupa cerca de 67% da área do Cerrado. Os campos cerrados, campos sujos e campos limpos não incluídos na fisionomia savânica, somam 12%, e os cerradões apenas 10%.

O Domínio do Cerrado está localizado basicamente no Planalto Central do Brasil (figura 3). Ocorre também em áreas disjuntas ao norte nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima e ao sul, no Paraná (RIBEIRO; WALTER, 1998).

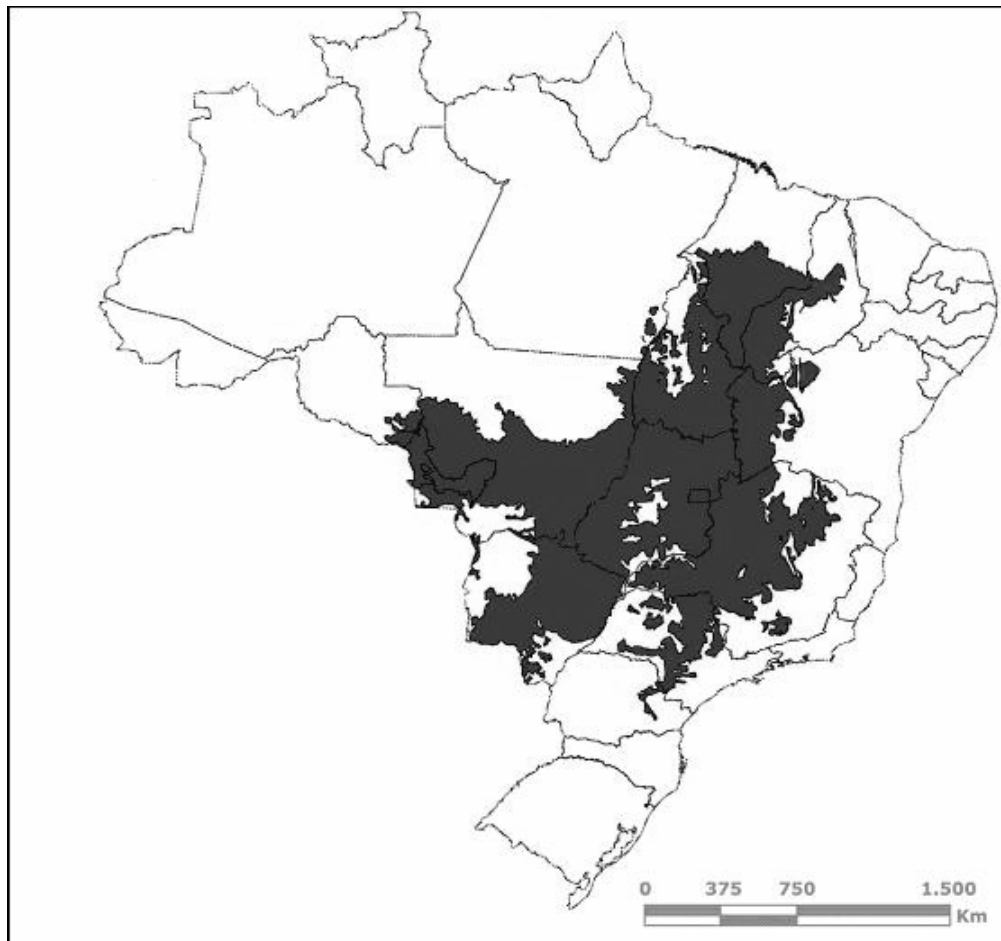


Figura 3: Distribuição do cerrado no Brasil. Fonte: WWF Brasil (2006) adaptado de IBGE (2004).

3.2 A origem e estabelecimento do cerrado

O estudo dos fatores que levam à distribuição e dinâmica das fitofisionomias do cerrado é tema de diversos trabalhos. FROST *et al.* (1986) indicaram quatro fatores principais: água, nutrientes, fogo e herbivoria. Também para FELFILI *et al.* (2005), os principais fatores considerados como responsáveis pelos padrões e processos das comunidades de cerrado são a estacionalidade climática, disponibilidade hídrica, características edáficas (como por exemplo, a profundidade, textura e disponibilidade de nutrientes no solo), além do fogo e herbivoria.

A história biogeográfica do cerrado é interpretada diversamente, portanto, conforme condicionantes climáticos, edáficos ou antrópicos.

A teoria climática baseia-se em deficiências hídricas para explicar o aspecto retorcido das árvores do cerrado, atribuindo esta característica à estação seca e com queimadas à qual o ambiente é constantemente submetido (PASSOS, 2003). Mas para FERRI (1971) e AB'SABER (2005), a aparência xeromórfica de muitas espécies do cerrado é falsa. Este pseudo xeromorfismo endossaria a hipótese de um escleromorfismo oligotrófico, ou seja, devido à pobreza em nutrientes do solo.

Um estudo de REIS (1971), reiterando opiniões de vários autores, afirma que a condição climática que determina o cerrado é a mesma responsável pelo aparecimento da mata. Uma vez satisfeita a condição climática, o cerrado aparecerá, ou não, na dependência de fatores edáficos, de origem nutricional.

EMMERICH (1990) observou que o cerrado brasileiro pode ser influenciado pela profundidade do solo. A teoria edáfica atribui a origem e manutenção do cerrado, portanto, às deficiências minerais ou condições físicas desfavoráveis dos solos. AB'SABER (2005) considera o cerrado um dos quadros da vegetação mais arcaicos do país devido a estas características. Afirma também que no universo

geoecológico do Brasil intertropical não existe comunidade biológica mais flexível e dotada de poder de sobrevivência em solos pobres que a dos cerrados.

ALVIM e ARAÚJO (1953, *apud* CAMARGO, 1971) verificaram que a distribuição da vegetação de cerrado na região centro oeste está regulada mais pelo solo do que por qualquer outro fator ecológico. Para o cerrado da região sudeste e sul do Brasil, DURIGAN *et al.* (2003) sugerem que as relações de similaridade florística dentro do contexto regional se estabelecem em primeiro lugar em função do clima (temperatura e umidade) e, em segundo lugar, em função da fertilidade dos solos. A topografia e a geomorfologia são agentes que atuam indiretamente na distribuição dos padrões vegetacionais, cuja ação direta viria das características edáficas locais (COLE, 1986).

As plantas lenhosas dos campos cerrados seriam portanto, uma flora de evolução integrada às condições dos climas e solos dos trópicos úmidos, sujeitos à forte sazonalidade herdada de condições ecológicas de longa duração no interior do período Quaternário.

A teoria antrópica baseia-se nos princípios de que o cerrado surgiu e é condicionado pelas alterações antrópicas introduzidas nas condições naturais de solo, clima e vegetação favorecendo algumas espécies em detrimento de outras. Os cerrados seriam “produtos” resultantes dessas ações freqüentes, feitas com propósito de limpar os campos na estação seca para estimular as brotações herbáceas em épocas de chuva (FERRI, 1971).

A descoberta de que grande parte da vegetação do cerrado possui órgãos lenhosos subterrâneos que protegem as plantas contra o fogo, acrescido de evidências de paleocarvões (COUTINHO, 1981), levou alguns pesquisadores a concluir que a vegetação do cerrado seria uma vegetação clímax do fogo ou seja,

um ecossistema controlado pelo fogo (COUTINHO, 1978). COUTINHO e FERRI (1960) vêem o cerrado como uma expansão em direção aos campos, uma forma de colonização vegetal decorrente de antropismos, particularmente do fogo. Constataram que em Campo Mourão (PR) havia existência de plântulas surgidas de semente, o que nos cerrados antigos seria um evento raro. Neste caso, após anos pode surgir na área de estudo um cerrado secundário, que se implantou em local ocupado por outro tipo de vegetação. Admite-se assim que, afastada a vegetação espontânea de certa região por ação antrópica, a mesma possa retornar ou não (FERRI, 1971).

MEIRELLES *et al.* (1997) propõem um modelo de transição para o cerrado brasileiro (figura 4), das fisionomias abertas para as fechadas, em função de vários fatores ambientais, dentre eles: pastoreio e conseqüentemente desestruturação do solo nativo, incêndios, queimadas e desmatamento. Quando as intervenções acontecem, ocorrem transições do cerrado típico partindo para as outras formações.

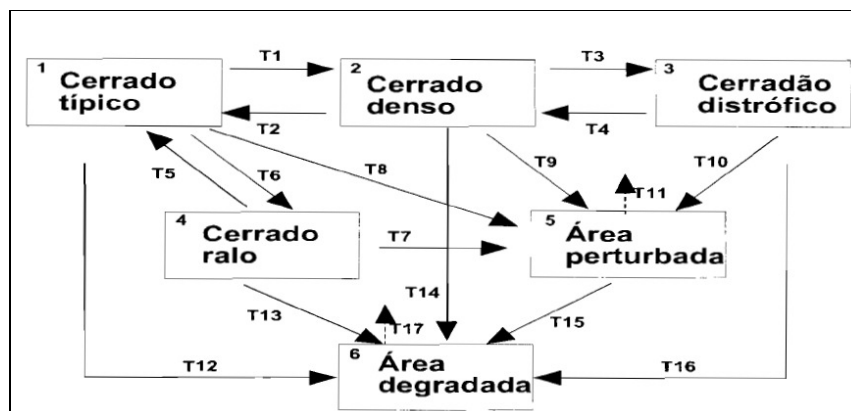


Figura 4: Modelo de transição para o cerrado brasileiro. Partindo do cerrado típico (1) com transição para outras fisionomias. Fonte: MEIRELLES *et al.* (1997, p. 46)

De acordo com RIBEIRO e WALTER (1998), atualmente há uma tendência em admitir que os fatores clima, biota e solo contribuíram de alguma forma para o

aspecto geral da vegetação, tanto em escala evolutiva (tempo geológico) quanto sucessional (tempo ecológico). A variação espaço/temporal seria então a principal responsável pela diferenciação da paisagem do cerrado (LIBERALI, 2003).

3.3 Estudos sobre a vegetação do cerrado

Em um primeiro momento, é preciso diferenciar flora de vegetação. O conceito de flora é abstrato (COUTINHO, 2000), referindo-se ao “conjunto de vegetação de uma determinada região” (COPOLA, 2003) podendo ser representado por listas de espécies, enquanto a vegetação é a formação concreta que se observa em determinado local, que tem porte, biomassa, estrutura e que é composta por um certo número de espécies – a sua flora (COUTINHO, 2000).

O primeiro trabalho sobre a vegetação do cerrado brasileiro é do dinamarquês Warming, publicado em 1892 e traduzido para o português em 1908, citando 719 espécies para os cerrados (LABORIAU, 1966). Em 1948, Waibel estudou a vegetação e o uso da terra no Planalto Central do Brasil. Constatou que sob as mesmas condições climáticas, pode-se encontrar uma grande variedade de tipos de vegetação, condicionados por fatores edáficos (WAIBEL, 1948, *apud* FERRI, 1971). Em 1959, MORRETES e FERRI publicaram uma contribuição ao estudo da anatomia das folhas de plantas do cerrado, descrevendo e ilustrando diversas espécies. Em 1960, COUTINHO e FERRI contribuem com transpiração e comportamento estomático de plantas permanentes do cerrado em Campo Mourão, Estado do Paraná (FERRI, 1971).

Em 1962, foi realizado no Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo o primeiro Simpósio sobre o Cerrado, onde Rizzini apresentou uma análise florística das savanas do Planalto Central apontando 537 espécies (RIZZINI, 1971).

Em 1979, o mesmo autor aumenta a lista para 661 espécies, apontando as famílias mais significativas.

Para uma revisão bibliográfica mais detalhada dos trabalhos efetuados até a década de 1970, consultar GOODLAND e FERRI (1979).³

COUTINHO (2000), estima a flora do cerrado em 3.000 espécies, sendo aproximadamente 2.000 do estrato sub-arbustivo e o restante do estrato arbóreo-arbustivo. WALTER (2006) cita adicionalmente a contribuição de pesquisadores como GOODLAND (1971), HERINGER *et al.* (1977) e MENDONÇA *et al.* (1998), que ampliaram consideravelmente a lista de espécies de cerrado, contrariando a visão disseminada que se tinha a respeito da pobreza desse bioma em espécies vegetais.

A lista mais atualizada para a flora do cerrado consta de 11.046 espécies (MENDONÇA *et al.*, no prelo), a qual já alcançou um número de espécies muito superior às mais otimistas projeções anteriores (WALTER, 2006), sendo, no entanto, necessário dar continuidade aos estudos florísticos para seu incremento.

Para MENDONÇA *et al.* (1998) o cerrado tem se mostrado muito mais rico do que se previa e muitas das suas tipologias são endêmicas da América do Sul, e do Brasil.

O cerrado comporta uma diversidade de paisagens, constituída por diferentes fisionomias de vegetação, vinculadas a fatores físicos e fisiográficos, com um mesmo tipo de vegetação e distintos padrões de composição florística também relacionados às condições do meio. A biota do cerrado, de acordo com SILVA e BATES (2002), tem seu percentual de endemismo na flora estimado em 44% para plantas vasculares (SOUZA SILVA; FELFILI, 2005).

³ GOODLAND, J. A. e FERRI, M.G. Ecologia do Cerrado. São Paulo: Itatiaia-Edusp, 1979

Embora possa atingir elevados graus de endemismo, há muitas espécies de cerrado comuns ao campo limpo e às florestas úmidas. A interação entre o cerrado e formações adjacentes tem ganhado mais atenção na última década, pois este se limita com todos os demais biomas de terras baixas da América do Sul (SILVA; SANTOS, 2005).

3.4. Classificação fitofisionômica do cerrado

Há diversos critérios utilizados para classificar fitofisionomicamente o cerrado, baseados em estudos diferenciados (EITEN, 1979; NOGUEIRA-NETO, 1991; RIBEIRO *et al.*, 1983; RIBEIRO; WALTER, 1998).

Das propostas atuais, RIBEIRO; WALTER (1998) apresentam um modelo baseado na florística e definido pela estrutura, formas de crescimento dominantes e possíveis mudanças estacionais. Embora seja uma classificação muito utilizada, considera apenas a fisionomia de áreas nucleares (*core*) de cerrado, podendo não se enquadrar para tipos fitofisionômicos encontrados em áreas marginais ou disjuntas do domínio. As áreas de ecótono (transição) entre um tipo fitofisionômico e outro também não são consideradas por estes autores, assim como em outras classificações fitofisionômicas.

Esta classificação descreve onze tipos fitofisionômicos gerais (figura 5), enquadrados em formações florestais, savânicas e campestres, podendo apresentar subtipos, conforme a seguir:

a) Formações Florestais:

a.1. Mata ciliar: vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte da região do cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias. Mata relativamente estreita, ocorrendo geralmente em terrenos acidentados, com

transição nem sempre evidente para outras fisionomias florestais. Diferencia-se da mata de galeria pela composição florística e deciduidade. Os solos podem ser rasos, profundos ou aluviais. Os indivíduos arbóreos podem crescer entre fendas de afloramentos de rochas.

- a.2. Mata de galeria: vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Essa fisionomia é perenifólia, quase sempre circundada por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, e em geral há uma transição brusca com formações savânicas e campestres. Pode apresentar dois subtipos: mata de galeria não inundável e mata de galeria inundável.
- a.3. Mata Seca: formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas e da profundidade do solo. Não possui associação com cursos d'água, pois ocorre nos interflúvios em solos geralmente mais ricos em nutrientes. A altura média do estrado arbóreo varia entre 15 e 25 metros. A grande maioria das árvores são eretas, sendo que na época chuvosa as copas tocam-se formando cobertura arbórea de 70 a 95%. Pode apresentar três subtipos: mata seca sempre verde, mata seca semidecídua e mata seca decídua.
- a.4. Cerradão: formação florestal com aspectos xeromórficos, caracterizando-se pela presença de espécies que ocorrem no cerrado stricto sensu e também espécies de mata. Do ponto de vista fisionômico é uma formação florestal, mas floristicamente é mais similar a um cerrado. Os solos são geralmente profundos e bem drenados, ligeiramente ácidos.

b) Formações savânicas:

- b.1. Cerrado *stricto sensu*: caracteriza-se pela presença de indivíduos baixos, inclinados, tortuosos, com ramificação irregular e retorcida, geralmente com evidência de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes que permitem a rebrota após a queima ou corte. Na época chuvosa os estratos subarbusivo e herbáceo tornam-se exuberantes devido ao rápido crescimento. Os troncos das plantas lenhosas apresentam cascas com cortiça grossa, fendida ou sulcada; as folhas são rígidas e coriáceas. Devido à complexidade de fatores condicionantes, o cerrado sentido restrito pode apresentar até quatro subtipos: cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo e cerrado rupestre.
- b.2. Parque de Cerrado: formação savânica caracterizada pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, algumas vezes imperceptíveis, conhecidas como “murundus”. As árvores possuem altura média de 3 a 6 metros formando uma cobertura arbórea de 5% e 20%. A origem dos murundus está relacionada à atividade dos cupins, e a formação do solo da-se a partir da construção dos ninhos e da erosão e degradação de cupinzeiros em processo de sucessão.
- b.3. Palmeiral: formação savânica caracterizada pela presença marcante de uma única espécie de palmeira arbórea. Praticamente não existem espécies dicotiledôneas, ou estão presentes em baixa frequência. A espécie dominante pertence a gêneros como *Acrocomia*, *Attalea* ou *Syagrus*.
- b.4. Vereda: fitofisionomia caracterizada pela palmeira arbórea *Mauritia flexuosa*, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. São áreas circundadas por Campo Limpo, geralmente úmido.

c) Formações campestres:

- c.1. Campo sujo: tipo fisionômico exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do cerrado sentido restrito. Apresenta solos rasos, afloramentos rochosos de pouca extensão ou então solos profundos de pouca fertilidade. Pode apresentar três subtipos: campo sujo seco, campo sujo úmido e campo sujo com murundus.
- c.2. Campo rupestre: tipo fitofisionômico predominantemente herbáceo arbustivo, com a presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros de altura. Ocorre geralmente em altitudes superiores a 900 metros, em áreas de ventos constantes e com predomínio de dias quentes e noites frias. A composição florística pode variar em poucos metros de distância e a densidade das espécies depende do substrato.
- c.3. Campo Limpo: fitofisionomia predominantemente herbácea, com raros arbustos e ausência completa de árvores. Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Pode apresentar dois subtipos: campo limpo seco e campo limpo úmido.

Além das classificações fitofisionômicas propostas para o cerrado não se adaptarem bem às áreas de transição, é preciso considerar que cada autor utiliza uma altura (em metros) e certo grau de densidade de plantas lenhosas. Não há uma padronização de medidas, o que dificulta a análise.

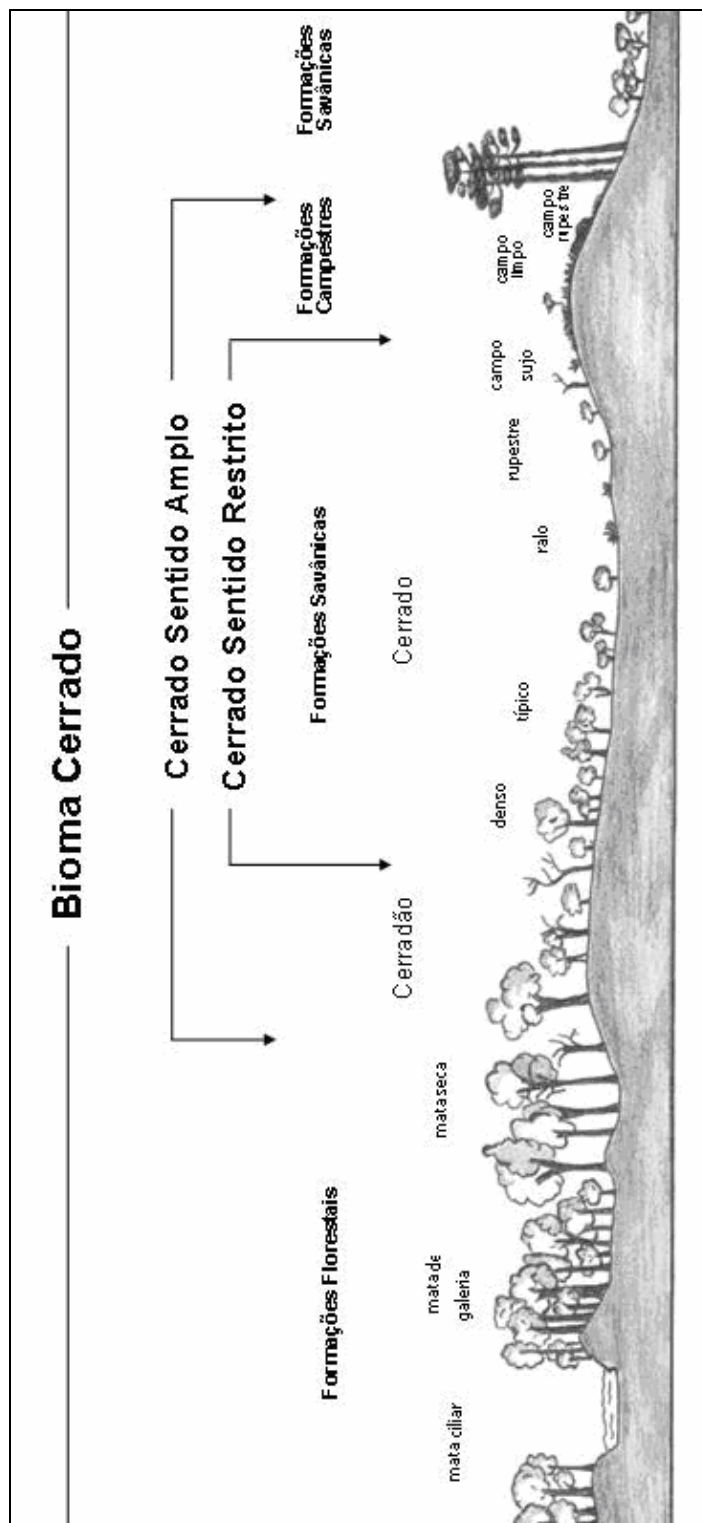


Figura 5: Fitofisionomias do cerrado. Fonte: RIBEIRO e WALTER (2007), mod.

Porém, considerando apenas a definição de cerrado *lato senso*, de acordo com HENRIQUES (2005), ordenar-se-ia o cerrado em apenas quatro tipos principais (figura 6): campo limpo (figura 7), campo sujo (figura 8), cerrado *stricto senso* (figura 9) e cerradão (figura 10) (FERRI, 1977; COUTINHO, 2000; HENRIQUES, 2005).

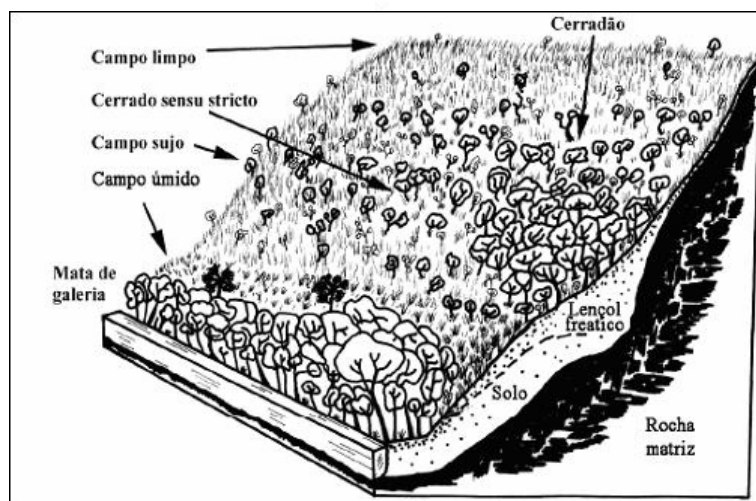


Figura 6: Distribuição das fisionomias de cerrado *lato senso* em relação à profundidade do solo na vertente de um vale (notar presença de mata de galeria e campo úmido). Fonte: HENRIQUES (2005, p. 78).



Figura 7: Campo limpo em Ponta Grossa (PR). Imagem: RITTER, 2006



Figura 8: Campo sujo em Carambeí (PR). Imagem: RITTER, 2007.

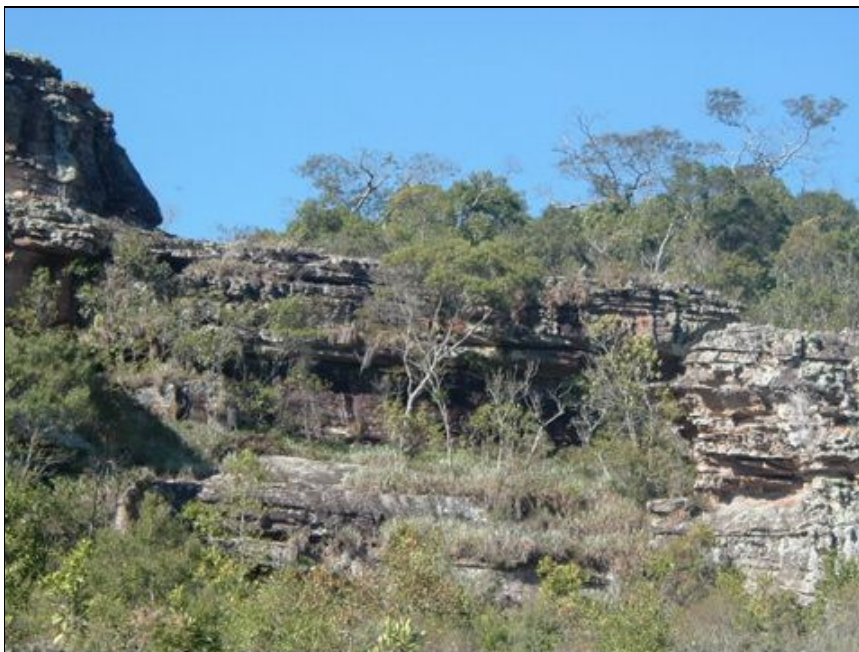


Figura 9: Cerrado *stricto sensu* de fisionomia rupestre em Ponta Grossa (PR). Imagem: RITTER, 2005.



Figura 10: Cerradão em Jaguariaíva (PR). Imagem: RITTER, 2007

3.5 Solos do cerrado

Para RIZZINI (1979), o solo do cerrado é pobre em nutrientes e sua vegetação pode aparecer sobre solos provenientes das mais diversas rochas. Alguns podem com o tempo se tornar menos férteis e deixar de apresentar elementos necessários ao desenvolvimento de outras floras mais exuberantes. Afirma ainda ser o solo principal fator na formação do cerrado.

Comparando diversos dados de estudos no Planalto Central, RANZANI (1971) afirma que com raras exceções, os solos sob cerrado são profundos, oferecendo ao sistema radicular das plantas um meio de fácil penetração e ampla distribuição. Em 92% dos solos estudados observou-se baixa capacidade de armazenamento de água disponível. Os valores de pH obtidos tiveram maiores incidências entre 4,5 e 5,5, o que caracteriza acidez.

Estudos de FREITAS e SILVEIRA (1977) apontam como os principais tipos de solo sob a vegetação de cerrado os latossolos de textura argilosa e média, todos com característica distrófica. Em estudos realizados no Parque Estadual do Cerrado em Jaguariaíva, UHLMANN (2003) enquadra os solos do local como latossolos, com valores elevados no volume total dos poros, o que lhes garante boa permeabilidade.

Quando o cerrado nativo sofre sobrepastejo, o solo fica muito exposto e é facilmente erodido (figura 11). COUTINHO (2000) observa que, devido às suas características texturais e estruturais, ele é também frequentemente sujeito à formação de voçorocas ⁴(figura 12).



Figura 11: Solo exposto devido ao sobrepastejo em área de cerrado no município de Jaguariaíva (PR). Imagem: RITTER (2007)

⁴ A voçoroca é definida por (GUERRA, 1997), como uma escavação ou rasgão do solo, ocasionada pela erosão superficial e subterrânea, podendo atingir centenas de metros de comprimento e profundidade.



Figura 12: Formação de voçoroca no cerrado do Planalto Central. Fonte: COUTINHO (2000)

Considerando toda a extensão do cerrado no Brasil e com base no Mapa de Solos do Brasil (REATTO *et al.*, 1998), REATTO e MARTINS (2005) descrevem os tipos de solo do cerrado, estimando sua ocorrência (quadro 1).

Quadro 1: Tipos de solos do cerrado (REATTO; MARTINS, 2005)

CLASSE DE SOLO	ÁREA
Latosolos	46%
Neossolos quartzarênicos	15%
Argissolos	15%
Nitossolos vermelhos	1,7%
Cambissolos	3,1%
Chernossolos	0,1%
Plintossolos	3%
Gleissolos	2,3%
Neossolos litólicos	7,3%

Fonte: REATTO, A.; MARTINS, D.E. Classes de solo em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. IN: SCARIOT, A.; SOUZA SILVA, J.C. e FELFILI, J.M. (org). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005. 439 p.

Quanto ao relevo do cerrado, COUTINHO (2000) afirma que é em geral bastante plano ou suavemente ondulado, estendendo-se por planaltos e chapadas, sendo que em geral não ultrapassa os 1.100 metros de altitude.

3.6 Clima do cerrado

O clima predominante do cerrado, de acordo com COUTINHO (2000), é o tropical sazonal, de inverno seco. A temperatura média anual fica em torno de 22-23°C, As máximas absolutas mensais não variam muito ao longo dos meses do ano, podendo chegar a mais de 40°C. As mínimas absolutas mensais variam bastante, atingindo valores próximos ou até abaixo de zero, nos meses de maio, junho e julho. Pode haver ocorrência de geadas, ao menos na porção austral.

Para CAMARGO (1971), dos aspectos microclimático, topoclimático e macroclimático, apenas o microclimático tem certa relação com o cerrado, pois ele condiciona seu microclima de acordo com fatores ambientais locais, conseqüentes do revestimento do solo.

Percebe-se então, que há diversidade de opiniões e hipóteses acerca das relações climáticas no cerrado, sendo necessário ainda uma série de estudos que permitam identificar melhor estas teorias. REIS (1971) afirma que não é fácil, para quem estuda as relações entre clima e formações vegetais, estabelecer uma linha de aproximação entre o quadro ecológico dos cerrados e os elementos meteorológicos.

3.7 Ameaças à biodiversidade do cerrado

Outro aspecto importante a ser discutido é a caracterização do cerrado como um *hotspot*, ou seja, uma das áreas de alta biodiversidade mais ameaçada do planeta e tida como prioritária para conservação por já ter perdido mais de 70% de sua formação original. Os *hotspots* abrigam mais de 60% da vida do planeta,

embora ocupem apenas cerca de 2,3% da superfície da Terra (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005).

De acordo com ALHO (2005), as espécies endêmicas são mais restritas em distribuição, mais especializadas e mais susceptíveis à extinção em face da ação antrópica, quando comparamos com as espécies que têm distribuição geográfica ampla. Desta forma, distribuição restrita é o primeiro critério considerado para se definir um *hot spot* (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2005).

Uma estimativa sobre a vegetação natural remanescente indica que o Cerrado sofreu um grande impacto. Cerca de 78,7% de sua área está sob alguma forma de uso pelo homem, o que significa que apenas 21,3%, ou 432.814 km², ainda se conservam intactos Terra (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005).

São estas áreas ainda inalteradas que se tornam importantes objetos de estudo visando fornecer subsídios à conservação e preservação do cerrado brasileiro.

4 O CERRADO NOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ

4.1 Mudanças climáticas no Quaternário e a distribuição dos cerrados no PR

O período Quaternário, com início há cerca de 1,6 milhões de anos (tabela 1), caracterizou-se por grande instabilidade ambiental. As extremas variações climáticas entre as épocas glaciais e interglaciais causaram profundos impactos nos ecossistemas globais (BIGARELLA *et al.*, 1975), abordados e interpretados de diversas maneiras.

Tabela 1: Eras Geológicas

ERA (MILHÕES DE ANOS)	PERÍODO (MILHÕES DE ANOS)	ÉPOCA (MILHÕES DE ANOS)
CENOZÓICO (65)	Quaternário (1,6)	Recente (0,01) Pleistoceno (1,6)
	Terciário (65)	Plioceno (5,2) Mioceno (23,2) Oligoceno (35,4) Eoceno (56,5) Paleoceno (65)
MESOSÓICO (245)	Cretáceo (145) Jurássico (208) Triássico (245)	
PALEOZÓICO (570).	Permiano (290) Carbonífero (362) Devoniano (408) Siluriano (439) Ordoviciano (510) Cambriano (570)	
PRÉ CAMBRIANO (4.500)		

Fonte: POJETA JR, J. **Interactive Geological Time Scale**. American Geological Institute, 2007. Disponível em: <http://www.earthscienceworld.org/timescale/index.html>

Com relação à vegetação, segundo BIGARELLA *et al.* (1975), as modificações influenciaram sem dúvida o revestimento florístico regional, causando em tempo geológico relativamente curto, sucessivas expansões e retrações da floresta ou da vegetação mais aberta representada pelos campos, cerrados ou caatingas. As

evidências destas variações são analisadas criticamente do ponto de vista de aspectos zoológicos, botânicos, pedológicos e geográfico-geológicos.

Presume-se que as formações abertas representam remanescentes de revestimento florístico anterior relacionado a paleoclima mais rigoroso, com chuvas mal distribuídas e concentradas. Para KLEIN (1979), isso pode ser constatado pelo grande número de ervas e arbustos que possuem xilopódios (órgãos armazenadores de água, sem utilidade no clima atual), indicando a presença de condições semi-áridas ou de estiagem prolongada, ou ainda de suscetibilidade ao fogo. Nestas formações vegetais, as espécies próprias de clima úmido só vão penetrando a partir do Holoceno. Ainda assim, a natureza das formações de vegetação aberta do passado não está ainda totalmente elucidada.

MAACK (1948) observou formações florestais sobre solos lateríticos antigos e sobre incrustações ferruginosas lateríticas que corresponderiam a solo de decomposição de regiões de savana onde predominava clima seco com chuvas intensas, mas raras. Propôs tratar-se de campos Pleistocênicos invadidos pela floresta no Quaternário Recente, ao iniciar-se uma modificação climática com período pluvial bem pronunciado. Portanto, concluiu que os campos no Paraná constituem relictos de um clima pretérito mais seco, em desacordo com as condições atuais, opinião corroborada por BIGARELLA (1964) e KLEIN (1975, 1979).

Estudos de BEHLING (1997) detectaram a ocorrência de pólen de espécies do cerrado *lato senso*, em áreas atualmente com floresta de Araucária e floresta Atlântica no sudeste e sul do Brasil. Para HENRIQUES (2005), estes resultados indicam que a vegetação do bioma do Cerrado do Brasil central se expandiu além do

seu limite atual leste, sudeste e sul. O cerrado paranaense, uma vegetação relictual pleistocênica, teria sofrido retração levando a um isolamento em fragmentos (testemunhos) junto aos campos planálticos e às matas de araucária (STRAUBE 1998).

KLEIN (1979) afirma que a vegetação está evoluindo lentamente para um “clímax climático” o qual, porém, ainda está longe de ser atingido. Estes aspectos sugerem que as condições climáticas atuais favorecem as florestas em detrimento das associações de campo e de cerrados no Brasil Meridional (figura 13).

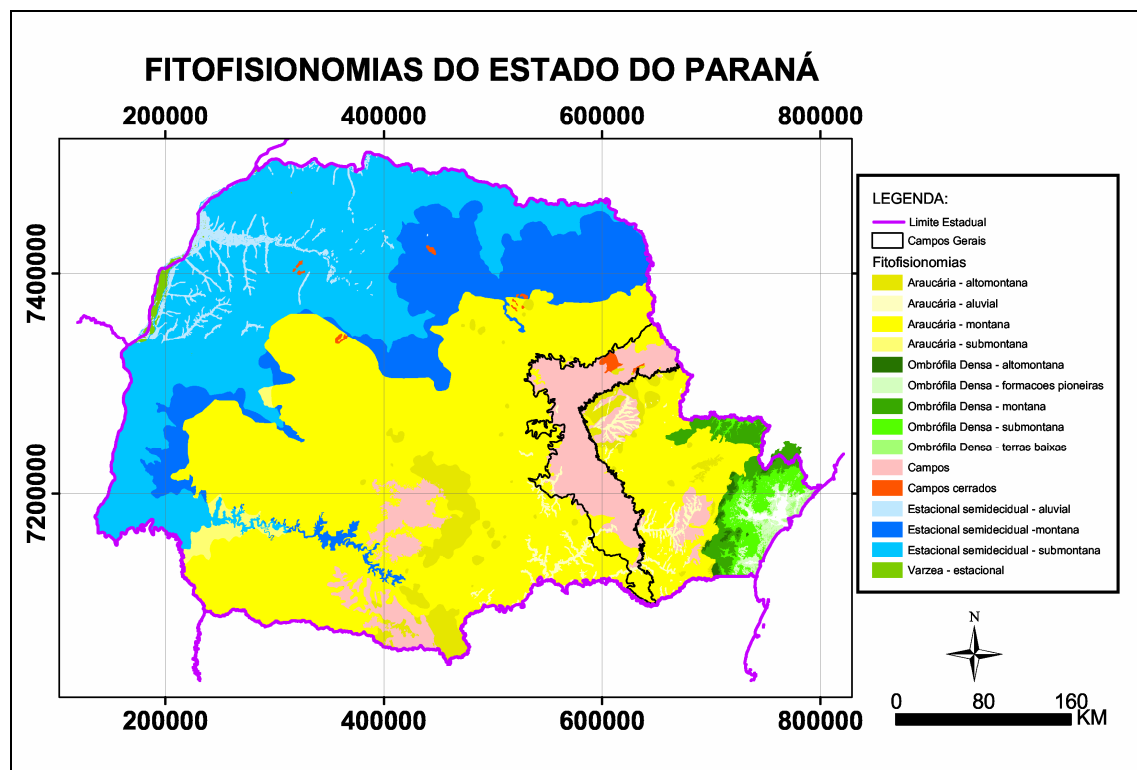


Figura 13: Domínios vegetacionais do Estado do Paraná. Adaptado de: IPARDES (2007).

O início da expansão florestal com *Araucaria* no Paraná se deu a partir de 8.000 anos A.P. (LORSCHUITTER; TAKEDA, 1995; STEVAUX, 1997), com

flutuações climáticas ainda até cerca de 1.500 anos A.P. (DAEMON *et al.*, 1987; LEDRU *et al.*, 1996; STEVAUX, 1997)

Biogeograficamente, a hipótese de uma distribuição pleistocênica para as áreas disjuntas dos cerrados é baseada em dois tipos de evidências (GOTTSBERG; MORAWETZ, 1986):

- 1) a similaridade florística entre as áreas disjuntas dos cerrados com a flora da sua área contínua de ocorrência no Brasil central, e
- 2) o baixo nível de endemismo de espécies nas áreas disjuntas da Amazônia e da floresta Atlântica (HENRIQUES, 2005).

HATSCHBACH *et al.* (2005) descrevem a ocorrência de cerrado no estado do Paraná em quatro macro-regiões geográficas, citadas anteriormente por MAACK (1968). São elas: Vale do Rio das Cinzas, Norte Velho, Norte Novo e Campo Mourão. Apenas este último não tem conexão com a região fitogeográfica dos Campos Gerais.

4.2 Aspectos da vegetação de Cerrado nos Campos Gerais do Paraná

Os Campos Gerais situam-se na porção centro-leste do Estado do Paraná (figura 14). Distribuem-se como uma faixa de território curva com convexidade para noroeste, com 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 (MELO *et al.*, 2003). Foram originalmente definidos como uma região fitogeográfica, compreendendo os campos limpos e campos cerrados naturais situados sobre o Segundo Planalto Paranaense (MAACK, 1948).

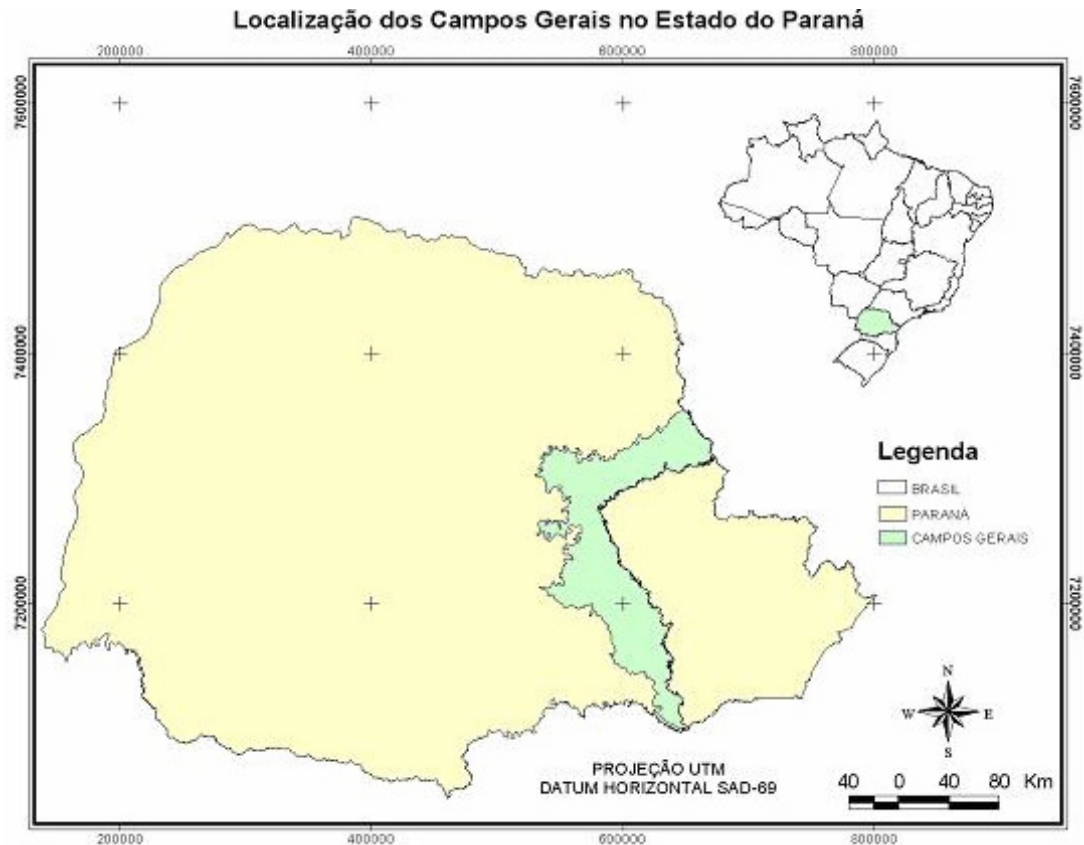


Figura 14: Localização dos Campos Gerais no Paraná.

De acordo com MELO *et al.* (2003), os cerrados nos Campos Gerais do Paraná ocupam uma área de aproximadamente 19,3 Km², correspondente a 0,2% da vegetação desta região. Estudos de fitofisionomia, abrangendo a constituição morfológica das espécies, e levantamentos florísticos, apontam ser estes relictos uma repetição de episódios que acontecem em todo o Brasil, na periferia da área *core* (área nuclear) do bioma. Estes fragmentos isolados também são chamados de disjunções.

AB´SABER (2005) considera que as ilhas de vegetação inseridas em outros domínios morfoclimáticos só podem ser explicadas pela existência local de fatores litológicos, hidrológicos, topográficos e paleobotânicos.

Por serem o limite austral (figura 15) deste tipo de savana no sul do país (IBGE, 2004), os cerrados ocorrentes na área de estudo são constituídos por uma mescla de espécies comumente encontradas no Brasil meridional, somadas às espécies características do Planalto Central (UHLMANN *et al.*, 1998). Para TAKEDA *et al.* (1996) os componentes da associação florística dos campos cerrados na região correspondem ao revestimento vegetal dos campos do Oeste de São Paulo e do Planalto Central do Brasil. Em uma perspectiva regional, para DURIGAN *et al.* (2003), a flora das áreas de cerrado paranaense assemelha-se à dos cerrados do norte-nordeste do Estado de São Paulo, de fisionomias predominante campestres.

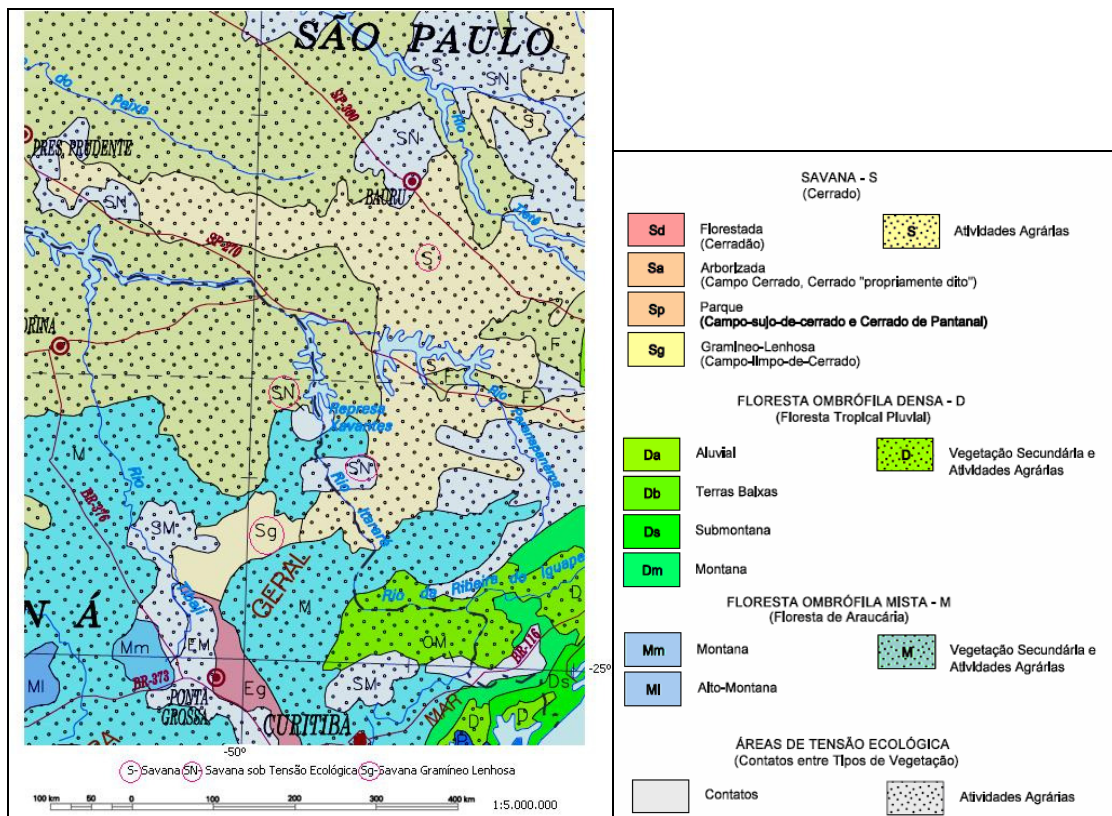


Figura 15: Cartograma com a distribuição austral do cerrado no Brasil (S – Savana; SN – Savana sob tensão ecológica; SG- Savana gramíneo-lenhosa). Fonte: IBGE (2004)

PASSOS (2003) afirma que à medida que sai das áreas *core* e expande-se para áreas periféricas, as características típicas dos cerrados do Planalto Central

vão se atenuando e até desaparecendo. Em escala local, a variação fisionômica e florística é considerada consequência das condições topográficas.

4.3 A flora e distribuição do cerrado nos Campos Gerais do Paraná

Segundo MAACK (2002), a maior ocorrência de campos cerrados no Paraná localiza-se no curso superior do Rio das Cinzas rumo ao rio Itararé, desenvolvendo-se lentamente a partir das áreas livres de campos limpos nas altitudes de 730 a 1.100 m.

Empiricamente é possível observar que os relictos possuem distribuição agregada nas bacias formadoras dos rios que, cruzando a Escarpa Devoniana, deságuam no rio Paranapanema – o Itararé, o Cinzas e o Tibagi. E que as áreas ocupadas por cerrado são mais extensas a partir do norte do município de Tibagi, sob influência do clima Cfa de Koeppen; sob a influência do tipo Cfb, ao sul do cânion do rio Iapó, os relictos são menores e mais próximos ao limite leste da Escarpa, ocupando cuevas sobre os vales dos tributários do Alto Tibagi (RITTER *et al.*, 2006).

Considerando Campos Gerais como uma unidade política, através dos critérios da AMCG (Associação dos Municípios dos Campos Gerais), há ocorrências de cerrado em três municípios, no entorno imediato dos Campos Gerais *senso* MAACK, (figura 16), que não serão analisados no contexto fitogeográfico deste trabalho.

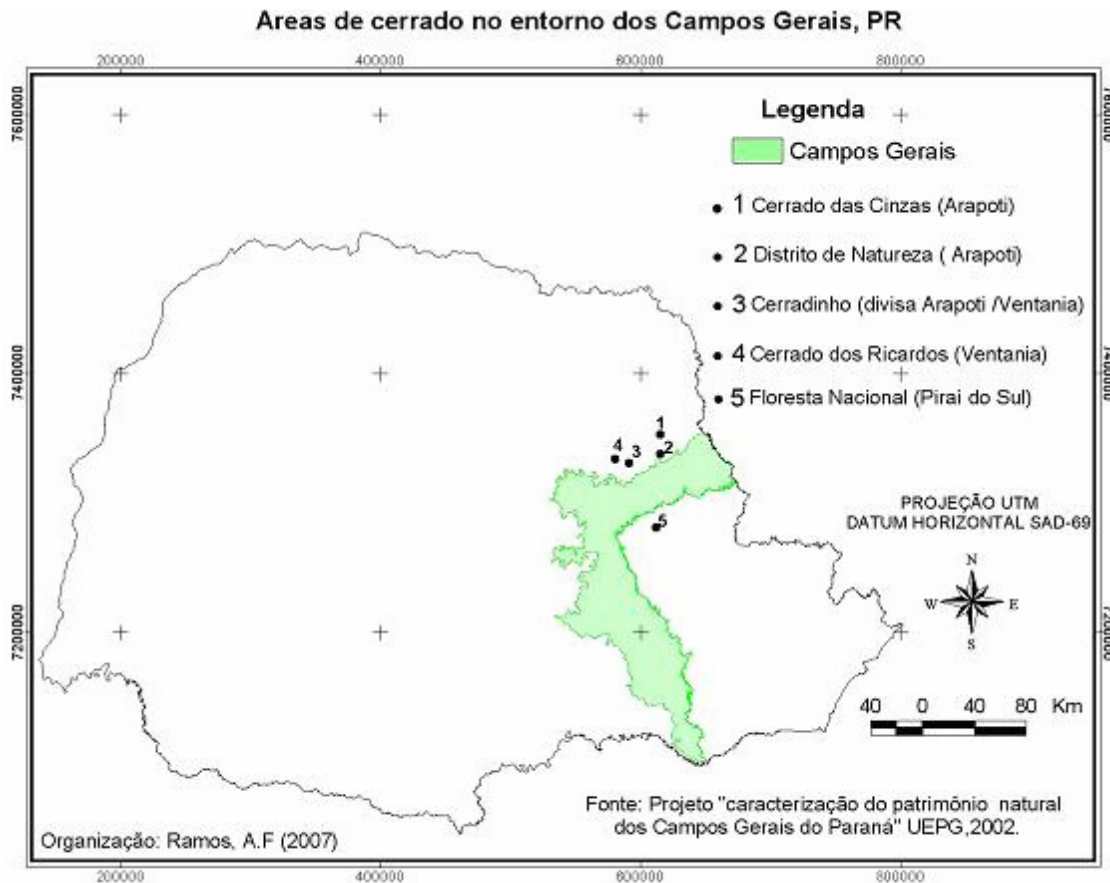


Figura 16: Áreas de cerrado localizadas no entorno imediato dos Campos Gerais do Paraná *sensu* Maack.

Em Arapoti, remanescentes de cerrado podem ser observados no distrito de Natureza (613625 7353030) no vale do rio das Cinzas, a 795m, em solo litólico. Caracteriza-se pela presença de indivíduos lenhosos xeromórficos baixos (entre 1-2m de altura) e esparsos, cobrindo até 30% da área, entre um estrato graminóide. A riqueza de espécies é baixa, predominando *Anadenanthera peregrina*, *Byrsonima coccolobifolia* e *Annona crassifolia*.

Entre Cruzo da Boa Vista e Cerrado das Cinzas (613359 7337826), também no vale do rio das Cinzas, a 875m, percebe-se que a área de cerrado já foi contínua, e hoje conserva alguns remanescentes de cerrado florestal apenas acompanhando a mata ciliar de alguns rios. A presença de indivíduos-testemunho de grande porte

arbóreo (até 10m), especialmente ao longo das estradas, indica a maior área de expressão deste tipo florestal no passado. Destacam-se *Curatella americana*, *Vochysia tucanorum* e *Machaerium acutifolium*.

Há registros ainda, no município de Ventania, para Cerrado dos Ricardos (vale do rio Laranjinha) e Cerradinho (vale do rio das Cinzas); na Floresta Nacional de Pirai do Sul (vale do rio Iapó) e no município de Telêmaco Borba, no Faxinal dos Mendes (vale do rio Tibagi). Este último não pode ser localizado pela equipe, provavelmente não existindo mais.

Considerando Campos Gerais *stricto sensu*, há remanescentes de cerrado no município de Sengés, Jaguariaíva, Tibagi, Pirai do Sul, Carambeí e Ponta Grossa, todos ocupando áreas no Segundo Planalto (figura 17).

Localização das áreas de estudo nos Campos Gerais do Paraná.

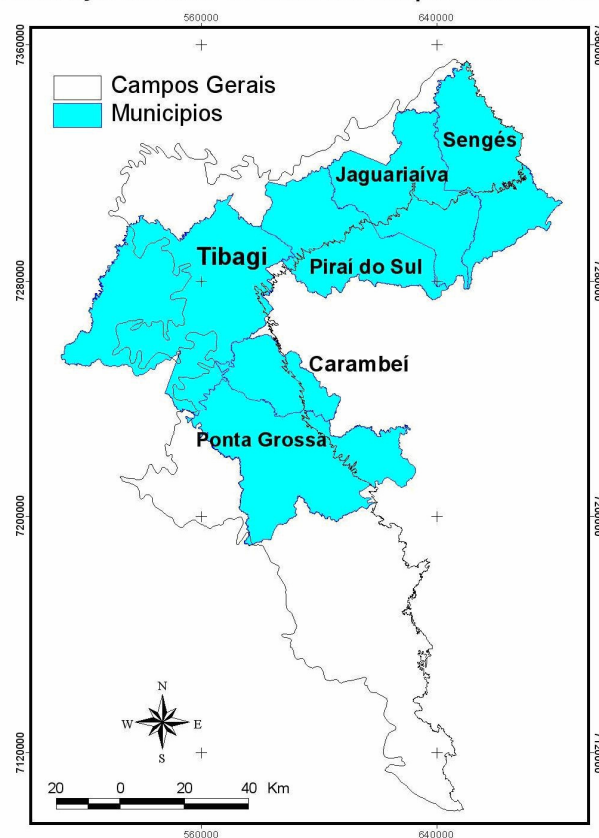


Figura 17: Municípios com ocorrências de cerrado nos Campos Gerais. Fonte: RITTER *et al.* (2006).

Em Sengés, os numerosos encraves de cerrado no vale do Rio Itararé estão em mosaico com o florestamento de *Pinus*, dificultando a classificação das imagens e sua localização através de SIG. Na Fazenda Rio do Bugre há pelo menos quatro pontos de vegetação savânica remanescente, além de registros na Fazenda Mocambo, Ripasa, Poço do Encanto, RPPN Vale do Corisco e Parque Ecológico Gruta da Barreira.

Em Jaguariaíva, além das formações preservadas no Parque Estadual do Cerrado, há ocorrências mais expressivas na estrada velha para São Paulo e em loteamentos urbanos próximos, no distrito de Vitorinópolis, na Fazenda Chapada Santo Antônio e na fazenda Jaguariaíva (Indústria Norske de Papel e Celulose). No Parque Estadual do Cerrado não existe um padrão florístico único, sendo que a vegetação comporta-se como um mosaico de unidades fisionômicas diversas, desde a campestre até a florestal (UHLMANN *et al.*, 1998; UHLMANN, 2003). Caracteriza-se pela presença de indivíduos lenhosos xeromórficos esparsos, com cobertura arbórea baixa de 10-30% em meio ao estrato herbáceo. A espécie mais abundante é *Stryphnodendron adstringens*, caracterizando uma fisionomia homogênea. *Byrsonima coccolobifolia*, *Couepia grandiflora*, *Annona crassiflora*, *Acosmium subelegans* e *Anadenanthera peregrina* são espécies que apresentam também grande ocorrência. Ainda estão presentes, mas com menor número de indivíduos, as espécies *Dalbergia miscolobium*, *Symplocos lanceolata* e *Ouratea spectabilis* (UHLMANN *et al.*, 1998). O cerrado *stricto sensu* apresenta uma maior diversidade com indivíduos lenhosos distribuídos de forma mais densa, cobertura arbórea de até 60%, e de maior altura (3-4m). As espécies mais importantes são *Byrsonima coccolobifolia*, *Anadenanthera peregrina*, *Couepia grandiflora*, *Stryphnodendron adstringens*, *Acosmium subelegans* e *Lafoensia densiflora*, o que ressalta a grande

similaridade florística existente entre o campo cerrado e o cerrado *sensu stricto*. No entanto, espécies como *Copaifera langsdorffii*, *Vochysia tucanorum*, *Cinnamomum sellowianum*, *Miconia sellowiana* e *Myrsine umbellata* são exclusivas desta fisionomia. O estrato herbáceo é heterogêneo com muitas espécies de subarbustos e ervas em meio as graminóides (UHLMANN *et al.*, 1998; UHLMANN, 2003). Outro registro para Jaguariaíva é no Parque Estadual Vale do Codó, em processo de criação para preservar ecossistemas em cânions, semelhante aos parques estaduais do Cerrado e do Guartelá. A área ainda não possui estudos florísticos que possam apontar sua composição.

Em Tibagi, além das formações preservadas no Parque Estadual do Guartelá, há registros no rio Fortaleza, divisa dos municípios de Ventania e Tibagi, na Fazenda Santo Amaro, e para a localidade Gaminhova (Fazenda Bollman), na margem esquerda do Rio Tibagi. No Parque Estadual do Guartelá (vale do Rio Iapó) há o predomínio de um estrato gramíneo-lenhoso, com ocorrência de arbustos perfilhados formando moitas e árvores esparsas, revelando uma formação fitoecológica que pode ser classificada, segundo a proposta de VELOSO *et al.* (1991), do tipo Savana arbórea aberta (TAKEDA *et al.*, 1996). O estrato arbóreo é caracterizado por uma distribuição esparsa dos indivíduos, atingindo alturas entre 3 e 7m, com algumas espécies apresentando troncos tortuosos e um súber bem desenvolvido. As principais árvores e arvoretas que compõem este estrato são *Myrsine umbellata*, *Caryocar brasiliense*, *Austroplenckia populnea*, *Stryphnodendron adstringens*, *Copaifera langsdorffii*, *Ouratea spectabilis* e *Qualea cordata* (TAKEDA *et al.*, 1996; CARMO, 2006).

Em Piraí do Sul, os relictos de cerrado encontram-se nas escarpas junto as tributários do rio Guaricanga (posteriormente Fortaleza), na região de Piraí da Serra.

São característicos *Stryphnodendron adstringens*, *Copaifera langsdorffii*, *Erythroxylum suberosum*, *Caryocar brasiliense* e *Myrsine umbellata*.

Em Carambeí, os remanescentes de cerrado situam-se no curso médio do vale do rio São João (RITTER *et al.*, 2007a). Na Chácara Pilatos há um fragmento de cerrado ralo, variando a cerrado rupestre, onde há predominância de vegetação herbáceo-arbustiva e cobertura arbórea inferior a 50%, com indivíduos tortuosos variando de 2 a 4 metros de altura. Predominam espécies típicas como *Allagoptera campestris*, *Austroplenckia populnea*, *Caryocar brasiliense*, *Erythroxylum suberosum* e *Copaifera langsdorffii*. Outras espécies, características do cerrado paranaense e das formações de estepe dos Campos Gerais fazem parte da paisagem, como *Parodia ottonis* var. *villa-velhensis*, *Cuscuta racemosa*, *Cissampelos ovalifolia*, *Miconia albicans* e *Lucilia lycopodioides*. No estrato herbáceo há predomínio das gramíneas *Aristida jubata*, *Sorghastrum minarum* e *Aristida pallens*.

No município de Ponta Grossa, foram observados relictos no Parque Estadual de Vila Velha e seu entorno, no vale do rio Quebra Perna, próximo a Toquinhas, no Sumidouro do Rio Quebra Perna, na cachoeira da Mariquinha, na Fazenda Cercadinho e Buraco do Padre, sempre com predominância de *Austroplenckia populnea*, em altitudes variando de 800 a 1.068 m. Nestas áreas ocorrem em meio à estepe, táxons herbáceos e arbustivos típicos de cerrado, como *Acisanthera variabilis*, *Aspicarpa pulchella*, *Cassia desvauxii*, *Dorstenia cayapia*, *Epidendron ellipticum*, *Lavoisiera pulchella*, *L. phyllocalysyna*, *Macrosiphonia longiflora*, *Mandevilla velutina*, ou arbóreos de pequeno porte, como *Erythroxylum suberosum*, *Allagoptera campestris*, *Copaifera langsdorffii*, *Tabebuia alba*, *Jacaranda puberula* e *Laplacea fruticosa*. Sua densidade, porém, não é suficiente para imprimir um *fácies*

de cerrado à vegetação. No rio Pitangui, há registros em sua margem direita, próximo a Usina Pitangui, em Ponta Grossa.

Baseado em COUTINHO (2000), de que a vegetação do cerrado, considerado aqui em seu *lato senso*, não possui uma fisionomia única em toda a sua extensão, conclui-se que a terminologia “campos com *fácies* de cerrado” seria a mais adequada para definir estas disjunções em Ponta Grossa, no Alto Tibagi (RITTER *et al.*, 2007b).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Coleta de dados em campo

Foram escolhidos para coleta de dados em campo, dois métodos considerados de fácil aplicação e rapidez: Avaliação Ecológica Rápida (SOBREVILLA; BATH, 1992; SAYRE *et al.*, 2000) e Caminhamento (FILGUEIRAS *et al.*, 1994). A utilização destas técnicas para amostragem das áreas, visa coletar dados qualitativos de forma expedita, embora exijam conhecimento da flora a ser estudada, bem como análise prévia do local de estudo.

A Avaliação Ecológica Rápida (AER) é um levantamento flexível, acelerado e direcionado para focos de estudo de uma determinada região. Seu manual original foi publicado em 1992 por SOBREVILLA e BATH. Utiliza-se de imagens de sensoriamento remoto, coleta de dados em campo e visualização de informação espacial para gerar resultados úteis para o planejamento da conservação em múltiplas escalas (SAYRE *et al.*, 2000).

Baseia-se numa caracterização preliminar das áreas de estudo, com base em imagens aéreas, bancos de dados, mapas, para que se possa então discutir com a equipe de trabalho como será o procedimento em campo. A vegetação é agrupada em tipos (herbáceo, arbustivo, arbóreo), são coletadas espécies para identificação e anotadas características físicas da área. Todo trabalho é norteado por formulários preparados antecipadamente, que facilitam atingir os objetivos propostos. Posteriormente em laboratório, todos os dados são analisados e unidos aos mapas, imagens e ferramentas disponíveis para análise de informação espacial.

Comparado a outros métodos, como, por exemplo, o de parcelas, a AER mostra-se mais rápida e menos dispendiosa no sentido de pessoal e custos. WALTER e GUARINO (2006) explicam que este tipo de levantamento expedito

considera os diferentes tipos de vegetação presentes na área, preocupando-se com a representatividade florística da amostra, estimando a abundância de espécies conforme uma escala de intensidade, como a de Fournier, por exemplo, sob as categorias “abundante”, “frequente”, “comum”, “ocasional” e “rara”. Apenas as espécies desconhecidas ou de identificação duvidosa são efetivamente coletadas e herborizadas para posterior identificação.

O método de Caminhamento, proposto por FILGUEIRAS *et al.* (1994), consiste em três etapas: reconhecimento dos tipos de vegetação (fitofisionomias) da área a ser amostrada; elaboração de lista das espécies encontradas e por fim, análise de resultados.

No reconhecimento das fisionomias, devem ser consideradas informações que vão desde seu nome, área aproximada, altura média das árvores, presença ou ausência de espécies focais, presença ou ausência de plantas invasoras, características físicas do ambiente (relevo acidentado, antropismo evidenciado). Este conjunto de dados servirá de base para a descrição da vegetação em termos bastante objetivos.

A lista de espécies é a parte central deste método e pode ser elaborada traçando-se uma linha imaginária em campo, pela qual a equipe de trabalho deslocar-se-á anotando o nome científico de todas as espécies encontradas ao longo do trajeto. Os trajetos devem ser em linha reta, da melhor maneira possível. Dependendo do número de pessoas da equipe de trabalho, mais linhas poderão ser traçadas em campo, aumentando a precisão dos resultados.

São também anotados os números de indivíduos de cada espécie avistados na amostragem, visando assim dar idéia da importância ecológica das áreas de

estudo. Espécies avistadas em campo e não identificadas imediatamente, são numeradas e coletadas para posterior estudo em laboratório (herbário).

A análise dos dados obtidos através do método de Caminhamento poderá gerar descrição da vegetação de maneira sucinta, georreferenciamento de manchas de vegetação, avaliação do estado de preservação da área de estudo, lista de espécies encontradas, separadas por fitofisionomias e por porte, bem como riqueza de famílias e espécies.

Trata-se de um método que apresenta rapidez, facilidade de aplicação e de análise de dados, possibilitando o trabalho com uma equipe reduzida de pesquisadores (três ou quatro pessoas no máximo, podendo ser aplicado por apenas duas em caso de necessidade).

Os trabalhos de campo desta pesquisa foram realizados entre os meses de maio de 2006 e agosto de 2007, pelo meio dos quais se obteve as listas de espécies. Estas tiveram complementação com dados de literatura disponíveis para o Parque do Cerrado e Guartelá. Todo material coletado foi herborizado seguindo recomendações de FIDALGO e BONONI (1984) e encontra-se disponível para consulta no herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG).

5.2 Materiais utilizados

Para o cruzamento de dados foram utilizados materiais oriundos das seguintes fontes: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), Relatório do Patrimônio Natural dos Campos Gerais, PR - UEPG (MELO *et al.*, 2003), Instituto Agrônomo Paranaense (IAPAR) e do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). Os seguintes mapas foram utilizados nas análises:

- a) mapa de uso e cobertura (UEPG), na escala 1:50.000
- b) mapa de solos (UEPG), na escala 1:200.000
- c) mapa geomorfológico (UEPG), na escala 1:250.000
- d) mapa hipsométrico (EMATER), na escala 1:600.000
- e) mapa de hidrografia/drenagem (UEPG), na escala 1:200.000
- f) fitofisionomias originais do Paraná (IPARDES), na escala 1:40.000
- g) cartas climáticas do estado do Paraná (IAPAR), na escala 1:50.000
- h) cartas altimétricas do Paraná (EMBRAPA), varias escalas
- i) cartas altimétricas da América do Sul (JPL), na escala 1:250.000

Apesar de considerar que nem sempre as escalas de mapeamento para alguns temas se julgam plenamente adequadas, tais informações disponibilizadas foram mescladas da maneira mais adequada possível, visando otimizar as possibilidades de estudo com estes materiais.

Para localizar as áreas de cerrado utilizou-se de composição de imagens dos satélites IRS + Landsat 7 ETM+ geo-referenciada, no sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM) e Datum “South America Datum, 1969” (SAD 69). As imagens foram adquiridas em Agosto de 2003. As coordenadas UTM que delimitam o Mosaico Regional são 7.180.000 e 7.360.000 de latitude sul e 555.000 e 660.000 de longitude oeste.

Foram estabelecidas também algumas áreas próximas aos Campos Gerais caracterizadas como sendo de “ausência potencial de cerrado”, devido à características de solo, clima e outros fatores. Áreas que sabe-se por literatura jamais terem sido cerrado ou mesmo campo cerrado e que serviram como “áreas controle”. As coordenadas destas foram tabeladas junto às ocorrências de cerrado servindo como parâmetro em todas as análises realizadas (Anexo 1).

Os dados foram trabalhados em software *ArcView GIS*[®] Environmental Systems Research Institute, Inc. com os módulos *Spatial Analyst*[®] e *Image Analysis*[®] e no *Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas – SPRING* (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

O mapa de altimetria foi gerado com base nos dados de campo utilizando aparelho GPS Garmin configurado em Datum SAD 69 e valores de altimetria da NASA (SRTM), cuja resolução é de 90m, e a escala nominal é de 1:250.000. Cada ponto de cerrado e de ausência recebeu então um valor em metros de acordo com sua faixa de registro. Com base neste mapa foram gerados os de relevo e exposição.

O mapa de distância de rios foi gerado com base nos arquivos UEPG, assim como o de solos, utilizando em conjunto os dados IPARDES.

5.3 Cruzamento de dados e cálculos estatísticos

5.3.1 Análise florística e fitofisionômica:

Para os estudos de similaridade florística, utilizou-se análise estatística multivariada de agrupamento realizada através do programa *Statistica for Windows*, e calculou-se o índice de similaridade de Sorensen para as áreas. Também foi utilizada Análise de Componentes Principais - PCA e Análise de Correspondência Canônica - CCA (TER BRAAK, 1988), através da linguagem R (IHAKA; GENTLEMAN, 1996).

5.3.2 Variáveis ambientais:

Para a análise da relação entre variáveis ambientais e distribuição de cerrado, num primeiro momento, realizou-se uma regressão logística (avaliação de probabilidade de eventos categóricos) de presença e ausência entre modelos

neutros, através dos pontos de ausência de cerrado citados anteriormente e as paisagens reais (os 30 pontos de ocorrência de cerrado).

Para incluir dados de solo na análise, parâmetros qualitativos (características) foram transformados em quantitativos através da atribuição de números para a análise discriminante apenas, sem ajuizamento de valor (quadro 2). Desta maneira, as classes de solos foram organizadas numa escala variável de 2 a 6.

Quadro 2: Codificação numérica das características de solos das áreas de estudo.

SOLO	FERTILIDADE	TEXTURA	PROFUNDIDADE	RELEVO	EMBASAMENTO	NOTA FINAL
Cambissolos háplicos distróficos	Pouca (0)	Heterogêneo (0)	Pouco profundo (0)	Entalhado (2)	Furnas, Ponta Grossa, Itararé (0)	2
Latossolos vermelho distrófico	Pouca (0)	Argilosa (3)	Profundo (1)	Aplainado (1)	Itararé (1)	6
Neossolos litólicos húmicos	Pouca (0)	Rocha (1)	Pouco profundo (0)	Entalhado (2)	Furnas, Itararé (2)	5
Argissolos (vermelho amarelo distrófico)	Pouca (0)	Argilosa (3)	Profundo (1)	Variável (0)	Furnas, Ponta Grossa, Itararé (0)	4

Fontes: MELO, M.S. de *et al.* **Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Projeto financiado pela Fundação Araucária e CNPq. Ponta Grossa: UEPG, 2003. (relatório final). Disponível em: <www.uepg.br/natural.htm> Acesso em junho de 2006. IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Mapoteca**. Curitiba, 2007. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/mapoteca/mapoteca_ambiente.php>. Acesso em maio de 2007

Na elaboração dos gráficos de regressão, gráficos *boxplot* e histogramas foi utilizada a linguagem R (IHAKA; GENTLEMAN, 1996).

Para testar se há diferença estatística entre a classificação de clima segundo Koeppen e a Evapotranspiração total anual média, pelo menos para a região de Campos Gerais, foram sorteados pontos usando o procedimento de *bootstrap* (MANLY, 1997), sendo o total de pontos igual a 1.000. Esses pontos foram utilizados como unidades amostrais para os testes estatísticos. Para simular os pontos pelo *bootstrap* foi utilizada a função “*sample()*” da linguagem R (IHAKA; GENTLEMAN, 1996). Definiu-se como área de sorteio dos pontos, estes foram então superpostos nos mapas da classificação de Koeppen e de Evapotranspiração total anual média..

Para testar se há diferença estatística entre a evapotranspiração total anual média e o tipo de clima de Koeppen, utilizou-se o teste “U” de Wilcoxon, também conhecido como teste de Mann-Whitney (ZAR, 1999). Além disto, foi realizado o teste de Bartlett para comparar a homogeneidade de variâncias entre as amostras, e também o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos dados, fazendo uso da função “ks.test()” do R (ZAR, 1999).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Análise Florística

Com base em dados de literatura, fichas dos herbários da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG), Universidade Federal do Paraná (UPCB) e Museu Botânico Municipal, de Curitiba (MBM), e trabalhos de campo, foram elaboradas listas de espécie para 12 áreas de cerrado dos Campos Gerais (quadro 3, figura 18).

Quadro 3: Áreas de cerrado dos Campos Gerais com informação florística

MUNICÍPIO	LOCALIZAÇÃO	UTM_X	UTM_Y
Jaguariaíva	Parque do Cerrado	635496	7326719
Tibagi	Gaminhova	566399	7263136
Tibagi	Parque Guartelá	575393	7283836
Tibagi	Fazenda Santo Amaro	577844	7298473
Piraí do Sul	Piraí da Serra	591382	7298036
Carambeí	Vale do Rio São João	581835	7246937
P. Grossa	Usina Pitangui	590839	7231512
P. Grossa	Buraco do Padre/Faz. Cercadinho	603999	7215653
P. Grossa	Cachoeira Mariquinha	606398	7212300
P. Grossa	Sumidouro Quebra Perna	603496	7211756
P. Grossa	Parque Vila Velha	599224	7208714
P. Grossa	Toquinhas	605853	7209727

Por meio desta revisão, pode-se afirmar que no cerrado paranaense, até o momento, foram determinadas pelo menos 587 espécies típicas desta flora (Anexo 1). Os dados são concordantes com a literatura para o cerrado brasileiro (RIZZINI, 1971, 1979; COUTINHO 2000), sendo Asteraceae a família com maior riqueza de espécies (79), seguida por Poaceae (54), Fabaceae (41), Melastomataceae (27), Myrtaceae (27) e Mimosaceae (22). Considerando as famílias Fabaceae, Mimosaceae e Caesalpinaceae como uma única família (Leguminosae) estas totalizariam 78 espécies, sendo então a família com a segunda maior riqueza.

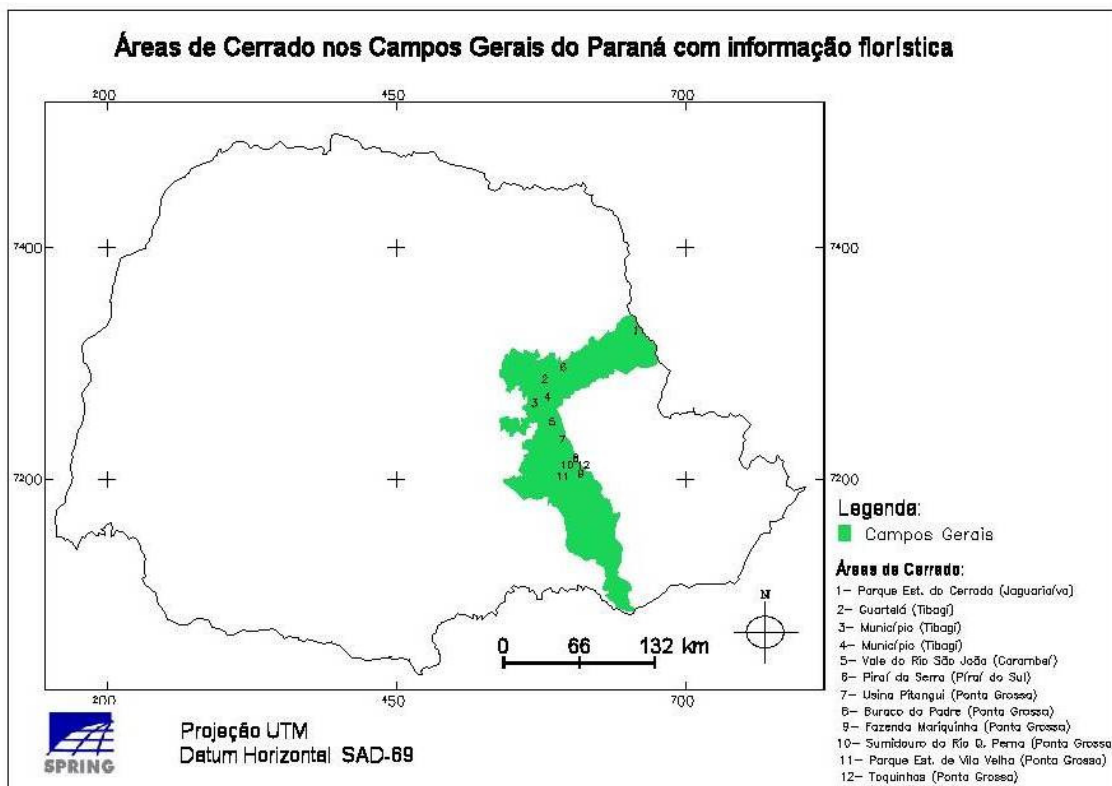


Figura 18: Áreas de cerrado dos Campos Gerais com informação ORG: NANUNCIO, V.M

Das espécies ocorrentes nestas áreas de estudo, seis constam da *Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná*. (PARANÁ, 1995), nas categorias rara, vulnerável e em perigo de extinção (quadro 4).

Quadro 4 : Espécies do cerrado paranaense que constam da **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná**.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	CATEGORIA DE AMEAÇA
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliense</i>	vulnerável
CUCURBITACEAE	<i>Cayaponia espelina</i>	rara
EBENACEAE	<i>Diospyros hispida</i>	em perigo
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	rara
MIMOSACEAE	<i>Mimosa lanata</i>	vulnerável
SAPOTACEAE	<i>Pradosia brevipes</i>	em perigo

Fonte: PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139p.

Algumas espécies listadas ocorrem em poucas áreas de estudo, como por exemplo o pequi (*Caryocar brasiliense*). Isto pode dever-se a sua vulnerabilidade

atual. Ou então devido ao fato das áreas de estudo serem os últimos remanescentes do sul do país, as espécies típicas de cerrado vão diminuindo de frequência conforme atingem seu limite austral. Nos trabalhos de campo, o limite sul desta foi Carambeí. O pequi também é emblemático nestas áreas marginais devido ao seu porte arbustivo, ao contrário do porte arbóreo que apresenta nas áreas core do bioma.

No entanto, outras espécies aparecem em todas as áreas de estudo (*Periandra mediterranea* – FABACEAE, *Allagoptera campestris* – ARECACEAE), sendo bem características das formações savânicas em questão. A espécie *Austroplenckia populnea* (CELASTRACEAE) é a mais frequente, inclusive em alta densidade populacional (até 0,2 ind/m²) numa fisionomia homogênea.

Por meio de Análise Multivariada de Agrupamentos, aplicada à riqueza de famílias de acordo com as áreas com levantamento florístico (figura 19), observou-se que áreas em Ponta Grossa apresentam alta similaridade, enquanto Tibagi e Guartelá formam outro grupo, estando mais próximos de Vila Velha. O Parque Estadual do Cerrado faz parte de um grupo a parte de todos os demais, sendo o mais diverso ao nível de riqueza de famílias. Isto provavelmente está refletindo a diferença de esforços amostrais nestas áreas, uma vez que as Unidades de Conservação possuem listas florísticas mais completas do que os remanescentes em propriedades particulares.

A mesma análise, considerando agora as espécies das áreas de estudo ao invés da riqueza de famílias, continua a apresentar o mesmo efeito, ou seja, são agrupados os remanescentes em Unidades de Conservação (Parque de Vila Velha e Parque do Cerrado como iguais, e similares ao Guartelá e Tibagi), em oposição as

outras áreas de Ponta Grossa, juntamente com o Vale do Rio São João em Carambeí (figura 20).

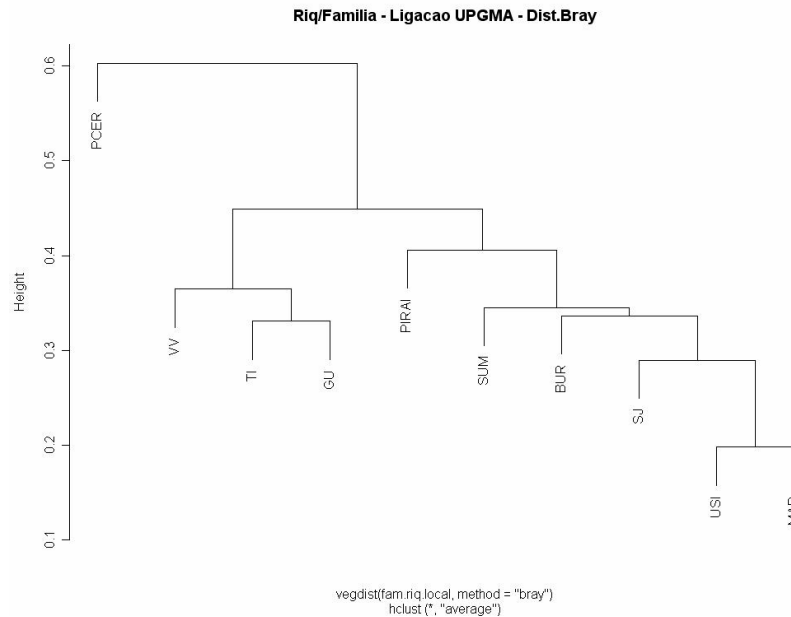


Figura 19: Análise de Agrupamento das áreas de cerrado com informação florística, utilizando dados de riqueza de famílias. PCER-Parque Estadual do Cerrado; VV-parque de Vila Velha; TI-Tibagi; GU-Guartelá; PIRAI-Piraí da Serra; SUM-Sumidouro do Quebra Perna; BUR-Buraco do Padre; SJ-Vale do Rio São João; USI-Usina Pitanguí; MAR-Cachoeira Mariquinha.

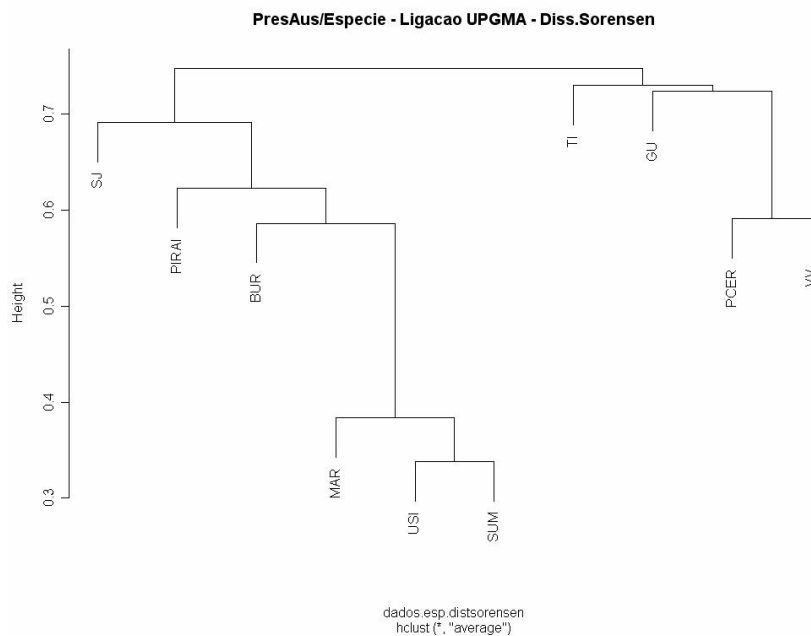


Figura 20: Análise de Agrupamento das áreas de cerrado com informação florística, utilizando dados de presença/ausência de 587 espécies. A matriz incluiu as espécies nas colunas e as áreas nas linhas. PCER-Parque Estadual do Cerrado; VV-parque de Vila Velha; TI-Tibagi; GU-Guartelá; PIRAI-Piraí da Serra; SUM-Sumidouro do Quebra Perna; BUR-Buraco do Padre; SJ-Vale do Rio São João; USI-Usina Pitanguí; MAR-Cascata da Mariquinha.

Esta mesma análise, realizada apenas para os fragmentos de cerrado de Ponta Grossa (RITTER; MORO, 2007)⁵, utilizando método de Ward ao invés de UPMG (figura 21), permite observar uma completa diferenciação da vegetação em dois grandes grupos: Vila Velha, a área que concentra maior número de espécies de cerrado (e informação florística de melhor qualidade), e as demais áreas de ocorrência. A distribuição de espécies na Reserva Natural Buraco do Padre é similar à Fazenda Cercadinho, assim como a do Sumidouro do Rio Quebra Perna e da Cachoeira Mariquinha. A formação destes grupos pode ser atribuída à proximidade geográfica das áreas. O fragmento Usina Pitangui, isolado dos demais, compõe um grupo diferenciado, mas ainda similar ao grupo Mariquinha/ Sumidouro.

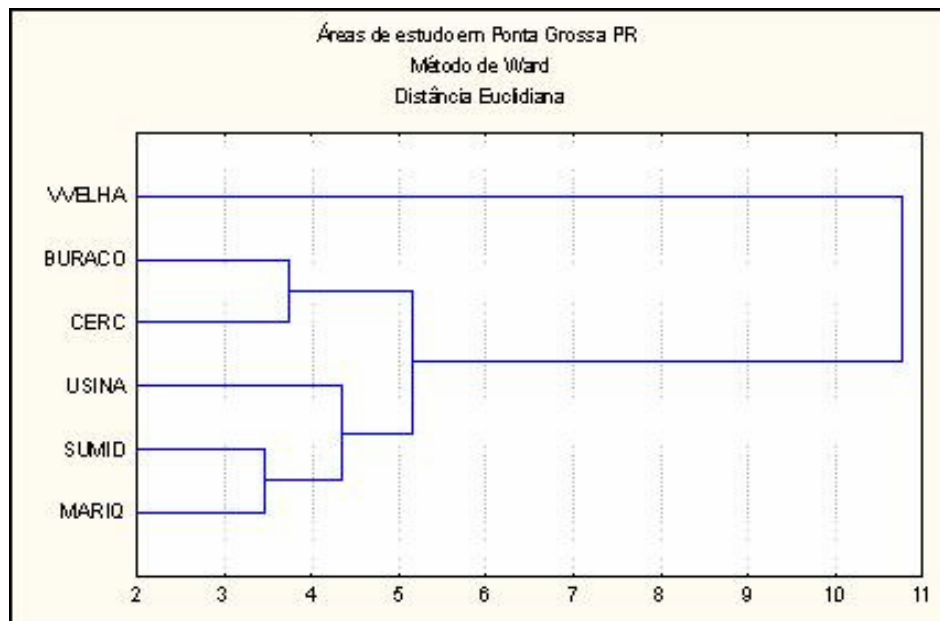


Figura 21: Análise de grupamento dos fragmentos de cerrado de Ponta Grossa. VVELHA: Parque Estadual de Vila Velha BURACO: Buraco do Padre, CERC: Fazenda Cercadinho, USINA: Usina Pitangui, SUMID: Sumidouro do Rio Quebra Perna, MARIQ: Cachoeira Mariquinha. FONTE: RITTER e MORO (2007).

O Índice de Similaridade de Sorensen permite inferir que os grupamentos Buraco do Padre/Fazenda Cercadinho e Sumidouro do Rio Quebra Perna/Cachoeira

⁵ RITTER, L.M.O.; MORO, R.S. Similaridade florística entre as disjunções de cerrado na bacia do Alto Tibagi, PR. **Revista Terra Plural**, v 1, n 2, 2007 p. 85-98

Mariquinha possuem similaridade total (100%). Confirmando os resultados de agrupamento, Usina Pitangui demonstra uma similaridade variável com as demais áreas, e Vila Velha obteve os menores índices de semelhança com as outras comunidades (tabela 2).

Tabela 2: Índices de Similaridade para as áreas estudadas em Ponta Grossa:

Sumidouro Quebra Perna	Buraco do Padre	Fazenda Cercadinho	Usina Pitangui	Vila Velha	
					Vila Velha
				21,2	Usina Pitangui
			36,3	29,0	Fazenda Cercadinho
		100,0	33,3	22,9	Buraco do Padre
	87,5	66,6	80,0	29,5	Sumid. Quebra Perna
100,0	47,6	80,0	66,6	20,8	Cachoeira Mariquinha

Fonte: RITTER e MORO (2007).

Aplicando a Análise de Componentes Principais para os dados de presença/ausência de espécies, buscou-se obter como resultado um pequeno número de combinações lineares (componentes principais) de um conjunto de variáveis, retendo-se assim o máximo possível da informação contida nas variáveis originais. Pode-se observar então que Parque do Cerrado e Parque de Vila Velha são as áreas principais, concentrando-se exatamente em cima dos eixos. No entanto todas as demais áreas de estudo apresentam-se bem relacionadas, exceto Tibagi (figura 22).

Comparando as disjunções de cerrado de Ponta Grossa com as de Tibagi (Parque Estadual do Guartelá e entorno), percebe-se a diferença das áreas, considerando então que o clima Cfb predominante em Ponta Grossa limita o desenvolvimento do cerrado, levando a uma fisionomia campestre mais do tipo estepe do que savana graminóide. A partir de Tibagi, em direção ao norte e nordeste dos Campos Gerais, as condições de clima Cfa são mais propícias ao

estabelecimento de uma vegetação de savana propriamente dita, com maior biodiversidade e *fácies* característica (RITTER; MORO, 2007).

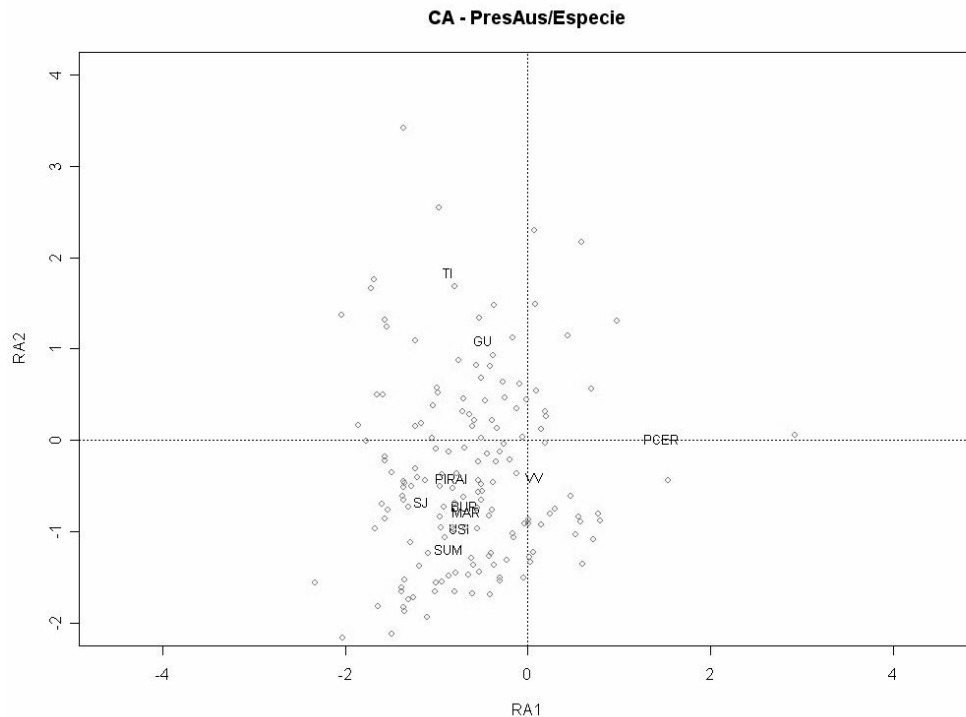


Figura 22: Análise de componentes principais considerando presença e ausência de espécies nas áreas de estudo. PCER-Parque Estadual do Cerrado; VV-parque de Vila Velha; TI-Tibagi; GU-Guartelá; PIRAI-Piraí da Serra; SUM-Sumidouro do Quebra Perna; BUR-Buraco do Padre; SJ-Vale do Rio São João; USI-Usina Pitangui; MAR-Cachoeira Mariquinha.

6.2 Análise Fitofisionômica

Considerando-se o conceito de COUTINHO (1978, 2000), as 30 áreas de cerrado mapeadas nos Campos Gerais podem ser classificadas como remanescentes de cerrado do tipo campo sujo, cerrado *stricto senso* e cerradão, conforme o quadro 5.

Algumas áreas apresentam mais de uma fisionomia, no entanto considerando-se apenas a presença da fisionomia que cobre a maior parte de cada área (e sendo visualmente a mais conspícua), a maioria dos fragmentos estudados é do tipo cerrado *stricto senso* (15 áreas), seguidas por seis áreas de campo sujo,

cinco áreas de cerrado rupestre e apenas quatro áreas de cerradão, localizadas nos municípios de Sengés e Jaguariaíva (Figura 23).

Quadro 5: Caracterização fitofisionômica das áreas de cerrado dos Campos Gerais, de norte para sul.

MUNICÍPIO	LOCALIZAÇÃO	UTM_X	UTM_Y	FITOFISIONOMIA
Sengés	Fazenda Mocambo	665832	7324072	CERRADO STRICTO SENSO
Sengés	Poço do Encanto	667084	7323575	CERRADO STRICTO SENSO
Sengés	Gruta da Barreira	662889	7332074	CERRADO STRICTO SENSO
Sengés	Vale do Corisco	666784	7321592	CERRADO STRICTO SENSO
Sengés	Fazenda Ripasa	643626	7327820	CERRADO STRICTO SENSO
Sengés	Fazenda Rio do Bugre	646089	7330988	CERRADÃO
Sengés	Fazenda Rio do Bugre	642749	7331568	CERRADÃO
Sengés	Fazenda Rio do Bugre	642300	7330782	CERRADÃO
Sengés	Fazenda Rio do Bugre	644717	7336325	CERRADO RUPESTRE
Jaguariaíva	Parque do Cerrado	635496	7326719	CERRADO STRICTO SENSO/CERRADÃO
Jaguariaíva	Parque do Cerrado	636164	7326167	CERRADO STRICTO SENSO/CERRADÃO
Jaguariaíva	Vale do Codó	632823	7312685	CERRADO STRICTO SENSO/CERRADÃO
Jaguariaíva	Fazenda Chapada Santo Antônio	621871	7317614	CERRADÃO
Jaguariaíva	Lago Azul	632676	7314585	CERRADO STRICTO SENSO
Jaguariaíva	Estrada velha para SP	633713	7322405	CERRADO STRICTO SENSO
Jaguariaíva	Fazenda Jaguariaíva	640339	7329497	CERRADO STRICTO SENSO
Jaguariaíva	Rio Perdizes	671832	7315930	CERRADO STRICTO SENSO
Jaguariaíva	Vitorinópolis	652511	7336786	CERRADO STRICTO SENSO
Jaguariaíva	Vitorinópolis	649017	7341450	CERRADO STRICTO SENSO
Tibagi	Gaminhova	566399	7263136	CERRADO STRICTO SENSO
Tibagi	Parque Guartelá	575393	7283836	CERRADO STRICTO SENSO/ RUPESTRE
Tibagi	Fazenda Santo Amaro	577844	7298473	CERRADO RUPESTRE
Pirai do Sul	Pirai da Serra	591382	7298036	CAMPO SUJO/ COM FÁCIAS DE CERRADO
Carambeí	Vale do Rio São João	581835	7246937	CERRADO RUPESTRE
P. Grossa	Usina Pitangui	590839	7231512	CAMPO SUJO/COM FÁCIAS DE CERRADO
P. Grossa	Buraco do Padre/Faz. Cercadinho	603999	7215653	CERRADO RUPESTRE
P. Grossa	Cascata Mariquinha	606398	7212300	CAMPO SUJO/COM FÁCIAS DE CERRADO
P. Grossa	Sumidouro Quebra Perna	603496	7211756	CAMPOSUJO/COM FÁCIAS DE CERRADO
P. Grossa	Parque Vila Velha	599224	7208714	CAMPO SUJO/ COM FÁCIAS DE CERRADO
P. Grossa	Toquinhas	605853	7209727	CAMPO SUJO/ COM FÁCIAS DE CERRADO

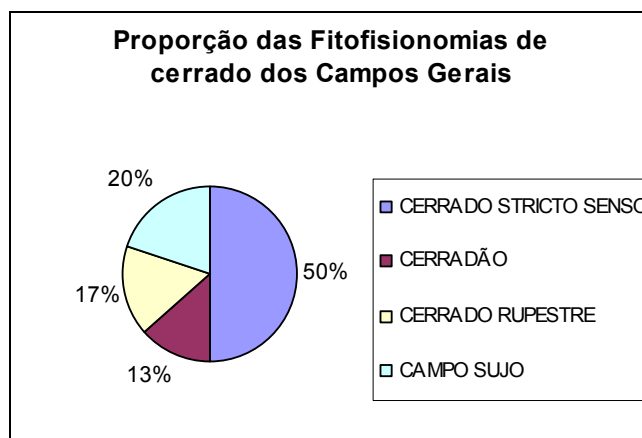


Figura 23: Proporção de Fitofisionomias dos fragmentos de cerrado nos Campos Gerais. Fonte: dados da autora

Conforme classificações fitofisionômicas do cerrado já discutidas, a fitofisionomia *stricto* senso agrupa diversas fisionomias e sub-tipos, como os cerrados rupestres e cerrados ralos. A fisionomia de campo sujo, assemelha-se ao conceito de campo com *fácies* de cerrado, proposto por RITTER e MORO (2006).

PASSOS (2003) afirma que à medida que expande-se de sua área central de domínio para áreas periféricas, o cerrado vai se tornando mais ralo e menos característico, até que se torne escasso e por fim ausente. Estas características são observadas nas áreas, visto que os pontos de cerradão são pouco numerosos e localizam-se mais ao norte, próximo à divisa com o estado de São Paulo. Em direção a maiores latitudes, até o limite austral de ocorrência do cerrado no Brasil (Ponta Grossa), há uma sucessão gradual de fisionomias, passando de cerrado *stricto* senso (com diversas fisionomias, incluindo rupestre), até fragmentos de fisionomia tipicamente campestre (campo sujo com *fácies* de cerrado).

6.3 Análise das variáveis ambientais associadas ao cerrado nos C.Gerais

6.3.1. Altitude, declividade e exposição solar

Há ocorrências de cerrado nas diversas altitudes dos Campos Gerais (figura 24), com maior frequência na faixa de 700 a 900 m (figura 25). Nota-se que partindo de 700 metros, conforme aumentam os valores de altitude, aumentam-se também as probabilidades de ocorrência de cerrado, em uma ascendência até o ponto de 800 a 900 metros. A partir daí a frequência decai até escassa ocorrência acima dos 1.000 metros.

A regressão logística, porém, não relacionou nenhuma probabilidade de ocorrência de cerrado a alguma altitude específica (figura 26).

Mapa altimétrico da região dos Campos Gerais

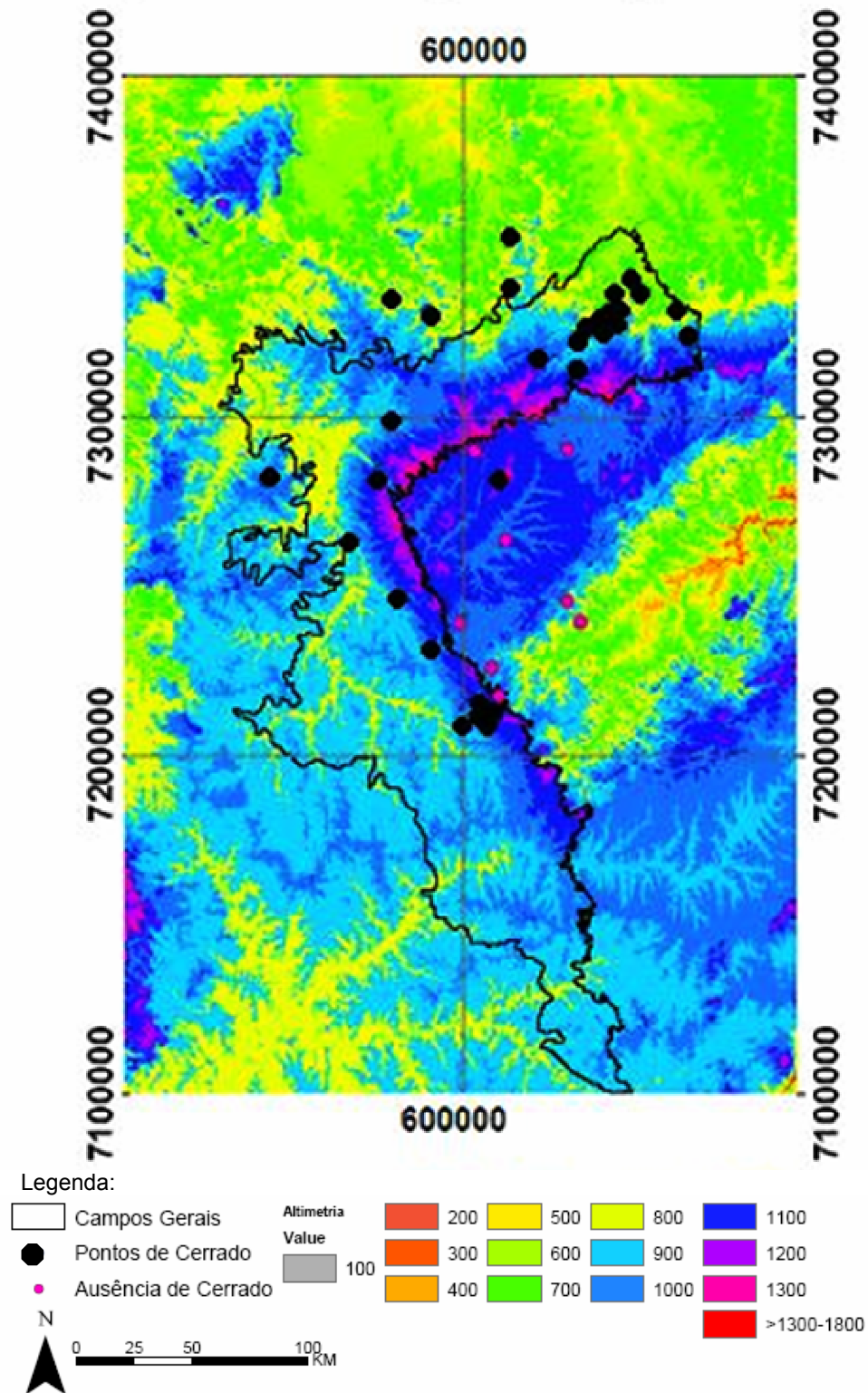


Figura 24 Mapa altimétrico dos Campos Gerais incluindo pontos de presença e ausência de cerrado

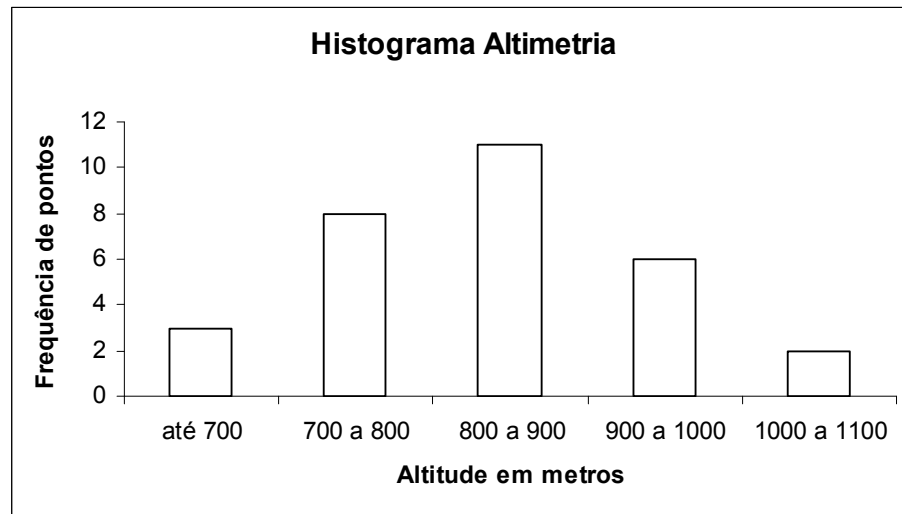


Figura 25: Distribuição das ocorrências de cerrado em relação à altitude nos Campos Gerais

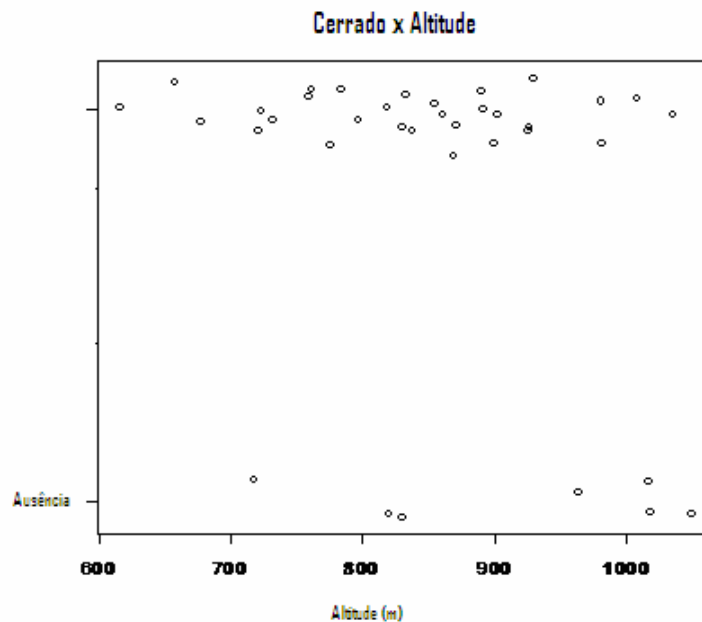
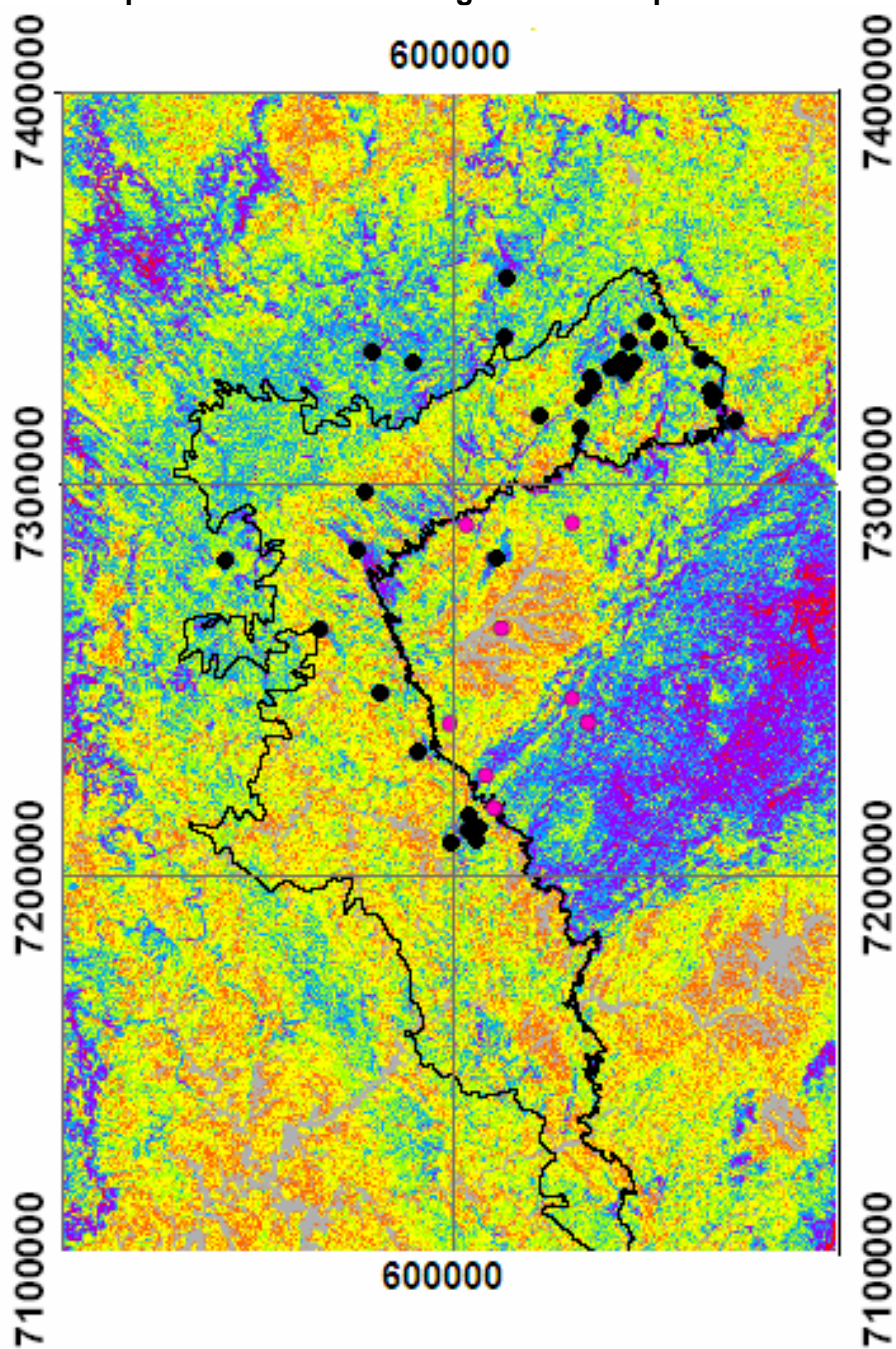


Figura 26: Presença e ausência de cerrado em diversas altitudes nos Campos Gerais.

Com relação à declividade (figura 27), o cerrado ocorre com maior frequência em declividades de até 15 graus (figuras 28 e 29), com menores possibilidades de surgimento em regiões mais inclinadas ($Y=8,8+0,4*X$; $R^2=0,766$; $p<0,01$ – figura 30), mas esta distribuição perde significância quando se analisa a frequência das ocorrências de cerrado apenas para a amplitude de até 15 graus ($\chi^2 = 1,80$; $df=4$; $p=0,974$).

Mapa de declividade da região dos Campos Gerais



Legenda:

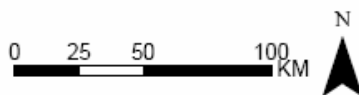
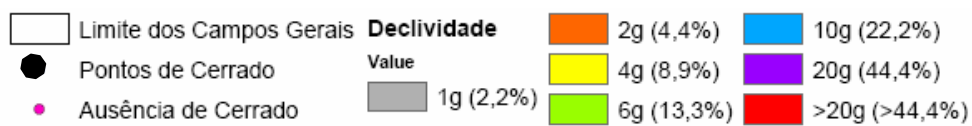


Figura 27: Mapa de declividade dos Campos Gerais incluindo presenças e ausências de cerrado

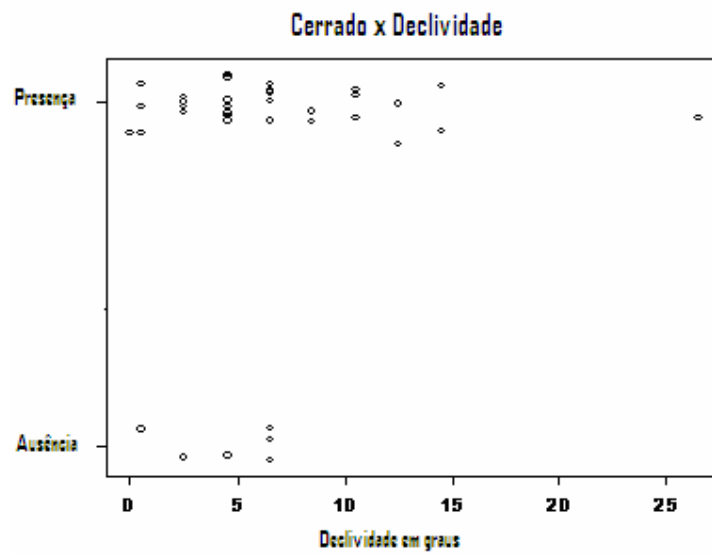


Figura 28: Presença e ausência de cerrado em diversas declividades nos Campos Gerais.

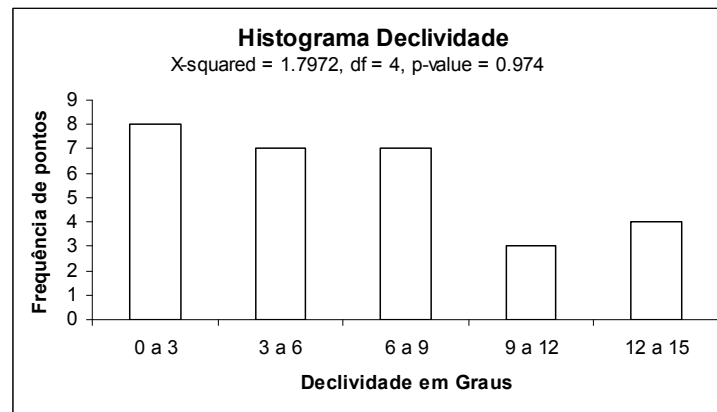


Figura 29: Histograma de declividade dos pontos de presença de cerrado (amplitude 0-15°).

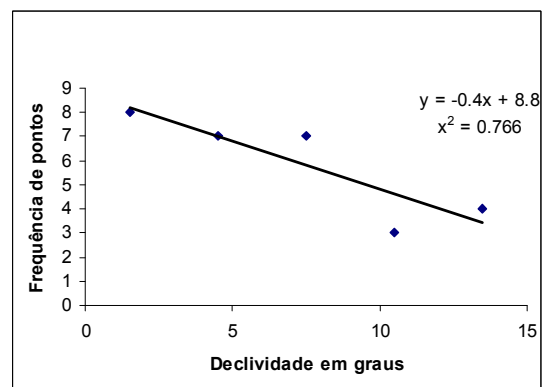


Figura 30: Regressão linear entre os pontos de ocorrências de cerrado em declividade de até 15 graus.

Quando analisam-se os dados de altimetria e declividade, observa-se no entanto que, independente da altitude, quando as declividades são menores (mais planas), há uma significativa ausência de cerrado (figura 31). Isto aponta para a substituição de áreas potenciais de cerrado (ou reais, até um passado recente) por pastagens e lavouras, restringindo sua permanência a áreas de menor valor econômico.

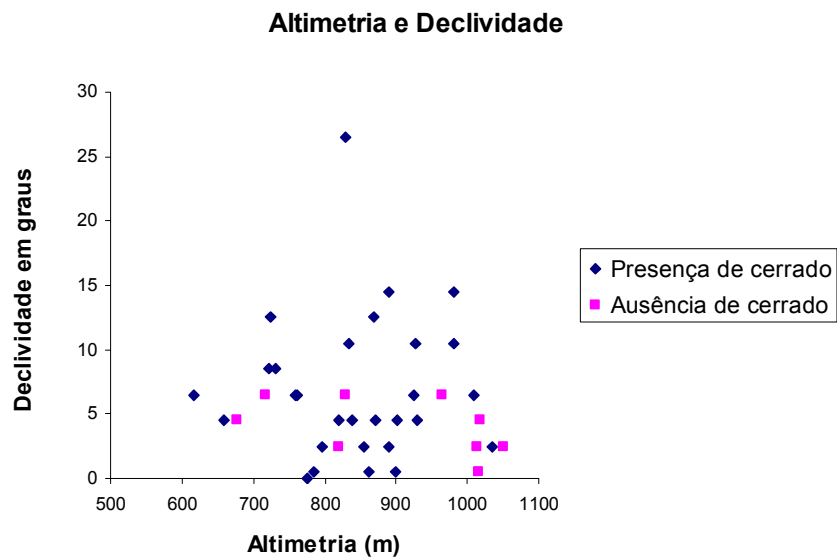


Figura 31: Relação entre a declividade e altimetria dos pontos de presença e ausência potencial de cerrado nos Campos Gerais.

A fim de testar os dados de exposição solar ou aspecto (figura 32), foi elaborado um gráfico de orientação polar (figura 33), que sugere o predomínio de pontos de ocorrência de cerrado orientados no intervalo +22 à -70 graus. Como tratam-se de remanescentes naturais, não podendo ter sido orientados de acordo com preferências de proprietários, pode-se inferir que existe um padrão natural de ocorrência dos cerrados seguindo preferencialmente esta faixa de exposição.

Mapa de aspecto da região dos Campos Gerais

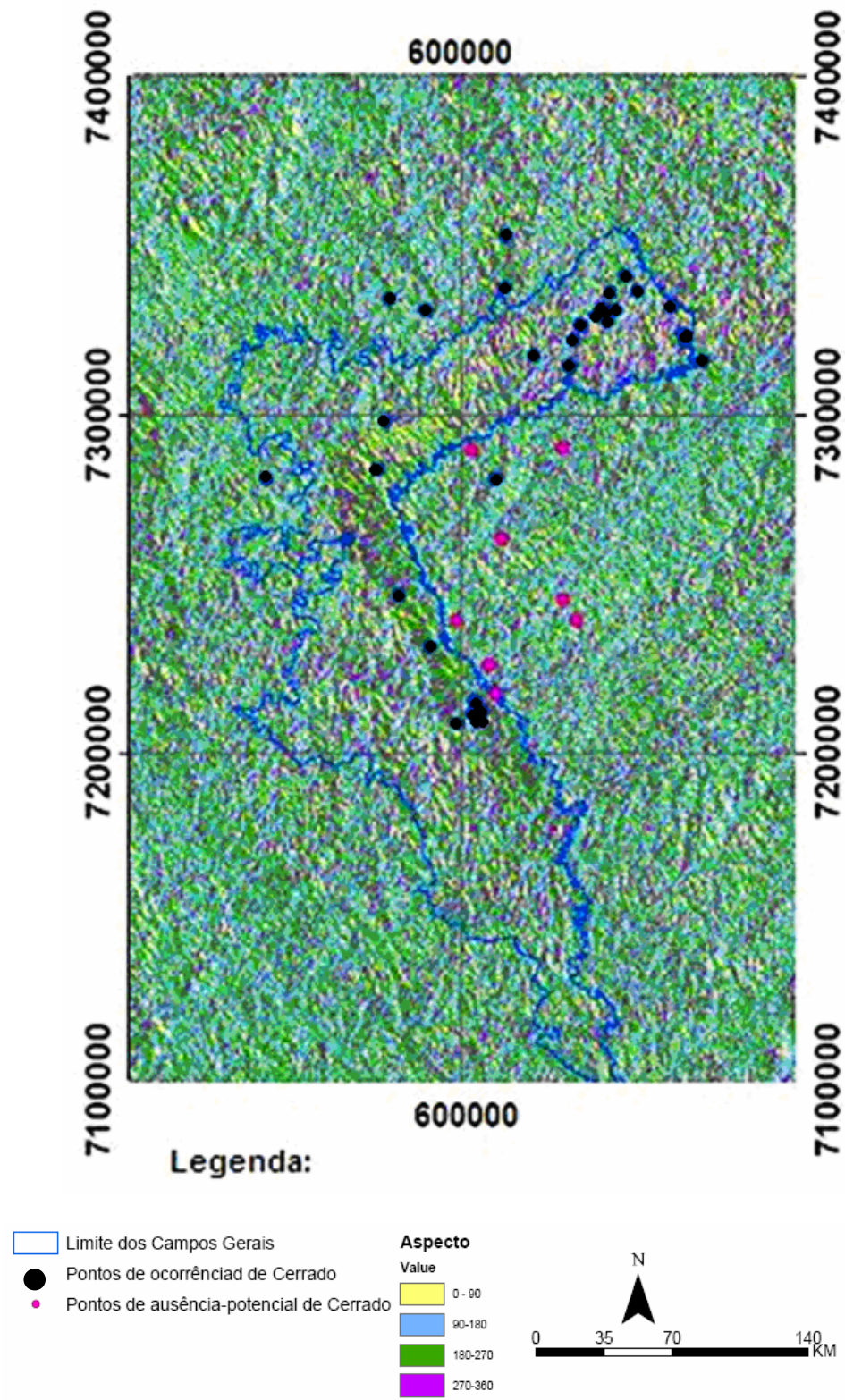


Figura 32: Mapa de aspecto dos Campos Gerais incluindo pontos de presença e ausência de cerrado

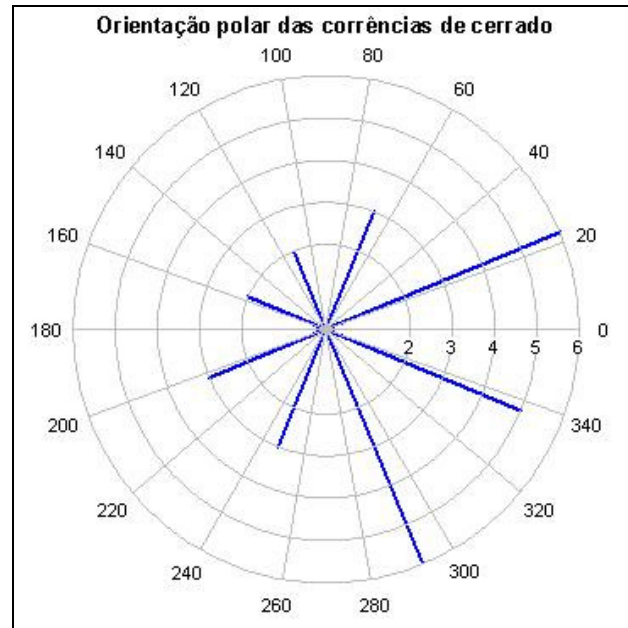


Figura 33: Orientação polar das ocorrências de cerrado nos Campos Gerais.

6.3.2. Clima

O cerrado nos Campos Gerais está sob duas tipologias de Koeppen, Cfa e Cfb (IAPAR, 1998; MELO *et al.*, 2003)

Segundo MELO *et al.* (2003), Cfa é o clima subtropical com temperatura média no mês mais frio inferior a 18° C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22° C, com verões quentes, geadas pouco freqüentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

Ainda para MELO *et al.* (2003), Cfb corresponde ao clima temperado propriamente dito com temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida.

A probabilidade de distribuição do cerrado em função das temperaturas médias máximas em 30 pontos de presença, e nos 10 pontos de ausência (figura 34) aponta para uma variação de 23,5°C a 25,5°C.

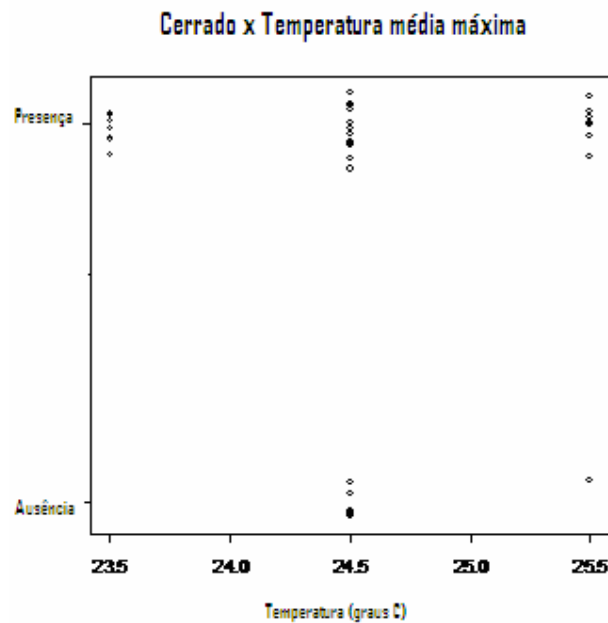


Figura 34: Presenças e ausências de cerrado sob temperaturas médias máximas ocorrentes nos Campos Gerais. Fonte: IAPAR, 2000

Como a média é afetada por valores extremos, se analisarmos apenas as temperaturas médias para o mês de abril, escolhido aleatoriamente entre outros meses “amenos”, percebe-se que a probabilidade de ocorrência aumenta para uma faixa ampla de variação de temperatura (figura 35).

As variáveis de altimetria e temperaturas máximas, quando testadas apresentam, como esperado, uma relação negativa, ou seja, quanto maior a altitude, menores são as temperaturas máximas (figura 36). As manchas de cerrado, considerando a escala do mapa (1.500.000), inferem possibilidades do cerrado ocorrer num amplo gradiente de temperatura, independente da faixa de altitude. Isto

significa que a temperatura, pelo menos para esta região, não atua como filtro ambiental.

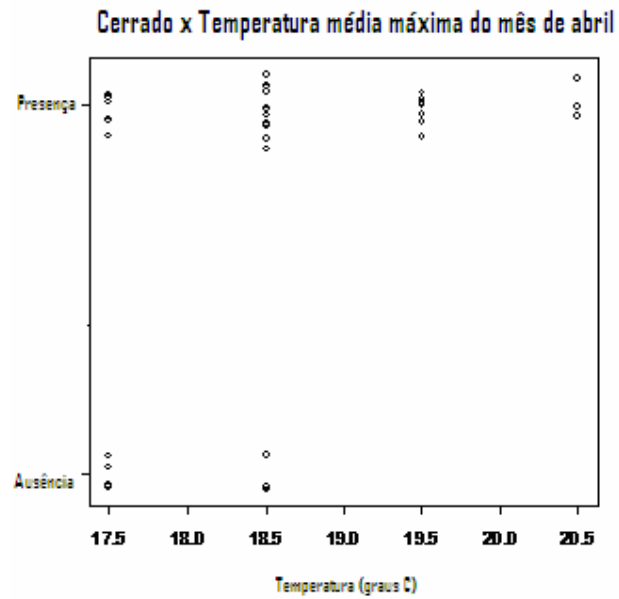


Figura 35: Valores médios de temperatura para o mês de abril. Fonte: IAPAR, 2000.

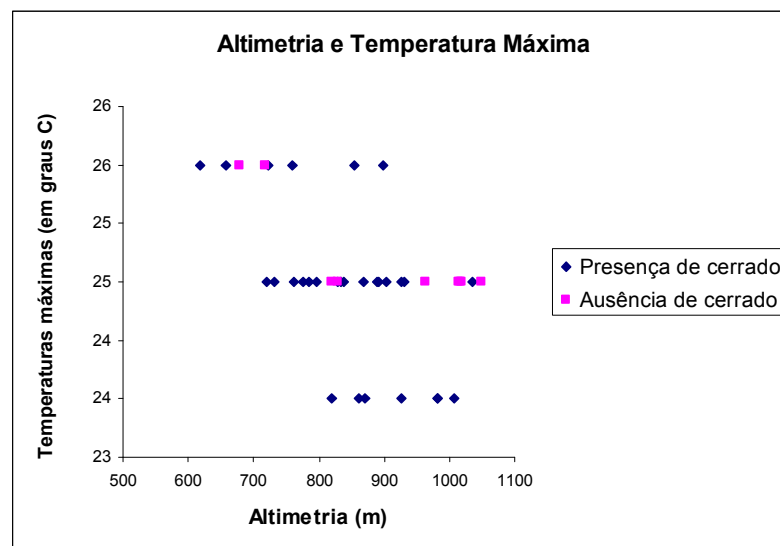


Figura 36: Relação entre altimetria, temperaturas máximas e presença/ausência de cerrado nos Campos Gerais. Fonte: IAPAR 2000 e dados da autora

As figuras 37 e 38 mostram a superposição dos pontos aleatórios gerados por *bootstrap* nos mapas da classificação de Koeppen e de Evapotranspiração total anual média, respectivamente.

Com base nos 1.000 pontos sorteados por *bootstrap* (MANLY, 1997), 442 para Cfa e 558 para Cfb, testou-se se os valores de evapotranspiração total anual média são estatisticamente diferentes para o dois tipos de classificação de Koeppen. Pode-se observar que, conforme o esperado, o procedimento de *bootstrap* da função “sample()” da linguagem R foi eficiente para simular os pontos amostrais. Também com auxílio da R, foi feito o cruzamento entre a localização dos pontos com os dois mapas de interesse. Esta informação foi organizada em forma tabular.

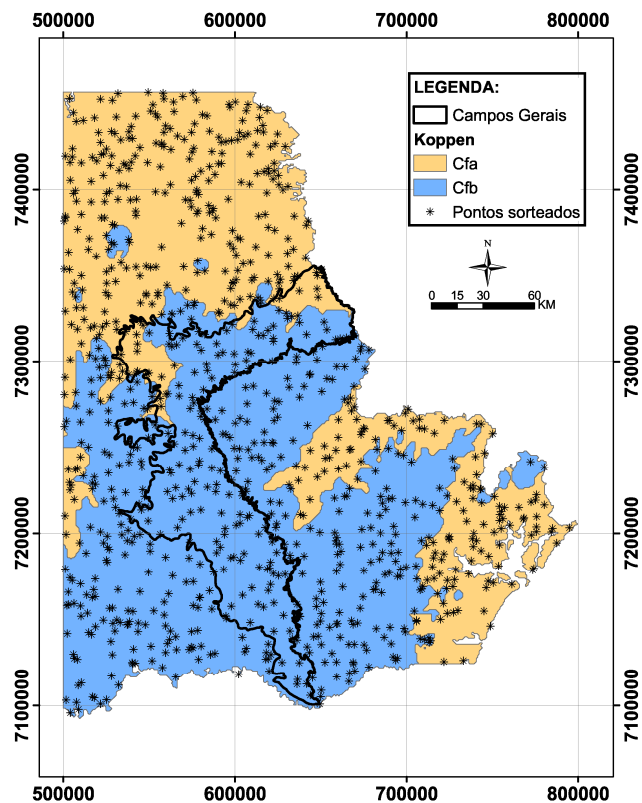


Figura 37. Pontos aleatórios utilizados como unidades amostrais para os testes de significância da relação entre evapotranspiração e tipos climáticos nos Campos Gerais.

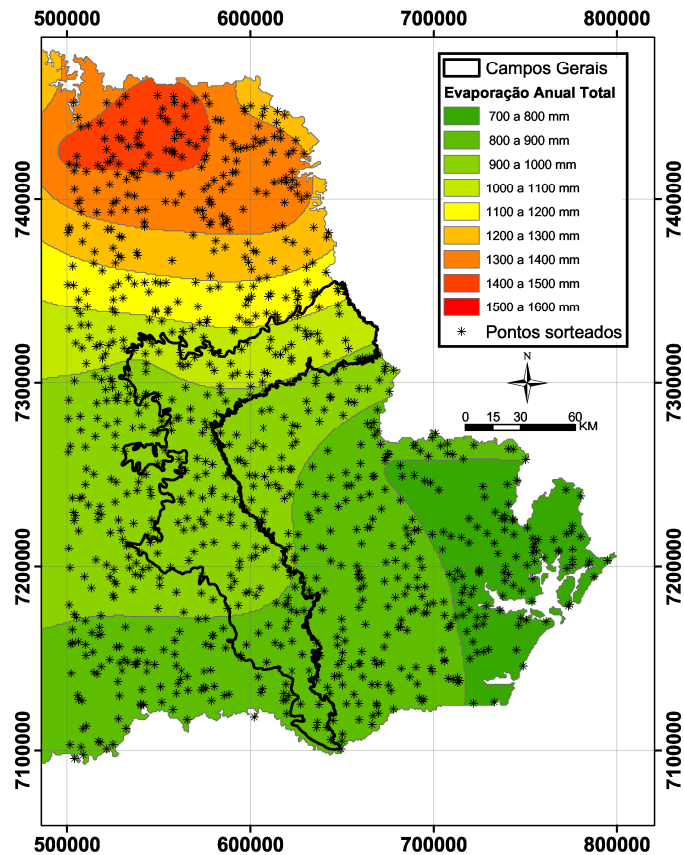


Figura 38. Pontos aleatórios utilizados como unidades amostrais para os testes de significância da relação entre evapotranspiração e tipos climáticos nos Campos Gerais .

O número de pontos pode ser considerado relativamente grande para as duas classes (Cfa e Cfb), o que, de certa forma, não influenciaria na estimativa das variâncias. Todavia, ao se verificar se as variâncias são homogêneas pelo teste de Bartlett, foi verificado que a variância da evapotranspiração para Cfa é estatisticamente maior, quando comparada a variância para o Cfb (Bartlett's K-squared=550, df = 1, p-valor <<0,0001; figura 39).

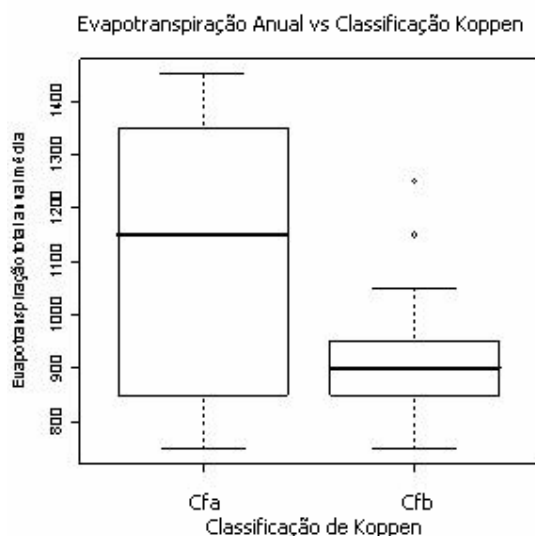


Figura 39: Amplitude de variação dos valores de evapotranspiração para os tipos climáticos Cfa e Cfb nos Campos Gerais.

Com base neste resultado, assumiu-se então que as variâncias não são homogêneas, passando-se ao teste de normalidade. A função “ks.test()” retornou que os dados apresentam distribuição estatisticamente diferente de uma normal padrão ($D = 0,54$, $p\text{-valor} \ll 0,0001$; figura 40). Considerando que os dados não estão normalmente distribuídos, e que as variâncias não são homogêneas, optou-se pelo o teste não-paramétrico de Mann-Whitney (ZAR, 1999) para comparar as evapotranspirações em função das classes de Koeppen. Este apontou que o valor médio de evapotranspiração foi estatisticamente superior para a classe Koeppen Cfb ($\text{Evap}_{\text{Cfb}} = 1108 \pm 248$), quando comparada à classe Cfa ($\text{Evap}_{\text{Cfa}} = 909 \pm 82$).

Comparando os valores plurimodais de evapotranspiração para o clima Cfb com sua distribuição espacial percebe-se que todos os picos modais se encontram em áreas praticamente fora das ocorrências de cerrado nos Campos Gerais. A primeira moda (próximo de 800mm, em tom verde escuro) corresponde ao litoral e Vale do Ribeira. A segunda moda (próxima de 1.200mm, em tom amarelo), bem como a terceira moda (próxima de 1.400mm, em tom alaranjado) correspondem à

parte do Norte Velho não compreendida pelos Campos Gerais *sensu* Maack. Embora esta seja uma região com remanescentes savânicos, está fora do escopo fitogeográfico deste estudo.

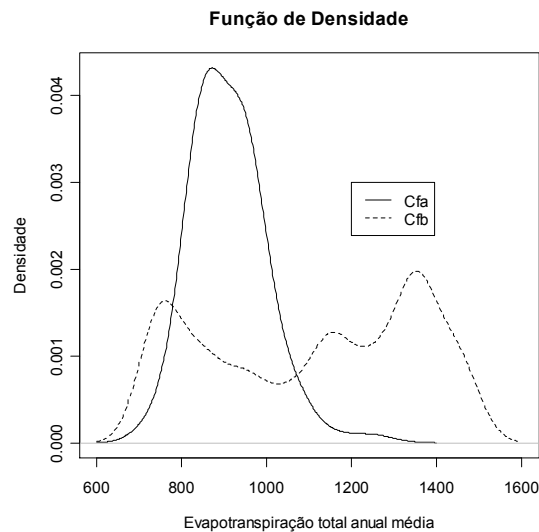


Figura 40: Função de densidade da distribuição dos valores de evapotranspiração para os tipos climáticos Cfa e Cfb nos Campos Gerais.

A moda da distribuição Cfa (em torno de 900), no entanto, corresponde bastante bem à área geográfica dos campos Gerais com fragmentos de cerrado (parte dos municípios de Tibagi, ventania e Arapoti).

Ao se analisar a probabilidade dos parâmetros conhecidos de evapotranspiração para os Campos Gerais (*strictu sensu*) estarem relacionados à ocorrência de cerrado (figura 41), observa-se uma alta probabilidade destas ocorrências se darem em taxas acima de 950 mm/ ano, o que abrange a maior parte da área de estudo.

A análise probabilística se coaduna com os dados de exposição solar e temperatura e os testes apontam para uma nítida influência latitudinal nos valores de evapotranspiração. Pode-se afirmar, portanto, que a evapotranspiração, por si, não

determina a distribuição no cerrado nos Campos Gerais, sendo componente de um conjunto maior de variáveis.

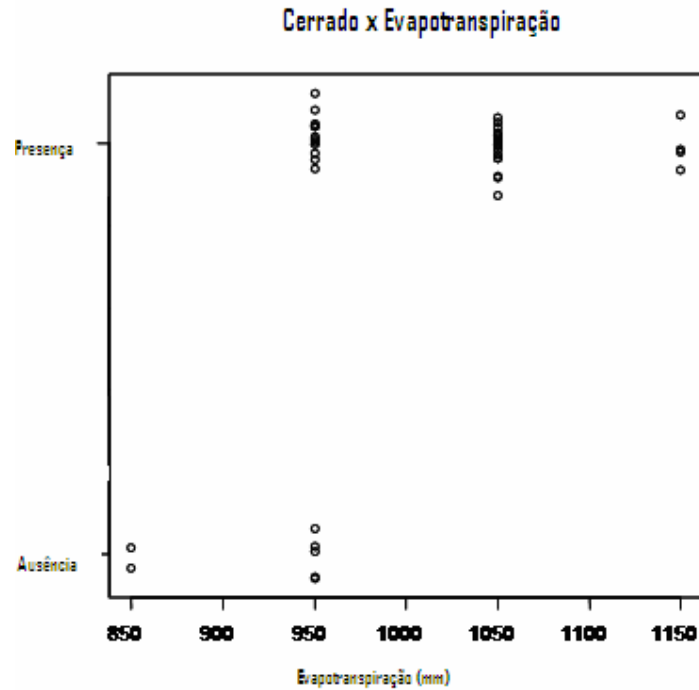


Figura 41: Presença e ausência de cerrado considerando valores de evapotranspiração nos Campos Gerais.

6.3.3. Solos e distância linear de cursos de água

A partir da codificação quantificada em material e métodos (quadro2), para freqüências de tipos de solo (figura 42), observou-se maior ocorrência nos solos 5 e 6, quando comparados aos solos 2 e 4 (figura 43), com significância ao nível de 5% ($\chi^2 = 8,66$; $df=3$; $p=0,037$).

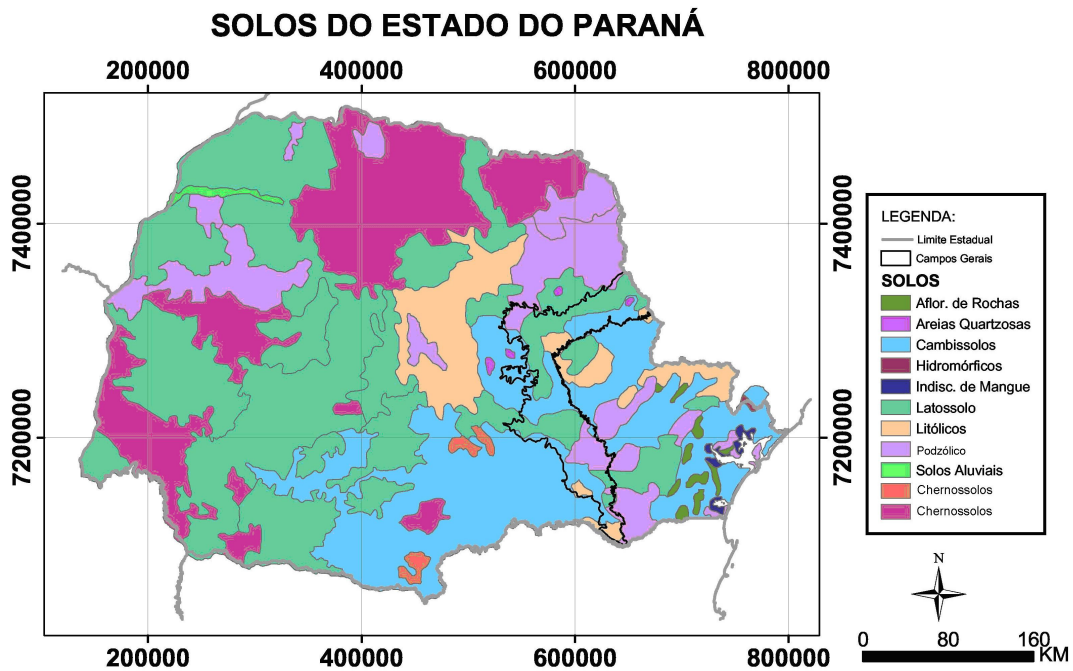


Figura 42: Mapa de solos do estado do Paraná. Fonte: IPARDES, 2007

Histograma notas de solo

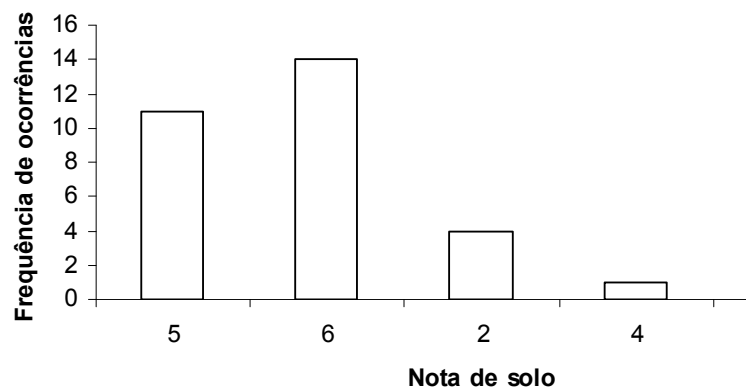


Figura 43: Histograma de frequência de cerrado sob diversos tipos de solo nos Campos Gerais.

Os solos do tipo 6, são latossolos vermelho escuro distrófico, com textura argilosa e considerados profundos. Seu relevo é aplainado e nos Campos Gerais estão condicionados ao Grupo Itararé. Esta formação tem como área tipo a Bacia do Rio Itararé, abrangendo os estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Reflete

nos seus diferentes ambientes deposicionais as influências glaciais. A cor vermelha de seus sedimentos remete a condições fortemente oxidantes do processo sedimentar a que o material foi submetido (SCHNEIDER *et al.*, 1974). Estudos de FREITAS e SILVEIRA (1977) com solos deste tipo nos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso, ressaltam sua reduzida susceptibilidade à erosão, que é quase nula. Além disso, seu teor de alumínio na composição é elevado, totalizando mais de 50% em sua composição.

Já os solos do grupo 5, são neossolos litólicos húmicos, de pouca fertilidade com textura rochosa. São pouco profundos e de relevo entalhado, estando condicionados também à Formação Itararé, além de presença na Formação Furnas.

A Formação Furnas consiste de arenitos esbranquiçados, localmente arroxeados, médios a grosseiros. Sua espessura não ultrapassa os 200 m de superfície, abrangendo os estados do Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul (SCHNEIDER *et al.*, 1974). Tanto a Formação Furnas quanto a Itararé, estão presentes também nas áreas *core* do cerrado.

Quando se analisa através da regressão logística a probabilidade de ocorrência desses grupos de solo concomitantemente à de cerrados nos Campos Gerais (figura 44), percebe-se que os grupos 5 e 6 possuem a maior probabilidade de estar associados ao cerrado.

Quando os dados de solos são comparados aos valores de altimetria (figura 45), observa-se que as classes 5 e 6, quando em altitudes geralmente superiores a 600 m, apresentam com maior frequência fragmentos de cerrado, numa amplitude até 1.100 m (P=1), com ótimo registrado entre 700 e 900 m.

A classe 2 (cambissolos) não apresenta nenhum padrão, pois tem presença e ausência de cerrado em diversas altitudes.

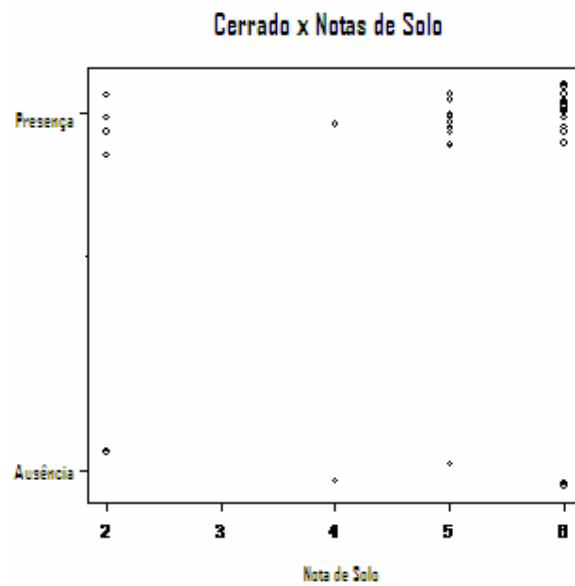


Figura 44: Presenças e ausências de cerrado sob diversos tipos de solo nos Campos Gerais.

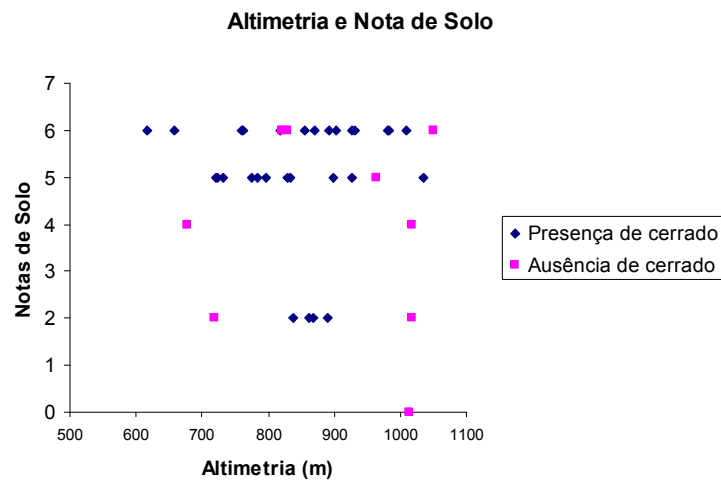
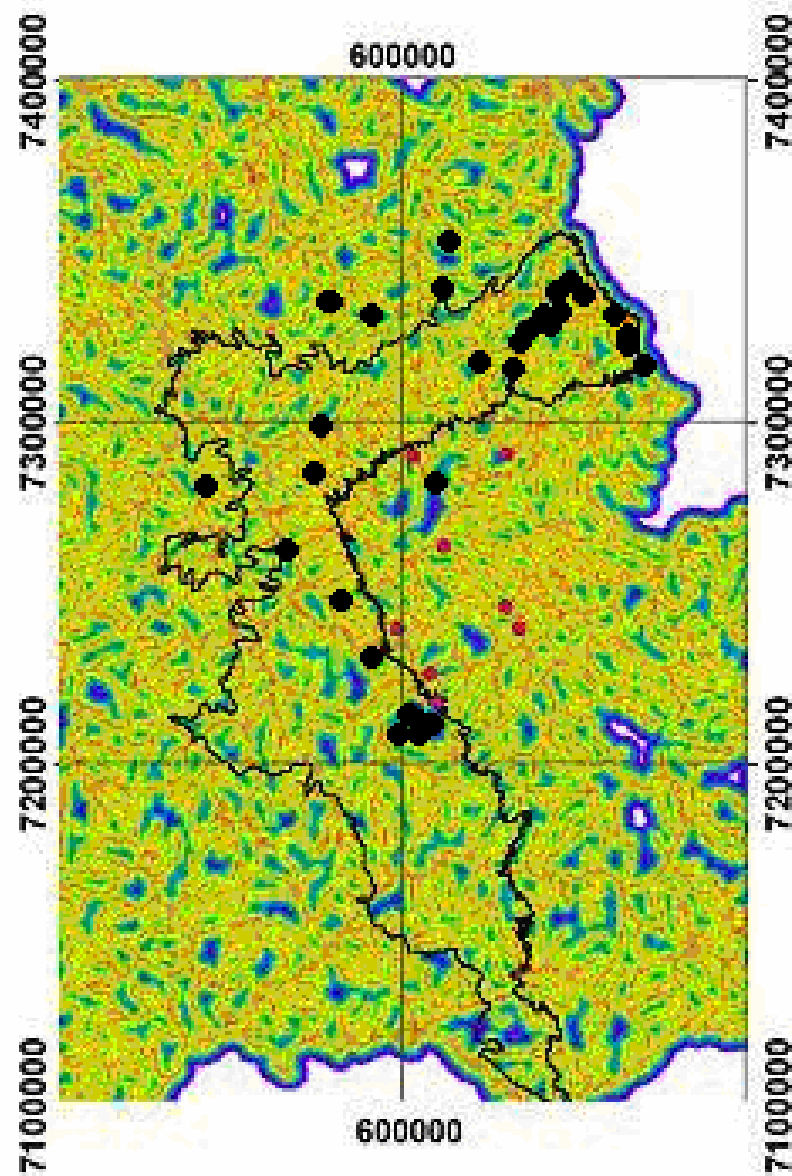


Figura 45: Relação entre a altimetria e grupos de solos nos pontos de presença e ausência de cerrado nos Campos Gerais.

Para avaliar a dependência da distribuição de cerrado com a rede hidrográfica, foi confeccionado um mapa dos pontos de cerrado e sua distância linear do curso de água mais próximo (figura 46).

Mapa de distância dos cursos d'água na região dos Campos Gerais



Legenda:

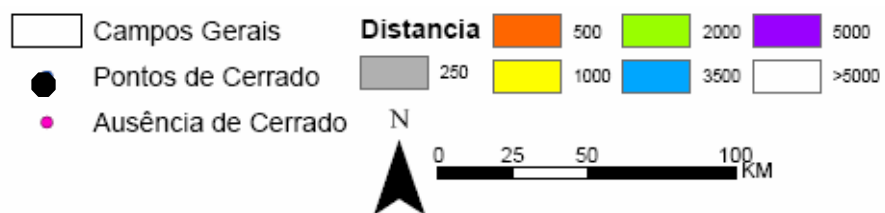


Figura 46: Mapa de distância dos pontos de cerrado até o curso d'água mais próximo.

Um histograma elaborado a partir dos valores de distância dos rios (figura 47), permite observar que na faixa de 0 a 250 metros dos cursos d'água não há presença de cerrado. Trata-se de vegetação ciliar, a qual atualmente é favorecida pelo clima no sentido do estabelecimento de florestas ombrófilas ou estacionais. Entre 250 e 500 metros de distância observa-se o maior número de ocorrências, decaindo então gradativamente conforme diminui a proximidade.

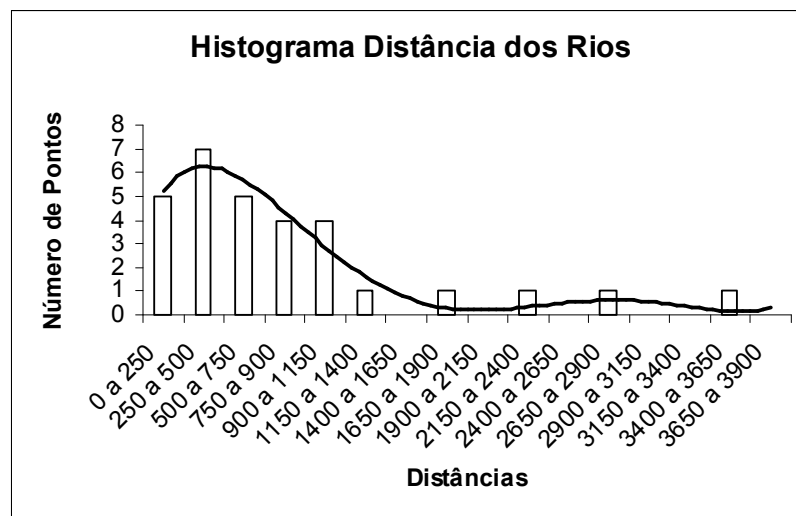


Figura 47: Freqüência de pontos de cerrado com relação à proximidade de um curso de água.

Considerando-se os dados acerca da distância dos fragmentos em relação a cursos de água observa-se uma maior concentração de pontos de ocorrências entre 0 e 600m de cursos d'água (80%; $P=0.8$) com menor proporção de ocorrências (20% ou $P=0.2$) acima destas faixas, até próximo a 4.000m. Deve-se considerar a escala de mapeamento (1: 50.000), que não inclui os rios de menor ordem. A análise de regressão logística aponta para a mesma probabilidade de ocorrência desses fragmentos nas proximidades de até 600m, em média, de um curso de água (figura 48). Talvez este dado não se revista de maior importância, levando-se em conta a riqueza de densidade da rede hidrográfica dos Campos Gerais (MELO et al., 2003).

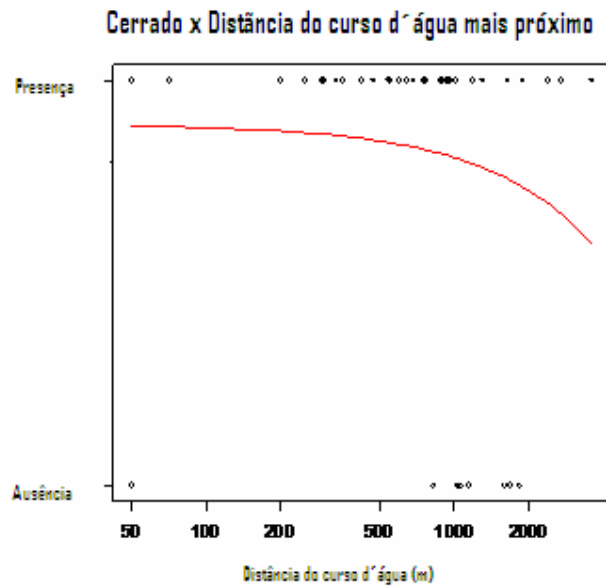
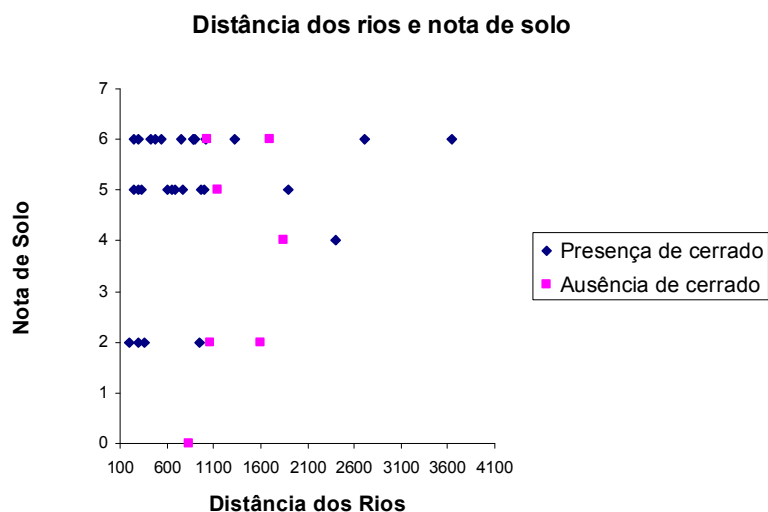


Figura 48: Presenças e ausências de cerrado e a proximidade de um curso de água. A linha vermelha apresenta a probabilidade decrescente de ocorrência de cerrado em função da maior distância dos rios (metros – escala visual em log).

Cruzando-se os grupos de solo com as distâncias de cursos de água (figura 49), é possível perceber a frequência com que fragmentos de cerrado com solos do tipo 2, 5 e 6 (cambissolos, neossolos e latossolos respectivamente) se posicionam a até aproximadamente 900 metros dos cursos d'água. Embora nestes mesmos tipos de solo também se represente as ausências de cerrado, estas passam a acontecer a partir da faixa de 1.000 metros do curso d'água, aproximadamente.

Comparando-se a proximidade de cursos de água com a altitude (figura 50), fica evidente a maior distribuição dos remanescentes de cerrado em até 1.000 m de um curso de água, e principalmente em torno dos 700 a 950 m de altitude.



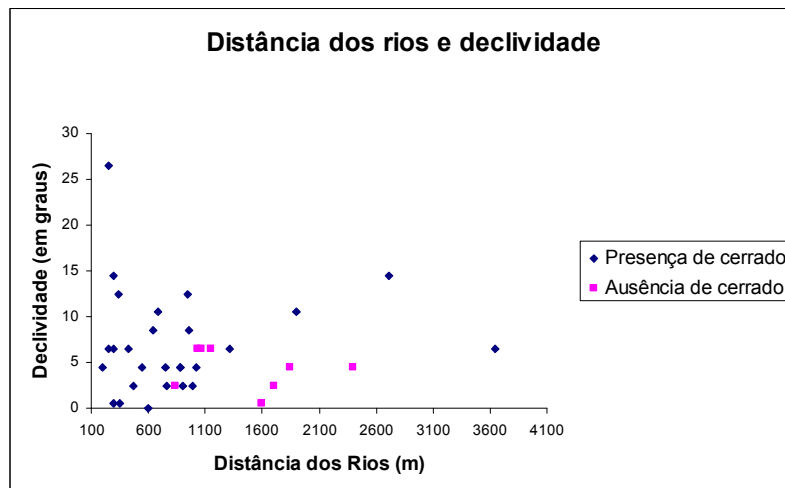


Figura 51: Relação entre a proximidade de cursos de água e declividade nos pontos de presença e ausência de cerrado nos Campos Gerais.

6.3.4 Análise de Componentes Principais:

Após a análise de todas as variáveis separadamente, bem como o cruzamento entre si, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA), conforme TER BRAAK (1987), que não apontou nenhum componente estatisticamente significativo na distribuição dos valores das variáveis ambientais analisadas. Os primeiros dois fatores não conseguem explicar mais do que 49% da variabilidade (tabela 3), sendo portanto insuficientemente explicativos da distribuição atual de fisionomias de cerrado nos Campos Gerais.

Tabela 3: Autovalores da Análise de Componentes Principais das variáveis ambientais analisadas

Autovalores:								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Autovalor	3,003	1,419	1,210	0,809	0,657	0,612	0,220	0,071
Variabilidade (%)	37,538	17,738	15,128	10,110	8,208	7,651	2,744	0,883
% acumulada	37,538	55,276	70,405	80,515	88,722	96,373	99,117	100,000

Pelo gráfico de PCA gerado (Figura 52, tabela 4), observa-se que a temperatura máxima (média) tem uma forte correlação negativa, enquanto todas as outras variáveis possuem correlações positivas maiores e menores com as presenças de cerrado, inclusive entre si. Os valores de evapotranspiração

apresentam-se ligados à temperatura máxima do mês de abril. Aspecto, distância dos rios e declividade também estão correlacionados entre si. Solos e altimetria são as variáveis mais próximas do eixo, apresentando-se como componentes principais. Este gráfico ilustra como a variabilidade dos dados está distribuída entre os eixos da ordenação, permitindo identificar o número de eixos mais significativos. No entanto, estes resultados servem apenas como indicativos de aprofundamento das pesquisas, pois a análise de componentes principais comprovou o que empiricamente já se observava, ou seja, a relação entre estas variáveis não é forte, sendo inclusive contraditória em alguns momentos

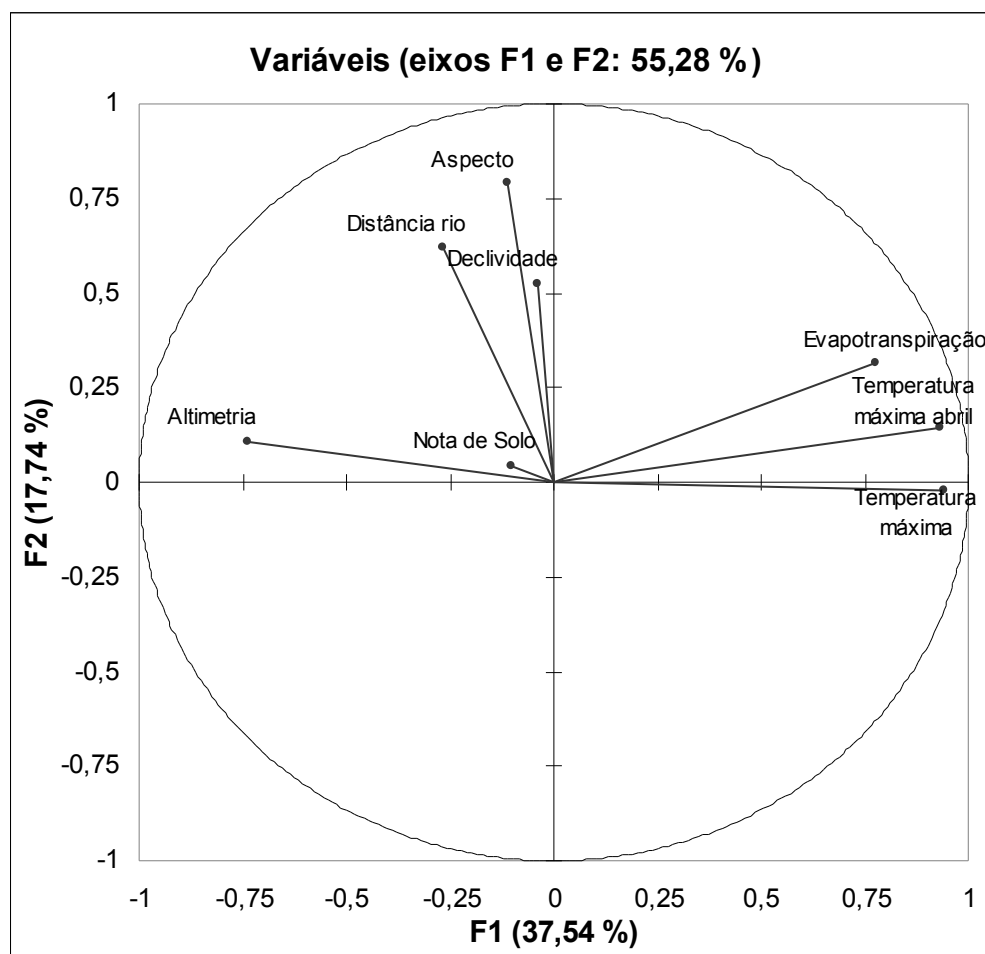


Figura 52: Análise de Componentes Principais considerando variáveis ambientais das áreas de cerrado nos Campos Gerais.

Tabela 4: Correlação entre as variáveis ambientais analisadas:

Variáveis	Nota Solo	Dist. rio	Declividade	Aspecto	Altimetria	Evapo-Transp.	Temp. máx.abril	Temp. máx.
Nota de Solo	1	0,174	-0,104	0,036	0,018	-0,193	-0,036	0,037
Distância rio	0,174	1	0,063	0,312	0,180	-0,096	-0,129	-0,159
Declividade	-0,104	0,063	1	0,163	0,061	0,152	-0,015	-0,125
Aspecto	0,036	0,312	0,163	1	0,103	0,096	0,035	-0,169
Altimetria	0,018	0,180	0,061	0,103	1	-0,323	-0,647	-0,600
Evapotranspiração	-0,193	-0,096	0,152	0,096	-0,323	1	0,671	0,709
Temp. máx. abril	-0,036	-0,129	-0,015	0,035	-0,647	0,671	1	0,885
Temp.máxima	0,037	-0,159	-0,125	-0,169	-0,600	0,709	0,885	1

O cruzamento das variáveis ambientais na análise de presença e ausência potencial de cerrado permite entender as faixas de preferências na sua distribuição. Embora as variáveis testadas uma a uma nem sempre representem nítidos padrões de distribuição, existem tendências para determinadas faixas de preferências de ocorrência do cerrado, o que vai de encontro à literatura proposta para este domínio (RIZZINI, 1979; COUTINHO, 2000).

Estes testes, de natureza exploratória, servem como subsídio para futuras análises, tendo apresentado alguns resultados interessantes que merecem estudos mais aprofundados, como por exemplo a orientação da vertente nas ocorrências, que tem nítida preferência entre +20 e -70°.

Também comprovam que algumas hipóteses levantadas não procedem totalmente, como por exemplo a de que o clima Cfa condiciona fisionomias savânicas enquanto Cfb propicia o desenvolvimento de vegetação tipicamente campestre (RITTER; MORO, 2007).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram localizados e georreferenciados 30 remanescentes de cerrado nos Campos Gerais do Paraná, com aparentes variações latitudinais e altitudinais, que não foram estatisticamente significativas. Cerca de 50% dos remanescentes apresentavam fisionomia do tipo cerrado *stricto senso*, distribuídos mais ao norte da região, bem como a fisionomia cerradão (13%), esta exclusiva das porções mais setentrionais. O cerrado rupestre (17%) esteve mais presente ao longo do reverso da Escarpa Devoniana, enquanto o campo sujo (com *fácies* de cerrado) apresentou distribuição mais meridional, com 20% das ocorrências.

Considerando a larga distribuição dos remanescentes de cerrado e a escala utilizada, o levantamento pode estar subestimado. Estudos numa escala menor, com intenso caminhamento a campo, podem ampliar consideravelmente a lista de ocorrências de cerrado nos Campos Gerais. A própria ausência potencial pode ser em alguns aspectos sugestiva, pois considerando a escala biogeográfica, estas áreas podem ter sido, no passado, ocupadas por uma vegetação savânica mais abrangente que não deixou registros aparentes. A prospecção de perfis polínicos em depósitos quaternários seria uma ferramenta útil na reconstrução deste paleoambiente.

Ao se analisar algumas variáveis ambientais em busca de um padrão de distribuição atual, percebe-se na maioria das análises a interferência de diversas variáveis, que se sobrepõem ou mesmo se anulam dependendo da circunstância. Como por exemplo o padrão biogeográfico, que definiu no passado as fitofisionomias originais do estado. Também é preciso considerar o padrão de uso atual, visto que este influencia a ocorrência, composição e estrutura do cerrado. Com relação à composição florística destes remanescentes, os estudos foram

tendenciosos em função do nível de conhecimento desigual entre os fragmentos dentro de Unidades de Conservação e aqueles em posse de particulares. Observou-se que, independente da altitude, quando as declividades são menores, há uma significativa ausência de cerrado, apontando para a sua substituição por pastagens e lavouras, restringindo sua permanência a áreas de menor valor econômico.

Um trabalho específico para análises biogeográficas, poderia elucidar a dinâmica de distribuição desta vegetação, identificando a direção migratória de determinadas espécies focais. Análises genéticas que permitam avaliar se as espécies respondem à padrões biogeográficos e temporais de formas distintas, permitindo elaborar modelos genéticos de distribuição com base em suas respostas.

A temperatura, evapotranspiração e a proximidade com cursos de água, para esta região, não parece atuar como filtro ambiental.

A única correlação significativa observada foi com relação a solos, com nítida preferência do cerrado por latossolos ou neossolos litólicos. Isto pode ter implicações diversas e seriam necessárias análises físico-químicas do solo em escalas refinadas, para averiguar se a condição mineral ou regime hídrico influenciam no crescimento, manutenção e dispersão das espécies.

Sugere-se para trabalhos futuros, além da ampliação de ocorrências com mapeamentos, análises mais detalhadas que envolvam principalmente os seguintes aspectos:

-análises detalhadas da ecologia das plantas destes locais, buscando conhecer sua escala de resposta em relação aos fatores ambientais e considerando as fisionomias de maneira distinta (campo sujo, cerradão, cerrado rupestre, cerrado *stricto sensu*).

- análises de grau de ameaça, que permitam mensurar os fatores de risco à sobrevivência do cerrado. Incluem-se nestas análises os fatores fauna, polinização, tipos de dispersão, pois são padrões importantes na manutenção das áreas;

- análise de métricas da paisagem, como área e distância entre fragmentos, identificação de fragmentos fonte, e outros, visando refinar os resultados sob a ótica da Ecologia da Paisagem.

8. REFERÊNCIAS

AB´SABER, A. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. **Paleoclimas**, São Paulo, v.3, p.1-19, 1977.

AB´SABER, A. Os **Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2005. 159 p.

AB´SABER, A. O domínio dos cerrados: uma introdução ao conhecimento. **Rev.Serv.Públ.** v 40 n 111 p 41-55, 1983.

ADÁMOLI, J.; AZEVEDO, L.G. Avaliação Agroecológica dos recursos naturais da região de Cerrados. In: **VI Simpósio Sobre o Cerrado**. Brasília: Embrapa/Cpac, 1988

ALHO, C.J.R. Desafios para a conservação do cerrado face às atuais tendências de uso e ocupação. In: SCARIOT, A.; SOUSA SILVA, J.C e FELFILI, J.M. (org) **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

ALVIM, P.T.; ARAUJO, W.A. O solo como fator ecológico do desenvolvimento da vegetação no Centro Oeste do Brasil. **Boletim Geográfico**, v.11, n.114, p.569-578, 1953.

BEHLING, H. 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**, v. 97, p. 109-121, 1997.

BIGARELLA, J.J. Variações climáticas no Quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. **Bol. Paranaense de Geografia**, v. 10,11,12,13,14,15, p.211-231, 1964.

BIGARELLA, J.J; ANDRADE-LIMA, D. de; RIEHS, P.J. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. **An. Acad. Brasil. Ciênc.**, 47 (suplemento), p.411-464, 1975.

BRASIL. MMA/SSF. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, 2002. 404 p.

BROWN, J. H.; MAURER, B. A.. Macroecology: the division of food and space among species on continents. **Science**, 243:1145-1150, 1989.

CAMARGO, A. P. Clima do Cerrado. In: FERRI, M. G (coord). **Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971.

CARMO, M.R.B. **Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, Estado do Paraná**. Rio Claro, 2006. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Instituto de Biociências, UNESP

CERQUEIRA, R. The distribution of Didelphis (Poliprotodontia, Didelphidae) in South America. *J. Biogeogr.*, 12: 135-145. 1985.

CERQUEIRA, R. Determinação de distribuições potenciais de espécies. Em *Oecologia brasiliensis*. In: PERES-NETO, P.R; VALENTIN, J.L., FERNANDEZ, F.A.S (eds). **Tópicos em tratamento de dados biológicos vol 2**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia - UFRJ, Rio de Janeiro, 141-161.1995

COLE, M.M. **The savannas. Biogeography and geobotany**. London: Academic Press, 1986.

CONSERVATION INTERNATIONAL. **Hotspots Revisitados - As Regiões Biologicamente Mais Ricas e Ameaçadas do Planeta**. 2005. Disponível em <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf> > Acesso em junho de 2007

COPOLA, G. **Elementos de Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Temas & Idéias, 2003. 256 p.

COUTINHO, L. **Aspectos do Cerrado**. 2000. Disponível em: <<http://eco.ib.usp.br/cerrado/index.htm> Acesso em fevereiro de 2006

COUTINHO, L. M.; FERRI M. G. Transpiração e Comportamento Estomático de Plantas Permanentes do Cerrado em Campo Mourão (Estado do Paraná). **Bol. Fac. Fil. Ciênc. e Letr. USP**. Série Botânica, 247 (17): 119-130, 1960.

COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, p. 17-23, 1978.

COUTINHO, L.M. Aspectos ecológicos do fogo no Cerrado – Nota sobre a ocorrência e datação de carvões encontrados no interior de solo sob Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p.115-117, 1981.

COUTINHO, L.M. O conceito de bioma. **Acta Bot. Bras.**, v.20, n.1, p.13-23. jan./mar. 2006.

DAEMON, R.; JABUR, I.C.; THOMAZ, S.C. Paleopalinologia nos depósitos de transbordamento do rio Tibagi, na folha de Ponta Grossa, estado do Paraná, Brasil. **Boletim de Geografia da Universidade Estadual de Maringá**, v. 5, n. 1, p. 71–79, 1987.

DAVIES, F.W.; DOZIER, J. Information Analysis of a spatial database for ecological land classification. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, 56: 605-613. 1990

DURIGAN, G.; RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; SIQUEIRA, M.F.de; FRANCO, G.A.D.C. Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma perspectiva regional. **Hoehnea**, v.30, n.1, p. abr. 2003.

EITEN, G. Formas fisionômicas do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**. V.2. n.2 p.139-148. 1979.

EMATER. Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Mapa de faixas de altitude Estado do Paraná. Disponível em: <www.emater.pr.gov.br> Acesso em junho de 2007.

EMMERICH, K.H. Influence of the landform, landscape development and soil moisture balance on forest and savanna ecosystems patterns in Brazil. **Pedologie**, v.11, n.11 p. 5-17, 1990.

FARINA, A. **Landscape Ecology in action**. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2000. 317 p.

FELFILI, J.M.; SOUZA SILVA, J.C.; SCARIOT, A. Biodiversidade, Ecologia e Conservação do Cerrado: avanços no conhecimento. In: SCARIOT, A.; SOUSA SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. (org) **CERRADO: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

FERRI, M. G. **IV Simpósio sobre o Cerrado: bases para utilização agropecuária**.: São Paulo: Itatiaia / EDUSP, 1977.

FERRI, M.G. Histórico dos trabalhos botânicos sobre o cerrado. In: FERRI, M. G (coord). **Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971.

FIDALGO, O. e BONINI, V. L. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo. Manual n. 4. 1984.

FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L.; GUALLA II, G.F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v.12 p. 39-43, 1994.

FORMAN, R.T.T. **Land Mosaics - The Ecology of Landscapes and Regions**. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., 632p. 1995

FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 619 p.

FREITAS, F. G. de; SILVEIRA, C.O. da. **Principais Solos sob Vegetação de Cerrado e sua Aptidão Agrícola**. In: FERRI, G. (org) Simpósio sobre Cerrado. São Paulo: Itatiaia / Edusp, 1977.

FREITAS, S.R de. Variação **Espacial e Temporal na Estrutura do Habitat e Preferência de Microhabitat por Pequenos Mamíferos na Mata Atlântica**. Rio de Janeiro, 1998. Dissertação (Mestrado em Zoologia).. Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas –Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

FROST, P. E. *et al.* Responses of savannas to stress and disturbance. **IUBS Special Issue**, v. 10, p. 1-82. 1986.

GESSLER, P.E.; MOORE, I.D.; MCKENZIE, N.J.; RYAN, P. Soil-landscape modelling and spatial prediction of soil attributes. **International Journal of Geographical Information Systems**, v. 9, p. 421-432, 1995.

GOODLAND, J. A. ; FERRI, M.G. **Ecologia do Cerrado**. São Paulo: Itatiaia/EDUSP, 1979

GOODLAND, R. A physiognomic analysis of the cerrado vegetation of central Brazil. **J. Ecol.**, v. 59, p.411-419, 1971.

GOOTSBERGER, G.; MORAWEWITZ, W. Floristic, structural and Phytogeographical analysis of the savannas of Humaitá (Amazonas). **Flora**, v. 178, p. 41-71, 1986.

GUERRA, A. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

HATSCHBACH, G.; VON LINSINGEN, L.; UHLMANN, A.; CERVI, A.C.; SONEHARA, J. DE S. Levantamento florístico do cerrado paranaense e vegetação associada. **Bol. Mus. Bot. Mun.** Curitiba, v. 67, p.1-40, 2005.

HERINGER, E.P.; BARROSO, G.M; RIZZO, J.A.; RIZZINI, C.T. A flora do cerrado. In: FERRI, M.G (coord). **Simpósio sobre o cerrado**: base para a utilização agropecuária. São Paulo Itatiaia / Edusp, 1977. p.211-232.

HERNIQUES, R.P.B. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. IN: SOUZA SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. (org). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.73-92

HUTCHINSON, G.E. Concluding remarks. **Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology**, v. 22, p. 415-427, 1957.

IAPAR. Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná**. Curitiba, 2000. Disponível em: http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas_Climaticas/Cartas_Climaticas.htm Acesso em julho de 2007>

IBGE. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1993. Escala: 1:5.000.000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de biomas do Brasil**. Brasília, 2004. Disponível em: www.ibge.gov.br/mapas>. Acesso em agosto de 2006

IHAKA, R.; GENTLEMAN, R. **R language for data analysis and graphics**. J.Comput.Graph. Stat. 5:299-314. 1996.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Mapas de Meio Ambiente**. Curitiba, 2007. Disponível em:

<http://www.ipardes.gov.br/mapoteca/mapoteca_ambiente.php>. Acesso em maio de 2007

JPL - JET PROPULSION LABORATORY. National Aeronautics and Space Administration. Cartas altimétricas SRTM América do Sul. Disponível em: <ftp://e0srp01u.ecs.nasa.gov/srtm/version1/South_America/>. Acesso em novembro de 2007

KLEIN, R. Contribuição ao conhecimento da vegetação das partes do 1º e 2º planaltos paranaenses. Campo Grande, 30º Congresso Brasileiro de Botânica, **Anais**, p.200-201, 1979.

KLEIN, R.M. Southern Brazilian Phytogeographic Features and the Probable Influence of Upper Quaternary Climatic Changes in the Floristic Distribution. Intern. Symp. On the Quaternary. **Bol. Paran. Geocienc.**, v. 33, p. 67-88, 1975.

LABORIAU, L.F.G. Revisão da situação da ecologia vegetal nos cerrados. In: FERRI, A. (org). **II Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: EDUSP, 1966.

LEDRU, M.P.; BRAGA, P.I.S.; SOUBILES, F.; FOURNIER, M.; MARTIN, L.; SUGUIO, K.; TURCQ, B. The last 50,000 years in the Neotropics (southern Brazil): evolution of vegetation and climate. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Paleoecology**, v. 123, p. 239–257, 1996

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro: 1990. v.2. Região Sul. p. 113-150.

LIBERALI, L. **Estudo fitossociológico da vegetação do cerrado de Campo Mourão**. Maringá, 2003. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual de Maringá.

LORSCHUITTER, M.L.; TAKEDA, I.J.M. Reconstituição paleoambiental da região dos Campos Gerais, Paraná através da palinologia de sedimentos da Lagoa Dourada. **Proceedings of the 5 Congresso da Associação Brasileira para o Estudo do Quaternário (ABEQUA)**, Niterói, p. 18–21. 1995

MACGARIGAL, K.; MARCKS, B.J. **FRAGSTATS - Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure**. Version 2.0. Forest Science Department, Oregon State University, Corvallis, U.S.A. 1994

MAACK, R. Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. Curitiba, **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.2, p.102-200, 1948.

MAACK, R. **Geografia Física do Paraná**. Curitiba, Secretaria de Cultura e Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1968. 450 p.

MAACK, R. **Geografia Física do estado do Paraná**. 3 ed. Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná, 2002. 440 p.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional. Brasília, 2004.

MANEL; S.;DIAS; J.M; BUCKTON; S.T e ORMEROD; O.J. Alternative methods for predicting species distribution: an ilustration with Himalayan river birds. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, 36: 734-747, 1999

MANLY, B.F.J. **Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology**. 2. ed. New York: Chapman & Hall, 1997. 399p

MARTINS, E.S. et al. Aplicação de modelo digital de elevação de terreno no mapeamento e estudo do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. IN: Congresso Brasileiro de Cartografia, 18. 1997. Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 1997 CD.

MARTINS, E.S; REATTO, A.; CARVALHO JÚNIOR, O.A.; GUIMARÃES, R.F. **Ecologia de Paisagem: Conceitos e Aplicações Potenciais no Brasil**. Série Documentos Técnicos 121. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004.

MEIRELLES, M.L; KLINK, A.C.; SILVA, J.C. Um modelo de estado Y transiciones para el cerrado brasileno. **Ecotropicos**, v. 10, p. 45-50, 1997.

MELO, M.S. de et al. **Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Projeto financiado pela Fundação Araucária e CNPq. Ponta Grossa: UEPG, 2003. (relatório final). Disponível em: <www.uepg.br/natural.htm> Acesso em junho de 2006

MENDONÇA, R.C. *et al.* 1998. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. e ALMEIDA, S.P (ed). **Cerrado: ambiente e Flora**. Planaltina, Embrapa Cerrados, p.289-556.

MENDONÇA, R.C. *et al.* Flora vascular do bioma cerrado – um checklist com 11.430 espécies In: **Cerrado: ambiente e Flora**. Brasília, segunda edição, no prelo.

METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1/2, 2001. Disponível em: <www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt> Acesso em março de 2006.

METZGER, J.P.; PIVELLO, V.; JOLY, C.A. Landscape Ecology Approach In The Conservation And Rehabilitation Of Riparian Forest Areas In S.E. Brazil. In: SALINAS CHÁVEZ, E.; MIDDLETON, J. (org). **La Ecología Del Paisaje Como Base Para El Desarrollo Sustentable En América Latina / Landscape Ecology As A Tool For Sustainable Development In Latin America**. Canadá, 1998. Livro eletrônico. Disponível em: <<http://www.brocku.ca/epi/lebk/lebk.html>> Acesso em agosto de 2007

MILESI, F.A.; CASENAVE, J.L. El concepto de nicho en Ecología Aplicada: del nicho al hecho hay mucho trecho. **Ecologia Austral**, v.15, p. 131-148, 2005.

MITTERMEIER, R.A. *et al.* Hotspots revisitados. As regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta. **Conservation International**, 2005. 18 p. Disponível em <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf> Acesso em setembro de 2007

MORO, R. S.; CARMO, M. R. B. do; TARDIVO, R. C. A vegetação dos Campos Gerais do Paraná junto a Escarpa devoniana: subsídios para o zoneamento da APA. In: VII Encontro Regional de Botânicos do PR e SC, **Resumos**. Ponta Grossa, 2003.

MORO, R.S. 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**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2001. p. 481-503.

MYERS, N.; MITTERMEIER R.A.; MITTERMEIER C.G.; FONSECA G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, n. 403, p. 853-858, 2000.
NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A. **Landscape Ecology: theory and application**. New York: Springer-Verlag, 1994.

NOGUEIRA-NETO, P. **Savanas neotropicais. Uma proposta de taxonomia para os cerrados e outros geobiomas climáticos**. São Paulo: Tecnapis, 1991. 39 p.

NUCCI, J.C. Origem e desenvolvimento da Ecologia e da Ecologia da Paisagem. **Revista Eletrônica Geografar**, v. 2, p. 77-99, 2007.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139p.

PASSOS, M.M. dos. **Biogeografia e Paisagem**. Maringá [sn], 2003. 264 p.

PETERSON, A.T.; VIEGLAIS, D.A. Predicting species invasions using ecological niche modeling: new approaches from bioinformatics attack a pressing problem. **BioScience**, v.51, p. 363-371, 2001.

PETERSON, A.T. Predictin the geography of species invasions via ecological niche modeling. **Q. Rev. Biol.** , v.78, p. 419-433, 2003.

PETERSON, A.T. Predictin'g species geographic distributions based on ecological niche modeling. **Condor**, v. 103, p. 599-605, 2001.

PHILLIPS, J.D. Divergent evolution and the spatial structure of soil landscape variability . **Catena**, Amsterdam, V.43, p.101-113, 2001.

PIVELLO, V.R.; METZGER, J.P. Diagnóstico da pesquisa em Ecologia de Paisagens no Brasil (2000-2005). **Biota Neotropica**, v.7, n.3, 2007. Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn00107032007> Acesso em janeiro de 2008

POJETA JR, J. **Interactive Geological Time Scale**. American Geological Institute, Alexandria, Virginia, 2007. Disponível em:

<<http://www.earthscienceworld.org/timescale/index.html>> Acesso em setembro de 2007.

PRADO, P.I. *et al.* Avaliação de modelos de distribuição geográfica e sua aplicação para prever a ocorrência de espécies de mamíferos no corredor central da Mata Atlântica. In: PRADO, P.I.; LANDAU, E.C.; MOURRA, R.T.; PINTO, L.P.S.; FONSECA G.A.B.; ALGER K. (orgs.) **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. Publicação em CD-ROM, Ilhéus, IESB / CI / CABS / UFMG / UNICAMP. Disponível em <http://www.corredores.org.br/?pageld=adminOpenDoc&docId=1669> Acesso em novembro de 2007

RANZANI, G. Solos do cerrado. In: FERRI, Mário Guimarães (coord.). **Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. p.37-72.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.

REATTO, A.; MARTINS, D.E. Classes de solo em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. IN: SCARIOT, A.; SOUZA SILVA, J.C. e FELFILI, J.M. (org). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005. 439 p.

REATTO, A; CORREIA, J.R.; SPERA, S.T. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.47-83.

REIS, A.C.de S. Climatologia dos cerrados. In: FERRI, M.G. (coord). **II Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo, Edgard Blucher, 1971.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T . **Tipos de vegetação do bioma cerrado**. Embrapa Cerrados, 2005. Disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_23_9112005_85232.html> Acesso em maio de 2007

RIBEIRO, J.F.; WALTER B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. e ALMEIDA, S.P. (ed). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, Embrapa Cerrados, . 1998. p. 87-166.

RIBEIRO, J.F. et al.,. **Os principais tipos fitofisionômicos da região dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1983. 21 p.

RISSER, P. Landscape ecology: state-of-the-art. In M. Turner, ed. **Landscape heterogeneity and disturbance**. New York: Springer-Verlag, 1987. p. 3-14.

RITTER, L.M.O.; ALMEIDA, C.G.; KALAZOANA, K.; DA SILVA, M.; NANUNCIO, V.M.; MORO, R.S. Caracterização florística de um fragmento de cerrado em Carambeí PR. **VII Encontro de Pesquisa e 5º Encontro de Extensão da Universidade Estadual de Ponta Grossa**. Ponta Grossa, 2007a

RITTER, L.M.O.; MORO, R.S. Similaridade florística entre as disjunções de cerrado na bacia do Alto Tibagi, PR. **Revista Terra Plural**, n2, v1, 2007.

RITTER, L.M.O.; ALMEIDA, C. G.; MORO, R. S.. Caracterização fitofisionômica dos fragmentos campestres com fâcies de cerrado em Ponta Grossa PR. **Revista Brasileira de Biociências**, 2007b. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/191/190>> Acesso em janeiro de 2008

RITTER, L.M.O.; ALMEIDA, C.G.; MORO, R.S. Mapeamento preliminar das ocorrências de Cerrado nos Campos Gerais, PR. In: I Simpósio Estadual da Pós Graduação em Geografia do Paraná., 2006, Maringá. **Anais**. Maringá: UEM, 2006.

RIZZINI, C.T. A flora do cerrado. In: FERRI, M.G (ed). **Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: Editora USP, 1963. p.127-177.

RIZZINI, C.T. Árvores e arbustos do cerrado. **Rodriguesia**, v.38, p. 63-77, 1971.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Aspectos Sociológicos e Florísticos. São Paulo: HULITC e Edusp, 1979. 2 v.

SAYRE, R. et al. Natureza em foco: **Avaliação Ecológica Rápida**. Arlington: The Nature Conservancy, 2000.

SCHIER, R.A. Trajetórias do Conceito de Paisagem na Geografia. **Revista Curitiba**, n.7, p.79-86, 2003.

SCHNEIDER, R.L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. **Anais ...** Porto Alegre : SBG , 1974. v. 1, p.41-65.

SILVA JUNIOR, M.C. **100 árvores do cerrado**. São Paulo: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278 p.

SILVA, J.M.C.; SANTOS, M.P.D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do cerrado e de outros biomas brasileiros. IN: SCARIOT, A.; SOUZA SILVA, J.C. e FELFILI, J.M. (org). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005. 439 p.

SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **Bioscience**, v. 52, p. 225-233, 2002.

SOBREVILLA, C.; BATH, P. **Evaluación ecológica rápida: un manual para usuarios de América Latina y el Caribe**. Washington: The Nature Conservancy, 1992.

SOUZA SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu strictu, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. IN: SCARIOT, A.; SOUZA SILVA, J.C.

e FELFILI, J.M. (org). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005. 439 p.

STEVAUX, J.C. Climatic events during the Late Pleistocene and Holocene in the Upper Parana river and their correlation with northeastern Argentina and central and southern Brazil. **Proceedings of the 6 Congresso da Associação Brasileira para o Estudo do Quaternário (ABEQUA)**, Curitiba, p. 493–496. 1997.

STRAUBE, F.C. O cerrado no Paraná: ocorrência original e atual e subsídios para sua conservação. **Cadernos de Biodiversidade**, v. 1, n.2, p. 4-12, Dez. 1998.

TAKEDA, I.J.M.; MORO, R.S.; KACZMARECH, R. Análise florística de um enclave de cerrado no Parque do Guartelá, Tibagi, PR. **Publicatio UEPG**, sér. Ciênc. Biol., Ponta Grossa, v. 2, n. 1, p. 21-31, 1996.

TER BRAAK, C.J.F. Ordination. In: JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F.; VAN TONGEREN, O.F.R. (eds.) **Data analysis in community and landscape ecology**. Oxford: University Press, 1987. p.91-173.

TREES, B.; TREES, G. Capitalizing or multiplicity: a transdisciplinary systems approach to landscape research. **Landscape Urban Planning**, Amsterdam, v.57, p.143-157, 2001.

TURNER, M.G. e GARDNER, R.H. **Quantitative Methods in Landscape Ecology - The Analysis and Interpretation of Landscape Heterogeneity**. New York: Springer-Verlag. 1990. 536p

TURNER, M.G. Landscape ecology: what is the state of the science? **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v. 36, p. 319-344, 2005.

UHLMANN, A. **Análise estrutural de duas áreas de vegetação savânica (cerrado) sob influência de gradientes ambientais complexos**. Campinas, 2003. Tese (Doutorado em Ecologia) – UNICAMP.

UHLMANN, A.; GALVÃO, F.; SILVA, S.M. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no sul do Brasil. **Acta botanica brasílica**, v. 12, n. 3, p. 231-247, 1998.

VELDKAMP, A. *et al.* Multi-scale approaches in agronomic research at landscape level. **Soil e Tillage Research**, Amsterdam, v.58, p.129-140, 2001.

VELOSO, H.P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia Brasileira. Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação. **Bol. Téc. Projeto RADAMBRASIL. Sér. Vegetação Nº 1**, Salvador. 1982.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

WAIBEL, L. A vegetação e o uso da terra no Planalto Central. **Revista Brasileira de Geografia**, v.10, n.3, p.335-380, 1948.

WALTER, B.M.T.; GUARINO, E. de S.G. Comparação do método de parcelas com o “levantamento rápido” para amostragem de vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito. **Acta Botanica Brasileira**, V. 20, n.2, p. 285-297 Abr./Jun. 2006

WALTER, B.M.T. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. Brasília, 2006. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília. 389 p.

WWF BRASIL. Mapa de Biomas Brasileiros. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/biomas/index.cfm> Acesso em maio de 2006.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 2.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.

ANEXOS

Anexo 1: Lista de espécies ocorrentes no cerrado dos Campos Gerais. Legenda: A. Piraí da Serra; B. Vale do Rio São João; C. Parque Estadual do Cerrado; D. Parque Estadual de Vila Velha; E. Buraco do Padre; F. Usina Pitangui; G. Sumidouro do Quebra Perna; H. Cachoeira da Mariquinha; I. Município de Tibagi; J. Parque Estadual do Guartelá. 1. Presença na área de estudo 0. Ausência na área de estudo.

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ACANTHACEAE	<i>Dyschoriste hygrophyllodes</i> (Nees) Kunthze	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
2	ACANTHACEAE	<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
4	AMARANTHACEAE	<i>Pfaffia gnaphaloides</i> (L.f.) Mart	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
5	AMARANTHACEAE	<i>Pfaffia helichrysoides</i> (Mart.) Kuntze	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
6	AMARANTHACEAE	<i>Pfaffia jubata</i> Mart.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
7	AMARANTHACEAE	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Moq. Ex DC) Hicken	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L) Kunthze	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
9	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera rufa</i> (Mart.) D. Dietr.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
10	AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena macrocephala</i> Saint-Hilaire	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
11	AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena paranaensis</i> R.E. Fries	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
12	AMARYLLIDACEAE	<i>Hippeastrum psittacinum</i> Herb	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
13	ANACARDIACEAE	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
14	ANACARDIACEAE	<i>Anacardium humile</i> A. St Hil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
15	ANACARDIACEAE	<i>Schinus lentiscifolius</i> Marchand	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
16	ANNONACEAE	<i>Annona cacans</i> Warm.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
17	ANNONACEAE	<i>Annona coriacea</i> Mart.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
18	ANNONACEAE	<i>Annona crassiflora</i> Mart	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
19	ANNONACEAE	<i>Annona dioica</i> A St Hill	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
20	ANNONACEAE	<i>Duguetia furfuracea</i> A St Hil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	ANNONACEAE	<i>Duguetia lanceolata</i> A St Hil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
22	ANNONACEAE	<i>Rollinia emarginata</i> Schldl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23	ANNONACEAE	<i>Xylopia</i> sp	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
24	APIACEAE	<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
25	APIACEAE	<i>Eryngium elegans</i> Cham et Schldl	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
26	APIACEAE	<i>Eryngium floribundum</i> agnifi Schldl	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
27	APIACEAE	<i>Eryngium horridum</i> Malme	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
28	APIACEAE	<i>Eryngium junceum</i> agnifi Schldl	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
29	APIACEAE	<i>Eryngium pohlianum</i> Urb	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	APIACEAE	<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham et Schldl	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
31	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
32	ASCLEPIADACEAE	<i>Blepharodon lineare</i> (Decne.)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
33	ASCLEPIADACEAE	<i>Blepharodon ampliflorum</i> E. Fourn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
34	ASCLEPIADACEAE	<i>Blepharodon nitidum</i> (Vell.) J.F.Macbr.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
35	ASCLEPIADACEAE	<i>Hemipogon setaceus</i> Decne	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
36	ASCLEPIADACEAE	<i>Oxypetalum sublanatum</i> Malme	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
37	APOCYNACEAE	<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A. DC.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
38	APOCYNACEAE	<i>Hancornea</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
39	APOCYNACEAE	<i>Macrosiphonia longiflora</i> (Desf.) Müll. Arg.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
40	APOCYNACEAE	<i>Macrosiphonia virescens</i> (A St Hil) Marg Mull	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
41	APOCYNACEAE	<i>Mandevilla atrovioleacea</i> (Stadelm.) Woodson	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
42	APOCYNACEAE	<i>Mandevilla coccinea</i> (Hook. & Arn.) Woodson	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
43	APOCYNACEAE	<i>Mandevilla erecta</i> (Vell) Woodson	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
44	APOCYNACEAE	<i>Mandevilla velutina</i> (Mart ex Stand) Wood	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
45	APOCYNACEAE	<i>Temnaderia stellaris</i> (Lindl) Miers	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46	APOCYNACEAE	<i>Temnaderia agnific</i> (Vell) Miers	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
47	APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
48	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
49	ARECACEAE	<i>Allagoptera campestris</i> (Mart) Kuntze	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	ARECACEAE	<i>Butia microspadix</i> Burret	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
51	ARECACEAE	<i>Syagrus hatschbachii</i> Glassman	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
52	ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
53	ASCLEPIADACEAE	<i>Ditassa tomentosa</i> (Decne.) Fontella	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
54	ASCLEPIADACEAE	<i>Ditassa acerosa</i> Mart.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
55	ASCLEPIADACEAE	<i>Gonioanthea axillaris</i> (Vell.) Fontella & Schwarz	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
56	ASCLEPIADACEAE	<i>Oxypetalum capitatum</i> Mart <i>subsp capitatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
57	ASTERACEAE	<i>Acanthospermum australe</i> (Loef.) Kuntze	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
58	ASTERACEAE	<i>Achyrocline satureioides</i> DC	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
59	ASTERACEAE	<i>Actinoseris polymorpha</i> (Less.) Cabrera	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
60	ASTERACEAE	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng) Kuntze	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
61	ASTERACEAE	<i>Aspilia setosa</i> Griseb	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
62	ASTERACEAE	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1
63	ASTERACEAE	<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
64	ASTERACEAE	<i>Baccharis microcephala</i> (Lam) DC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
65	ASTERACEAE	<i>Baccharis myricaefolia</i> DC	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
66	ASTERACEAE	<i>Baccharis uncinella</i> DC	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
67	ASTERACEAE	<i>Calea magnifica</i> DC	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
68	ASTERACEAE	<i>Calea cymosa</i> Less	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
69	ASTERACEAE	<i>Calea hispida</i> (DC.) Baker	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
70	ASTERACEAE	<i>Calea magnifica</i> Gardner	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
71	ASTERACEAE	<i>Calea marginata</i> S.F. Blake	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
72	ASTERACEAE	<i>Calea monocephala</i> Dusen	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
73	ASTERACEAE	<i>Calea parvifolia</i> Bak	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
74	ASTERACEAE	<i>Calea</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
75	ASTERACEAE	<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less) DC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
76	ASTERACEAE	<i>Chaptalia graminifolia</i> Dusén	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
77	ASTERACEAE	<i>Chaptalia agnifica</i> (Vell.) Burkart	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
78	ASTERACEAE	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
79	ASTERACEAE	<i>Chrysolaena flexuosa</i> (Sims) H Rob	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
80	ASTERACEAE	<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
81	ASTERACEAE	<i>Conyza bonariensis</i> (L) Cronquist	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
82	ASTERACEAE	<i>Dasyphyllum flagellare</i> (Casar.) Cabrera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
83	ASTERACEAE	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
84	ASTERACEAE	<i>Emilia sagittata</i> DC	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	ASTERACEAE	<i>Eupatorium ivaefolium</i> L	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
86	ASTERACEAE	<i>Eupatorium kleinni</i> Cabrera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
87	ASTERACEAE	<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
88	ASTERACEAE	<i>Eupatorium multifidum</i> DC	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
89	ASTERACEAE	<i>Eupatorium pauciflorum</i> Kunth	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
90	ASTERACEAE	<i>Eupatorium tanacetifolium</i> DC	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
91	ASTERACEAE	<i>Eupatorium sanctopaulense</i> Rob	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
92	ASTERACEAE	<i>Eupatorium vauthierianum</i> DC	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
93	ASTERACEAE	<i>Facelis retusa</i> (Lam) Sch Bip	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
94	ASTERACEAE	<i>Gamochaeta purpurea</i> (L) Cabrera	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
95	ASTERACEAE	<i>Gochnatia paniculata</i> (Less) Cabrera	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
96	ASTERACEAE	<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
97	ASTERACEAE	<i>Gochnatia velutina</i> (Bong.) Cabrera	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
98	ASTERACEAE	<i>Grazielia agnífica</i> DC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
99	ASTERACEAE	<i>Grazielia multiflora</i> DC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
100	ASTERACEAE	<i>Hatschbachiella tweedieana</i> (Hook & Am)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
101	ASTERACEAE	<i>Hypochaeris radicata</i> L	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
102	ASTERACEAE	<i>Invloopsis scapura</i> (DC) O. Hoffm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	ASTERACEAE	<i>Lessingianthus brevifolius</i> (Less) H Rob	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
104	ASTERACEAE	<i>Lessingianthus blabratus</i> (Lees) H Rob	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
105	ASTERACEAE	<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less) H Rob	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
106	ASTERACEAE	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cassini	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
107	ASTERACEAE	<i>Lucilia lycopodioides</i> (Less) S E Freire	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
108	ASTERACEAE	<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich) DC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
109	ASTERACEAE	<i>Mikania hoffmanniana</i> Dusén	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
110	ASTERACEAE	<i>Mikania triphylla</i> Spreng ex Baker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
111	ASTERACEAE	<i>Piptocarpha regnelli</i> (Sch Bip) Cabrera	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
112	ASTERACEAE	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq) Cass	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
113	ASTERACEAE	<i>Podocoma rivularis</i> (Gardner) G L Neson	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
114	ASTERACEAE	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam) DC	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
115	ASTERACEAE	<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
116	ASTERACEAE	<i>Pterocaulon rugosum</i> (Vahl) Malme	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
117	ASTERACEAE	<i>Richterago radiata</i> (Vell.) Roque	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
118	ASTERACEAE	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng) Less	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
119	ASTERACEAE	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
120	ASTERACEAE	<i>Stenocephalum megapotamicum</i> (Spreng) Sch Bip.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
121	ASTERACEAE	<i>Stevia clauseni</i> Sch Bip ex Baker	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
122	ASTERACEAE	<i>Stevia gardeniana</i> Baker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
123	ASTERACEAE	<i>Stevia leptophylla</i> Sch. Bip ex Baker	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
124	ASTERACEAE	<i>Stevia linearifolia</i> Walp.	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
125	ASTERACEAE	<i>Symphiopappus cuneatus</i> (DC) Sch Bip. Ex Baker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
126	ASTERACEAE	<i>Trixis verbascifolia</i> (Gardner) S F Blake	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
127	ASTERACEAE	<i>Verbesina sodensis</i> DC	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
128	ASTERACEAE	<i>Vernonia cognata</i> Less.	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
129	ASTERACEAE	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
130	ASTERACEAE	<i>Vernonia agnífica</i> Juss	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
131	ASTERACEAE	<i>Vernonia mollissima</i> D.Don	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132	ASTERACEAE	<i>Vernonia nudiflora</i> Less	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
133	ASTERACEAE	<i>Vernonanthura crassa</i> (Vell) H Rob	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
134	ASTERACEAE	<i>Vernonanthura oligactoides</i> (Less.) H. Rob	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
135	ASTERACEAE	<i>Viguiera trichophylla</i> Dusen	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
136	BIGNONIACEAE	<i>Arrabidea chica</i> (Humb & Bompl) B Verl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
137	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
138	BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda oxyphylla</i> Cham	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
139	BIGNONIACEAE	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl) Miers	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
140	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth & Hooker	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
141	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia chrysotricha</i> Mart ex A. DC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
142	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia ochraceae</i> (Cham) Standl	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
143	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia pulcherrima</i> Sandwicht	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
144	BIGNONIACEAE	<i>Zeyheria montana</i> Mart	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
145	BORAGINACEAE	<i>Cordia rufescens</i> A. DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
146	BORAGINACEAE	<i>Moritzia dusenii</i> I M Johnst	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
147	BROMELIACEAE	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
148	BROMELIACEAE	<i>Aechmea distichantha</i> Lemaire	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
149	BROMELIACEAE	<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) LB Sim	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
150	BROMELIACEAE	<i>Dickia tuberosa</i> (Vell) Beer	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
151	BROMELIACEAE	<i>Platyaechmea distichantha</i> (Lem.) L.B.Smith & W.J.Kress	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
152	BROMELIACEAE	<i>Pitcairnia flammea</i> Lindl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
153	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
154	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
155	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia crocata</i> (Morren) Baker	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
156	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
157	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
158	CACTACEAE	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
159	CACTACEAE	<i>Cereus peruvianus</i> L. J.S. Muell	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
160	CACTACEAE	<i>Hattoria salicornioides</i> (Haw) Britton & Rose	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
161	CACTACEAE	<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem) Barthlott	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
162	CACTACEAE	<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lemaire) Barthlott	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
163	CACTACEAE	<i>Parodia ottonis</i> (Lehm.) N.P. Taylor	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
164	CACTACEAE	<i>Ripsalis baccifera</i> Stearn	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
165	CACTACEAE	<i>Ripsalis disstimilis</i> (G Lindb) K Shum	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
166	CAESALPINACEAE	<i>Bauhinia holophylla</i> (bong) Steud	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
167	CAESALPINACEAE	<i>Caesalpinia stipularis</i> (Vog) Benth	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
168	CAESALPINACEAE	<i>Cassia desvauxii</i> Collad.	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
169	CAESALPINACEAE	<i>Cassia rotundifolia</i> Pers	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
170	CAESALPINACEAE	<i>Chamaecrista cardiostegia</i> H S Irwin & Barneby	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
171	CAESALPINACEAE	<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart) H S Irwin & Barneby	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
172	CAESALPINACEAE	<i>Chamaecrista dexvauxii</i> (Collad) Killipvar	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
173	CAESALPINACEAE	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killipvar var desvauxii	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
174	CAESALPINACEAE	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killipvar var langsdorffii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
175	CAESALPINACEAE	<i>Chamaecrista punctata</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
176	CAESALPINACEAE	<i>Chamaecrista</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
177	CAESALPINACEAE	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
178	CAESALPINACEAE	<i>Senna pilifera</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
179	CAESALPINACEAE	<i>Senna rugosa</i> (G Don) H S Irwin & Barneby	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
180	CAESALPINACEAE	<i>Siphocampylus lycioides</i> (Cham.) G. Don.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
181	CAMPANULACEAE	<i>Lobelia camporum</i> Pohl	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
182	CAMPANULACEAE	<i>Siphocampylus verticilatus</i> (Chamisso) G Don	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
183	CAMPANULACEAE	<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam) A DC	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
184	CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
185	CELASTRACEAE	<i>Maytenus evonymoides</i> (Reissek) Lundell	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
186	CELASTRACEAE	<i>Plenckia populnea</i> (Reissek) Lundell	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
187	CELASTRACEAE	<i>Pristimera andina</i> Miers	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
188	CHRYSOBALANACEAE	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart & Zucc) Benth ex Hook f.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
189	CISTACEAE	<i>Helianthemum brasiliense</i> (Lam.) Pers.	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
190	CLETRHACEAE	<i>Cletrha scabra</i> Pers	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
191	CLUSIACEAE	<i>Clusia parviflora</i> Humb & Bompl ex Wild	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
192	CLUSIACEAE	<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
193	CLUSIACEAE	<i>Hypericum caprifoliatum</i> Cham & Schtdl	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
194	CLUSIACEAE	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
195	CLUSIACEAE	<i>Kielmeyera paranaensis</i> Saggi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
196	CLUSIACEAE	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
197	COMMELINACEAE	<i>Commelina difusa</i> Burm f.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
198	CONVOLVULACEAE	<i>Pratia hederacea</i> (Cham.) G. Don.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
199	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
200	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus hasslerianus</i> (Chodat) O'Donell	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
201	CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
202	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea delphinoides</i> Choisy	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
203	CONVOLVULACEAE	<i>Jacquemontia selloi</i> (Meissner) Hallier	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
204	CONVOLVULACEAE	<i>Merremia digitata</i> (Spreng) Hallier f.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
205	CUCURBITACEAE	<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
206	CUSCUTACEAE	<i>Cuscuta racemosa</i> Mart	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
207	CYPERACEAE	<i>Bulbostylis jacobinae</i> (Steud) Lindm	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
208	CYPERACEAE	<i>Bulbostylis capilaris</i> (L) C B Clarke	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
209	CYPERACEAE	<i>Bulbostylis sphaerocephala</i> (Boeck.) C.B. Clarke	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
210	CYPERACEAE	<i>Cyperus brevifolius</i> Roth. Hassk	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
211	CYPERACEAE	<i>Cyperus cayennensis</i> (Lam.) Britton	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
212	CYPERACEAE	<i>Cyperus ferax</i> Rich	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
213	CYPERACEAE	<i>Cyperus megapotamicus</i> Kunth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
214	CYPERACEAE	<i>Cyperus odoratus</i> L.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
215	CYPERACEAE	<i>Eleocharis filiculmins</i> Kunth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
216	CYPERACEAE	<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
217	CYPERACEAE	<i>Rhynchospora brasiliensis</i> Boeck	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
218	CYPERACEAE	<i>Rhynchospora confinis</i> (Nees) C B Clarke	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
219	CYPERACEAE	<i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth) Boeck	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
220	CYPERACEAE	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L) Britan	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
221	CYPERACEAE	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
222	CYPERACEAE	<i>Rhynchospora globosa</i> Roem. Et Schult	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
223	CYPERACEAE	<i>Scleria hirtella</i> Sw	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
224	CYPERACEAE	<i>Scleria agnífica</i> Sw	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
225	EBENACEAE	<i>Diospyros agnifi</i> A DC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
226	ERICACEAE	<i>Agarista pulchella</i> (Cham) ex G Don	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
227	ERICACEAE	<i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) Meisn.	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
228	ERICACEAE	<i>Gaylussacia pseudogaultheria</i> Cham & Schldtl	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
229	ERIOCAULACEAE	<i>Leiothrix flavescens</i> (Bong.) Ruhland	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
230	ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus albo-vaginatus</i> Alv. Silv	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
231	ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus paulensis</i> Ruhland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
232	ERIOCAULACEAE	<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhl	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
233	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum buxus</i> Peyr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
234	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum campestre</i> St. Hil.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
235	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart)O E Schulz	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
236	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum deciduum</i> A St Hil	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
237	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum microphyllum</i> A. St.-Hil.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
238	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St Hill	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
239	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) Muell. Arg.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
240	EUPHORBIACEAE	<i>Croton antissiphyliticus</i> Muell Arg	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
241	EUPHORBIACEAE	<i>Croton glandulosus</i> L	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
242	EUPHORBIACEAE	<i>Croton heterodoxus</i> Baill.	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
243	EUPHORBIACEAE	<i>Croton migrans</i> Casar.	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
244	EUPHORBIACEAE	<i>Croton serpyllifolius</i> Ball	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
245	EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
246	EUPHORBIACEAE	<i>Dalechampia micromeria</i> Baill	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
247	EUPHORBIACEAE	<i>Dalechampia trichophila</i> Pax & K. Hoffm	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
248	EUPHORBIACEAE	<i>Julocroton humilis</i> Mull Arg	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
249	EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania agnifi</i> (Mart.) Pax	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
250	EUPHORBIACEAE	<i>Tragia volubilis</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
251	FABACEAE	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr) Yakovlev	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
252	FABACEAE	<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
253	FABACEAE	<i>Andira humilis</i> Mart ex Benth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
254	FABACEAE	<i>Camptosema scarlatinum</i> (Mart. Ex Benth.) Burkart	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
255	FABACEAE	<i>Centrosema bracteosum</i> Benth	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
256	FABACEAE	<i>Centrosema pubescens</i> Benth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
257	FABACEAE	<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl) Benth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
258	FABACEAE	<i>Clitoria rufescens</i> Benth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
259	FABACEAE	<i>Collaea speciosa</i> DC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
260	FABACEAE	<i>Crotalaria balansae</i> Micheli	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
261	FABACEAE	<i>Crotalaria micans</i> Link	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
262	FABACEAE	<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
263	FABACEAE	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
264	FABACEAE	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
265	FABACEAE	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
266	FABACEAE	<i>Desmodium cuneatum</i> Hook. & Arn.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
267	FABACEAE	<i>Desmodium incanum</i> DC	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
268	FABACEAE	<i>Desmodium leiocarpum</i> (Spreng) G Don	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
269	FABACEAE	<i>Desmodium tortuosum</i> (SW) DC	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
270	FABACEAE	<i>Eriosema campestre</i> Benth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
271	FABACEAE	<i>Eriosema crinitum</i> var <i>macrophyllum</i> Grear	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
272	FABACEAE	<i>Eriosema heterophyllum</i> Benth	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
273	FABACEAE	<i>Eriosema longifolium</i> var <i>pedunculatum</i> Chodat & Hassl	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
274	FABACEAE	<i>Eriosema obovatum</i> Benth	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
275	FABACEAE	<i>Galactia boavista</i> (Vell) Burkart	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
276	FABACEAE	<i>Galactia macrophylla</i> (Benth) Taub	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
277	FABACEAE	<i>Galactia neesii</i> DC	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
278	FABACEAE	<i>Galactia benthamiana</i> Micheli	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
279	FABACEAE	<i>Lupinus guaraniticus</i> (Hassler) C P Sm	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
280	FABACEAE	<i>Lupinus sellowianus</i> Harms	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
281	FABACEAE	<i>Machaerium acutifolium</i> var <i>enneandrum</i> (Hoehne) Rudd	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
282	FABACEAE	<i>Machaerium</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
283	FABACEAE	<i>Periandra mediterranea</i> (Vell) Taub	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
284	FABACEAE	<i>Rhynchosia corylifolia</i> Mart	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
285	FABACEAE	<i>Rhynchosia minima</i> (L) DC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
286	FABACEAE	<i>Stylosanthes acuminata</i> M.B. Ferr & S. Costa	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
287	FABACEAE	<i>Stylosanthes bracteata</i> Vogel	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
288	FABACEAE	<i>Stylosanthes campestris</i> M B Ferreira & S Costa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
289	FABACEAE	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
290	FABACEAE	<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
291	FABACEAE	<i>Zornia reticulata</i> SM	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
292	FLACOURTIACEAE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
293	GESNERIACEAE	<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart) Maas	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
294	GESNERIACEAE	<i>Sinningia canescens</i> (Mart) Wiehler	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
295	GESNERIACEAE	<i>Sinningia elatior</i> (Kunth) Chautems	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
296	HIPOCRATEACEAE	<i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A. C. Sm	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
297	HYPERICACEAE	<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
298	HYPERICACEAE	<i>Hypericum teretiusculum</i> A. St Hil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
299	IRIDACEAE	<i>Calydorea campestris</i> Baker	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
300	IRIDACEAE	<i>Gelasine coerulea</i> (Vell.) Ravenna	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
301	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium densiflorum</i> Ravenna	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
302	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium iridifolium</i> Kunth	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium restioides</i> Spreng	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
304	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium luzulae</i> Klotzsch	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
305	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium palmifolium</i> L.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
306	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spr	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1
307	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium wettsteinii</i> Hand Mazz	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
308	LAMIACEAE	<i>Aegyphila klotzchiana</i> Cham	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
309	LAMIACEAE	<i>Eriope macrostachya</i> Mart e Benth	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
310	LAMIACEAE	<i>Hypenia macrantha</i> (St. Hil. Ex Benth.) Harley	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
311	LAMIACEAE	<i>Hyptis caespitosa</i> A St Hil ex Benth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
312	LAMIACEAE	<i>Hyptis glauca</i> St Hill	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
313	LAMIACEAE	<i>Hyptis marrubioides</i> Epling	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
314	LAMIACEAE	<i>Hyptis plectranthoides</i> Benth	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
315	LAMIACEAE	<i>Peltodon radicans</i> Pohl	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
316	LAMIACEAE	<i>Peltodon rugosus</i> Tolm	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
317	LAMIACEAE	<i>Peltodon tomentosa</i> Pohl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
318	LAMIACEAE	<i>Rhabdocaulon lavanduloides</i> (Benth) Epling	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
319	LAMIACEAE	<i>Salvia minarum</i> Briq	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
320	LAMIACEAE	<i>Salvia nervosa</i> Benth.	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
321	LAURACEAE	<i>Ocotea corymbosa</i> (meissn.) Mez	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
322	LAURACEAE	<i>Ocotea tristis</i> (Nees) Mez	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
323	LAURACEAE	<i>Persea alba</i> Nees	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
324	LAURACEAE	<i>Persea major</i> Kopp	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
325	LAURACEAE	<i>Persea venosa</i> Nees & Mart ex Nees	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
326	LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia nana</i> A St Hil & F Girard	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
327	LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia praelonga</i> St. Hil. & Girard	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
328	LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia tricolor</i> A St Hil	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
329	LILIACEAE	<i>Nothoscordum inodorum</i> (Airton) G. Nicholson	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
330	LORANTACEAE	<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
331	LORANTACEAE	<i>Phoradendron harleyi</i> Kuijt	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
332	LYTHRACEAE	<i>Cuphea linifolia</i> (A. St Hil) Koehne	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
333	LYTHRACEAE	<i>Lafoensia densiflora</i> Pohl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
334	LYTHRACEAE	<i>Lafoensia nummularifolia</i> A. St- Hil.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
335	LYTHRACEAE	<i>Lafoensia pacari</i> A. St Hill	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
336	LYTHRACEAE	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
337	MALPIGHIACEAE	<i>Aspicarpa pulchella</i> (Griseb.) O'Donell & Lourteig	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
338	MALPIGHIACEAE	<i>Banisteriopsis campestris</i> (A Juss) Little	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
339	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima brachybotrya</i> Nied.	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1
340	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima clauseniana</i> A Juss	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
341	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
342	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i> Steud	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
343	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima cydoniaefolia</i> A Juss	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
344	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima intermedia</i> Juss	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
345	MALPIGHIACEAE	<i>Camarea affinis</i> A St Hill	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
346	MALPIGHIACEAE	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
347	MALPIGHIACEAE	<i>Heteropterys syringifolia</i> Griseb	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
348	MALPIGHIACEAE	<i>Heteropterys xanthophylla</i> A. Juss	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
349	MALPIGHIACEAE	<i>Peixotoa parviflora</i> Adr. Juss.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
350	MALPIGHIACEAE	<i>Peixotoa reticulate</i> Griseb	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
351	MALVACEAE	<i>Pavonia sepium</i> A. St.-Hil.	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
352	MALVACEAE	<i>Peltaea edourdii</i> (Hochr) Krapov & Cristobal	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
353	MALVACEAE	<i>Peltaea polymorpha</i> A St Hill Krapov & Cristobal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
354	MALVACEAE	<i>Sida macrodon</i> DC	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
355	MALVACEAE	<i>Sida viarum</i> A. St.-Hil.	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
356	MELASTOMATACEAE	<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (DC.) Triana	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1

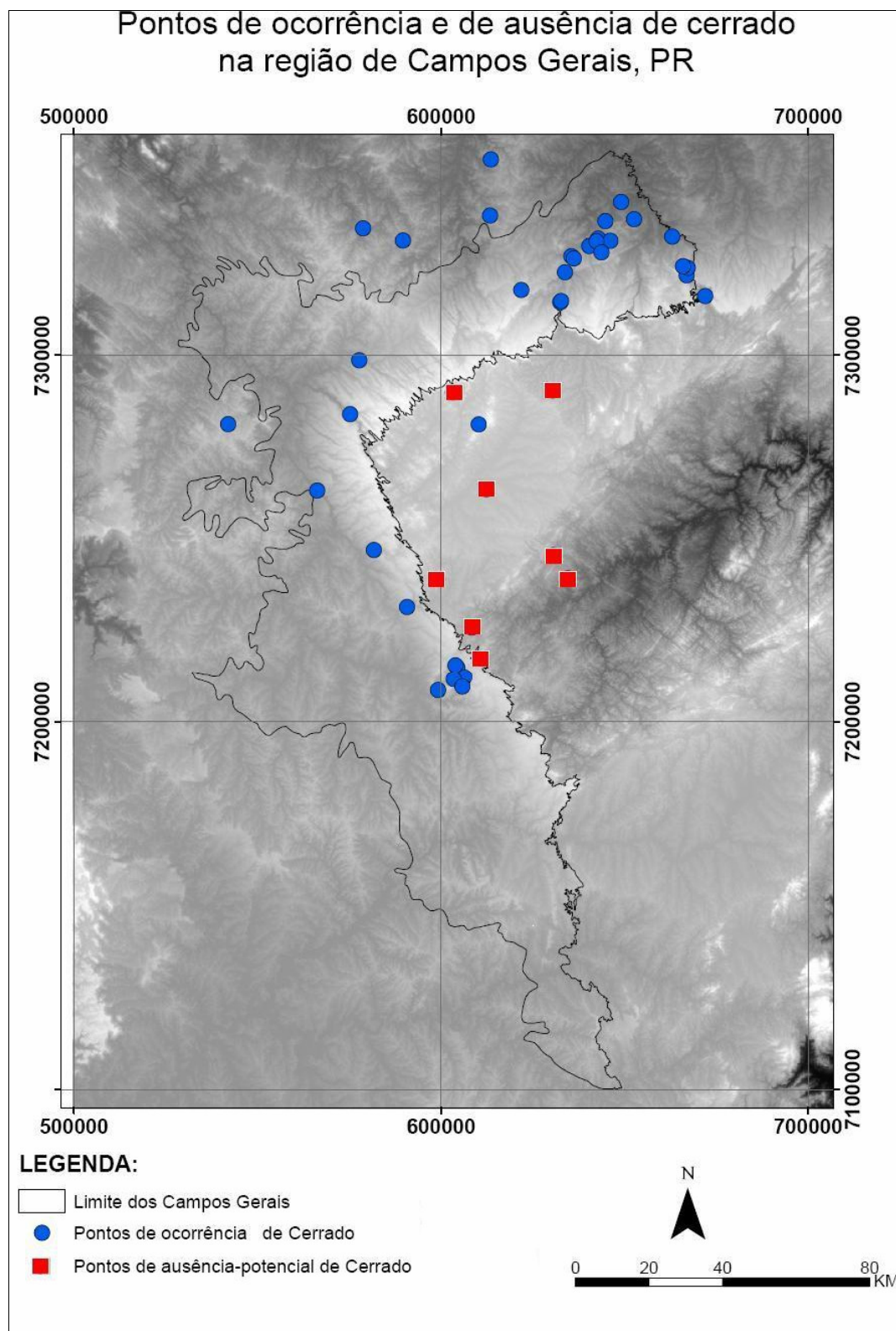
Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
401	MIMOSACEAE	<i>Mimosa ramosissima</i> Benth.	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
402	MIMOSACEAE	<i>Mimosa reduviosa</i> Barneby	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
403	MIMOSACEAE	<i>Mimosa regnelli</i> Benth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
404	MIMOSACEAE	<i>Pithecellobium langsdorffii</i> Benth.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
405	MIMOSACEAE	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
406	MYRTACEAE	<i>Campomanesia pubescens</i> (A DC) O Berg	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
407	MYRTACEAE	<i>Eugenia arenosa</i> Mattos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
408	MYRTACEAE	<i>Eugenia bimarginata</i> DC	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
409	MYRTACEAE	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
410	MYRTACEAE	<i>Eugenia obversa</i> O. Berg.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
411	MYRTACEAE	<i>Eugenia puniceifolia</i> Kunth DC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
412	MYRTACEAE	<i>Eugenia suberosa</i> Camb	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
413	MYRTACEAE	<i>Gomidesia sellowiana</i> O. Berg.	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
414	MYRTACEAE	<i>Hexachlamys hamiltonii</i> Mattos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
415	MYRTACEAE	<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
416	MYRTACEAE	<i>Myrceugenia bracteosa</i> (DC.) D. Legrand & Kausel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
417	MYRTACEAE	<i>Myrceugenia hatschbachii</i> Landrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
418	MYRTACEAE	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
419	MYRTACEAE	<i>Myrceugenia oxysepala</i> (Burret) D. Legrand & Kausel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
420	MYRTACEAE	<i>Myrcia castrensis</i> (O. Berg.) Legrand	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
421	MYRTACEAE	<i>Myrcia floribunda</i> Miq	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
422	MYRTACEAE	<i>Myrcia obtecta</i> (Berg) Kiaresk	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
423	MYRTACEAE	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
424	MYRTACEAE	<i>Myrciaria cuspidata</i> O. Berg	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
425	MYRTACEAE	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC) Berg	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
426	MYRTACEAE	<i>Psidium australe</i> Cambess	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
427	MYRTACEAE	<i>Psidium cinereum</i> Mart	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
428	MYRTACEAE	<i>Psidium cinereum</i> var. <i>incanescens</i> (Mart. Ex DC) Legrand	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
429	MYRTACEAE	<i>Psidium glaucenscens</i> O. Berg.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
430	MYRTACEAE	<i>Psidium cf rubescens</i> O. Berg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
431	MYRTACEAE	<i>Psidium rufum</i> Mart ex DC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
432	MYRTACEAE	<i>Siphoneugenia widgreniana</i> Berg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
433	MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw) R Br ex Roent & Schult	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
434	MYRSINACEAE	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl) Kuntze	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
435	MYRSINACEAE	<i>Myrsine lancifolia</i> Mart	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
436	MYRSINACEAE	<i>Myrsine umbelata</i> (Mart) Mez	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
437	OCHNACEAE	<i>Sauvagesia vellozii</i> (Vell.) Reitz	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
438	OCHNACEAE	<i>Ouratea salicifolia</i> Engl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
439	OCHNACEAE	<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart & Nees) Engl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
440	OCHNACEAE	<i>Ouratea sellowii</i> (Planch.) Engl.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
441	OCHNACEAE	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart) Engl	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
442	OCHNACEAE	<i>Sauvagesia racemosa</i> A. St Hil	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
443	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
444	ONAGRACEAE	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt) H. Hara	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
445	ORCHIDACEAE	<i>Cleites quadricalosa</i> (Barb.Rodr.)Schltr	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
446	ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum ellipticum</i> Graham	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
447	ORCHIDACEAE	<i>Epidendron elongatum</i> Jacq	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
448	ORCHIDACEAE	<i>Epidendron pseudavicoloa</i> Kraenzl.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
449	ORCHIDACEAE	<i>Epistephium sclerophyllum</i> Lindl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
450	ORCHIDACEAE	<i>Gomesa crispera</i> (Lall) Kl. & Rch f.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
451	ORCHIDACEAE	<i>Habenaria fastor</i> Warn	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
452	ORCHIDACEAE	<i>Habenaria guilleminii</i> Rchb. F.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
453	ORCHIDACEAE	<i>Habenaria humilis</i> Cogn	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
454	ORCHIDACEAE	<i>Habenaria platydictyla</i> Kraenzl	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
455	ORCHIDACEAE	<i>Stenorhynchus australis</i> Lindl	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
456	OXALIDACEAE	<i>Oxalis conorrhiza</i> Jacq	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
457	OXALIDACEAE	<i>Oxalis hispidula</i> Zucc	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
458	OXALIDACEAE	<i>Oxalis myriophylla</i> A St Hil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
459	PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora setulosa</i> Killip	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
460	PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora villosa</i> Vell.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
461	POACEAE	<i>Andropogon bicornis</i> Forssk	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
462	POACEAE	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
463	POACEAE	<i>Andropogon seloanus</i> Hack	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
464	POACEAE	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
465	POACEAE	<i>Aristida megapotamica</i> Spreng	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
466	POACEAE	<i>Aristida pallens</i> Cav.	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
467	POACEAE	<i>Aristida purpurea</i> var <i>longiseta</i> (Steud) Vasey	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
468	POACEAE	<i>Axonopus brasiliensis</i> (Spreng) Kuhlm	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
469	POACEAE	<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlm	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
470	POACEAE	<i>Axonopus pressus</i> (Nees es Steud) Vasey	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
471	POACEAE	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
472	POACEAE	<i>Briza calotheca</i> (Trin) Hack	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
473	POACEAE	<i>Chloris bahiensis</i> Steud	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
474	POACEAE	<i>Ctenium polystachyum</i> Balansa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
475	POACEAE	<i>Danthonia secundiflora</i> J. Preal	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
476	POACEAE	<i>Danthonia montana</i> Doll	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
477	POACEAE	<i>Digitaria insularis</i> (L) Fedde	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
478	POACEAE	<i>Digitaria sanguinalis</i> L	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
479	POACEAE	<i>Elyonurus multicus</i> (Spreng.) Kunth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
480	POACEAE	<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad Ex Sculth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
481	POACEAE	<i>Eragrostis leucosticia</i> Nees ex Dool	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
482	POACEAE	<i>Eragrostis lugens</i> Nees	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
483	POACEAE	<i>Eragrostis polytricha</i> Nees	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
484	POACEAE	<i>Eragrostis</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
485	POACEAE	<i>Eriochysis cayennensis</i> P. Beauv.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
486	POACEAE	<i>Gymnopogon spicatus</i> (Spreng.) Kunthze	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
487	POACEAE	<i>Hypogynium virgatum</i> (Desv.) Dandy	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
488	POACEAE	<i>Leptocoryphium lanatum</i> Nees	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
489	POACEAE	<i>Merostachys multiramea</i> Hack	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
534	RUBIACEAE	<i>Palicourea rigida</i> .B.K.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
535	RUBIACEAE	<i>Richardia pedicellata</i> (K.Schum.) O. Kunthze	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
536	RUBIACEAE	<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
537	RUBIACEAE	<i>Spermacoce verticillata</i> L.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
538	SAPOTACEAE	<i>Pradosia brevipes</i> (Pierre) T.D.Penn	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
539	SAPINDACEAE	<i>Serjania caracasana</i> (Jacq) Willd.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
540	SAPINDACEAE	<i>Serjania erecta</i> Radkl	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
541	SAPINDACEAE	<i>Serjania gracilis</i> Radlk	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
542	SAPINDACEAE	<i>Serjania reticulata</i> Cambess	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
543	SCROPHULARIACEAE	<i>Buchnera ternifolia</i> Kunth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
544	SCROPHULARIACEAE	<i>Esterhazyia splendida</i> Mikan	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
545	SCROPHULARIACEAE	<i>Scoparia dulcis</i> L	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
546	SMILACACEAE	<i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
547	SMILACACEAE	<i>Smilax campestris</i> Griseb	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
548	SMILACACEAE	<i>Smilax agnific</i> Griseb	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
549	SMILACACEAE	<i>Smilax spinosa</i> Mill	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
550	SMILACACEAE	<i>Smilax staminea</i> Griseb	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
551	SMILACACEAE	<i>Smilax sp</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
552	SOLANACEAE	<i>Petunia ericaefolia</i> R E Fries	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
553	SOLANACEAE	<i>Petunia rupestris</i> Dusén	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
554	SOLANACEAE	<i>Calibrachoa paranaensis</i> (Dusén) Wijsman	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
555	SOLANACEAE	<i>Solanum lacerdiae</i> Dusen	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
556	SOLANACEAE	<i>Solanum lycocarpum</i> St Hil	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
557	STERCULIACEAE	<i>Waltheria carpinifolia</i> A St Hil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
558	STERCULIACEAE	<i>Waltheria douradinha</i> A St Hil	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
559	STYRACACEAE	<i>Styrax leprosus</i> Hook & Am	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
560	STYRACACEAE	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees ex Mart	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
561	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos lanceolata</i> (Mart.) A. DC.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
562	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos pentandra</i> Occhioni	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
563	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
564	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
565	THEACEAE	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
566	THEACEAE	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Camb	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
567	THYMELAEACEAE	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meim.) Nevlng	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
568	TURNERACEAE	<i>Piriqueta selloi</i> Urb.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
569	URTICACEAE	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
570	VERBENACEAE	<i>Aegiphila klotzschiana</i> Cham	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
571	VERBENACEAE	<i>Aegiphila paraguariensis</i> Brig	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
572	VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
573	VERBENACEAE	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
574	VERBENACEAE	<i>Lippia lupulina</i> Cham.	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
575	VERBENACEAE	<i>Lippia obscura</i> Briq.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
576	VERBENACEAE	<i>Verbena hirta</i> Spr	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
577	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea cordata</i> Spreng var cordata	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
578	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Nº	FAMÍLIA	ESPÉCIE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
579	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
580	VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia magnífica</i> Warm.	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
581	VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
582	VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia</i> sp	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
583	XYRIDACEAE	<i>Xyris caroliniana</i> Walter	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
584	XYRIDACEAE	<i>Xyris savanensis</i> Miq.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
585	XYRIDACEAE	<i>Xyris sororia</i> Kunth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
586	XYRIDACEAE	<i>Xyris tenella</i> Kunth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
587	XYRIDACEAE	<i>Xyris jupicai</i> Rich	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0

Fontes: dados da autora e CARMO, M.R.B. **Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, Estado do Paraná.** Rio Claro, 2006. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Instituto de Biociências, UNESP; HATSCHBACH, G.; VON LINSINGEN, L.; UHLMANN, A.; CERVI, A.C.; SONEHARA, J. DE S. Levantamento florístico do cerrado paranaense e vegetação associada. **Bol. Mus. Bot. Mun.** Curitiba, v. 67, p.1-40, 2005; TAKEDA, I.J.M.; MORO, R.S.; KACZMARECH, R. Análise florística de um enclave de cerrado no Parque do Guartelá, Tibagi, PR. **Publicatio UEPG**, sér. Ciênc. Biol., Ponta Grossa, v. 2, n. 1, p. 21-31, 1996; RITTER, L.M.O.; ALMEIDA, C.G.; KALAZOANA, K.; DA SILVA, M.; NANUNCIO, V.M.; MORO, R.S. Caracterização florística de um fragmento de cerrado em Carambeí PR. **VII Encontro de Pesquisa e 5º Encontro de Extensão da Universidade Estadual de Ponta Grossa.** Ponta Grossa, 2007; RITTER, L.M.O.; MORO, R.S. Similaridade florística entre as disjunções de cerrado na bacia do Alto Tibagi, PR. **Revista Terra Plural**, n.2, v.1. p. 85-98, 2007; RITTER, L.M.O; ALMEIDA, C. G.; MORO, R. S.. Caracterização fitofisionômica dos fragmentos campestres com fácies de cerrado em Ponta Grossa PR. **Revista Brasileira de Biociências**, 2007b. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/viewFile/191/190>>



Anexo 2: Pontos de ocorrência e ausência de cerrado nos Campos Gerais