

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – CURSO DE MESTRADO

PATRÍCIA FERNANDES PAULA

**LEVANTAMENTO FITOGEOGRÁFICO DA VEGETAÇÃO DE
CERRADO NO INTERFLÚVIO PIRAPÓ/BANDEIRANTES,
SABÁUDIA-PR**

MARINGÁ
2008

PATRÍCIA FERNANDES PAULA

**LEVANTAMENTO FITOGEOGRÁFICO DA VEGETAÇÃO DE
CERRADO NO INTERFLÚVIO PIRAPÓ/BANDEIRANTES,
SABÁUDIA-PR**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental.

Orientadora: Prof. Dr. Maria Eugênia Costa Moreira Ferreira

MARINGÁ
2008

Dedico este trabalho

À minha família, que me deram estrutura e incentivos, para que eu pudesse alcançar meus objetivos. Dedico aos meus pais Hercílio de Souza Paula e Marina Elias Fernandes de Paula e ao meu irmão Edmar Fernandes Paula.

AGRADECIMENTO

No decorrer destes dois anos, pude conhecer trocar informações e, também, conhecimentos com um grande número de pessoas que, de alguma forma, contribuíram melhorando meus conhecimentos.

Agradeço, em especial, a professora e orientadora Dr. Maria Eugênia que, com paciência e dedicação, mostrou-me a melhor maneira de conduzir a pesquisa, diante do que nos propusemos a fazer, de alguma forma conseguimos alcançar.

A professora Ms. Margarida Peres Fachini que, com atenção e muita didática, auxiliou-me e conduziu-me na identificação em todas as amostras de plantas coletadas, acompanhando-me nos campos e até mesmo no estágio em sala/campo.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Metodológico) pela concessão parcial de bolsa, sendo esta, uma importante ferramenta para a conclusão deste projeto, auxiliando na aquisição de materiais, idas a campo e dedicação total a pesquisa, aproximando o pesquisador da universidade.

A geógrafa Maria Moraes (laboratório de Sedimentologia – GEMA) e Evaldete Barreto Gôngora (laboratório de pedologia – PGE), pela paciência e colaboração em orientou-se nas análises, indicando sempre o melhor método a ser usado, para que se alcançassem os objetivos pretendidos.

Aos professores Dr. Messias Modestos dos Passos, pela colaboração em materiais, ao Professor Dr. Nelson Gaspareto e ao professor Dr. Paulo Nakashima, pelo campo realizado em sua disciplina, fazendo-me compreender melhor a relação dos solos com meu projeto, além do Professor Paulo Nakashima (em especial), fornecendo-me materiais que pudessem amenizar minhas dúvidas e esclarecer essa relação.

Ao professor Manoel L. Santos, que compartilhou seu material de pesquisa, realizada em Terra Rica, no morro Três Irmãos. Ao professor Dr. Elpídio Serra sempre com uma palavra amiga, incentivando-me a seguir em frente e disposto a ajudar-me no que fosse necessário.

As professoras Dr. (as) Marta e Graça pelo carinho e por sempre estarem interessadas em saber como estava sendo encaminhada a pesquisa.

A professora Ms. e pesquisadora da Estação Ecológica do Cerrado Lucimara Liberali, que com paciência ajudou-me a confrontar as espécies coletas, com as existentes no herbário, onde trabalha, identificando algumas indeterminadas.

Em especial, agradecer ao futuro Dr. Ericson Hideki Hayakawa, que desde o início esteve presente, durante a organização do projeto; e, ainda hoje, incentivando-me, aconselhando-me mesmo distante.

Ao amigo de graduação e, hoje, companheiro no mestrado, Alan Fontana, que esteve presente em campo comigo, para a realização de alguns objetivos da pesquisa. Ao Ismar Renan A. Andrade, que muito me auxiliou, deixando-me tomar algumas de suas horas. Ao Glauco Negrão, um grande amigo que desde que nos conhecemos tem participado da minha vida, na pesquisa e em viagens. A Andréia Assis, hoje, também, no mestrado, por me receber em sua casa por alguns dias, enquanto realizava o comparativo na Estação Ecológica do Cerrado.

Aos vários colegas que pude conhecer durante a entrada no mestrado, assim como, outros da graduação que, de alguma forma, participaram com uma palavra de carinho, de conhecimento ou de interesse sobre a pesquisa. De antemão, peço desculpas por nomes que venham a não aparecer, mas, mesmo assim, meu muito OBRIGADO ao: Diego Paiva, Edimara Rupolo, Maria Helena super carismática, Vanderley Leopold Magalhães, Luciana da Silva, Fabiana, Regerson Franklin dos Santos – amigo de graduação, Matheus, Edivando Vitor e tantos outros que acabei não citando, mas que estiveram presentes direta ou indiretamente neste trabalho.

“Não há comparação
entre o que se perde por fracassar
e o que se perde por não tentar “
(**Francis Bacon**)

RESUMO

O trabalho consistiu na identificação de possíveis relictos da vegetação de cerrado (savana), referidos por Maack em 1950-1968, numa área de 40km² entre Sabáudia e Astorga, no norte do estado do Paraná. Esse cerrado, presente no interflúvio dos rios Pirapó e Bandeirantes, encontra-se bastante fragmentado, não formando mais uma mancha contínua; em algumas localidades, subsiste de forma esparsa, representado por pequenos agrupamentos ou por plantas isoladas de espécies e gêneros próprios dos cerrados brasileiros. Os pontos de coleta derivaram de um trabalho de esquadramento da área apontada por Maack, anotando-se os pontos nos quais ocorriam espécies ou gêneros típicos das formações de cerrado. A investigação também tratou da comparação do cerrado de Sabáudia com duas áreas correlatas (morro Três Irmãos-Terra Rica-PR e Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão-PR), concluindo-se que a formação do interflúvio Pirapó/Bandeirantes (cerrado de Sabáudia), apresenta maior similaridade florística com o cerrado de Campo Mourão. As formações superficiais dessas duas regiões são assemelhadas. Foram coletadas 75 plantas tanto do cerrado, quanto da floresta estacional, no interflúvio Pirapó/Bandeirantes, sendo identificadas 70 delas. Desse total, 30% estão relacionadas à vegetação de cerrado. Já no morro Três Irmãos-Terra Rica-PR, foram coletadas 78 plantas, identificando-se 74 delas em nível de família, gênero e/ou espécie. Desse total, 17% estão relacionadas à vegetação de cerrado. Outro fator que pode ser mantenedor do cerrado do interflúvio Pirapó/Bandeirantes está relacionado a altitude, pois neste local a formação de cerrado foi encontrada em altitudes superiores a 630m e, mais freqüentemente, a 700/800m. As coletas foram feitas em 43 localidades; em 29 pontos, ocorreram famílias, gêneros e/ou espécies de cerrado sobre a formação Santo Anastácio do grupo Bauru (arenito), correspondendo a 69% das localidades nas quais a vegetação de cerrado subsiste. O tipo de solo predominante, nesta formação, é o LEd2 (latossolo vermelho escuro distrófico) que abriga 31 localidades, dos 43 pontos plotados, correspondendo a 73% dos pontos pesquisados, demonstrando a forte associação desse tipo de formação vegetal com o solo. O clima atual úmido com estação seca pouco pronunciada está em desconformidade com o clima do bioma típico de cerrado. O cerrado estudado seria, portanto, um relictos da vegetação que se estendia ao longo dos corredores de aridez que seguiam pelos planaltos e topos, durante as glaciações do Quaternário, na América do Sul, associados aos climas semi-áridos e semi-úmidos. O trabalho comprovou a teoria de que a permanência de cerrados em áreas, hoje, da floresta estacional semidecidual, deve-se a não ocupação total desses topos e interflúvios pela vegetação florestal, que se expandiu a partir dos refúgios úmidos dos vales, com o aquecimento e o aumento da umidade que se seguiram ao término da última glaciação.

Palavras-chave: fitogeografia – cerrado – vegetação relictual – refúgio vegetacional.

ABSTRACT

The work consisted of identifying a savannah testimony or a vegetation relict, referred by Maack in 1950-1968, in an area of 40km² between Sabáudia and Astorga, in the northern portion of Parana state. The savannah (*cerrado*) located in the plateau dividing Pirapó and Bandeirantes rivers is very fragmented, not forming a *continuum* stain. Occasionally, it remains very sparse, represented by small groups or isolated plants of species and genera typically associated to Brazilian *cerrado*. The research points derived from a diligent work of identification of plants associated to the savannah, like it was indicated in the past by Maack. The research also addressed the comparison of the savannah of the principal area, with two related areas (morro Três Irmãos-Terra Rica-PR. e Ecological Station of Cerrado de Campo Mourão-PR), concluding that the formation of Pirapó/Bandeirantes region presents greater floristic similarities with Campo Mourão savannah. Geology, geomorphology and soils are similar in the two regions. A total of 75 plants were collected both from savannah and from the seasonal forest, the actual vegetation in interflúvio Pirapó/Bandeirantes. A total of 30% are related to savannah vegetation. In morro Três Irmãos-Terra Rica-PR, 78 plants were collected, and 17% are related to savannah vegetation. A factor related to the presence of savannah in Pirapó/Bandeirantes area is the rate of elevation: above 630m, and most often the 700/800m. The collections were obtained at 43 locations; in 29 points, associated with Santo Anastácio formation, Bauru group (sandstone), corresponding to 69% of the localities in which the vegetation of savannah remains. The predominant soil type is the LEd2 (latosoil dark red dystrophic) that holds 31 localities and 43 points plotted, corresponding to 73% of the surveyed points, showing a strong association of this type of this savannah with the soil. The actual wet climate with a dry season not very pronounced is inconsistent to typical savannah biome. The studied savannah would be a relict of the vegetation that extended along the arid plateau tops during the Quaternary glaciations, in South America, associated with semi-arid and less humid climates. The work proved the theory that the permanence of savannah vegetation in areas of seasonal semideciduous forest is due to the parcial occupation of the tops of the plateaus by forest vegetation that has expanded from its refuges in humid valleys, as temperatures and humidity increased with the end of last glacial period.

Keywords: phytogeography – savannah - vegetation relict - vegetation refuge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da Área de Estudo – interflúvio Pirapó/Bandeirantes-PR	28
Figura 2: Vista do Morro Três Irmãos – estrada secundária ao lado da pista pavimentada.	29
Figura 3 Mapa Hipsometrico – interflúvio Pirapó/Bandeirantes.	31
Figura 4: Mapa de localização dos pontos de coleta e dos perfis.	32
Figura 5: Mapa geológico, formações e grupos.	33
Figura 6: Mapa de solos - interflúvio Pirapó/Bandeirantes.	35
Figura 7: Mapa Fitogeográfico – interflúvio Pirapó/Bandeirantes.	37
Figura 8: Perfil 01 – interflúvio Pirapó-Bandeirantes.	39
Figura 9: Perfil 02 – interflúvio Pirapó/Bandeirantes.	40
Figura 10: Perfil 03 – interflúvio Pirapó/Bandeirantes	41
Figura 11: Verbenaceae (<i>Aegiphilla llostzkiana Cham.</i> - tamanqueiro-do-cerrado)	57
Figura 12: Malpighiaceae (<i>Byrsonima Intermédia A. Juss.</i> - murici-do-campo)	58
Figura 13: Hipsometria – Morro Três Irmãos – Terra Rica – PR e Localização dos pontos de coleta na Área de Estudo.	59
Figura 14: Euphorbiaceae (<i>Sebastiania sp.</i>).	61
Figura 15: Verbenaceae (<i>Aegiphilla llozkiana Cham.</i> – tamanqueiro-do-cerrado).	61
Figura 16: Caesalpinaceae (<i>Senna rugosa (G. bon) H.S.</i>).	62
Figura 17: Fabaceae (<i>Machaerium acutifolium Vog.</i>).	62
Figura 18: Rubiaceae (<i>Coccocypselun sp.</i>)	63
Figura 19: Mimosaceae (<i>Mimosa debilis Humb. & Bonpl. Ex. Willd Var. debilis</i>)	63
Figura 20: Fabaceae (<i>Machaerium hirtum (Vell.) Stelefeld</i>).	64
Figura 21: Trilha no Morro Três Irmãos.	65
Figura 22: Mimosoideae (<i>Mimosa debilis Humb. & Bonpl. Ex. Willd – dormideira, sensitiva-de-leite, dorme-dorme</i>).	65
Figura 23: Rubiaceae (<i>Psychotria carthagenensis Jacq.</i>)	66
Figura 24: Cactaceae (<i>Cereus spp.</i> – mandacaru).	72
Figura 25: Cactaceae (<i>Cereus spp.</i> – mandacaru)	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Coleta e análise do solo em Sabaúdia – PR	44
Tabela 2:	Análise dos Parâmetros Químicos do solo de Sabáudia – Valores Obtidos	44
Tabela 3:	Espécies de vegetação do Cerrado encontradas em de Sabáudia e Astorga Maack (1950/1968).	47
Tabela 4:	Espécies, gêneros e/ou famílias de plantas presentes nas três áreas comparadas (em diferentes cerrados Paranaenses).	48
Tabela 5:	Vegetação coletada no interflúvio Pirapó/Bandeirantes – 2006 e 2007	51
Tabela 6:	Relação da Pteridófitas ocorrentes no interflúvio Pirapó/Bandeirantes.	55
Tabela 7:	Vegetação Coletada no morro Três Irmãos-Terra Rica-Paraná (2006-2007).	66
Tabela 8:	Espécies de Pteridófitas encontradas no morro Três Irmãos–Terra Rica-Pr.	71
Tabela 9:	Comparativo da área principal com as áreas correlatas da vegetação de cerrado.	74
Tabela 10:	Apresenta todas as espécies coletadas nas unidades de pesquisa, assim como as já pesquisadas por Maack e em Campo Mourão.	79

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
UEM	Universidade Estadual de Maringá
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
MINEROPAR	Minerais do Paraná
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológico-Campo Mourão

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPITULO I	
1 – OBJETIVOS	
CAPITULO II	14
2 PRESSUPOSTOS TEÓRICO- METODOLÓGICOS	15
2.1 Tema da pesquisa	15
2.2 Investigação fitogeográfica e sua importância para a conservação do meio	16
2.3 Conceito de refúgios e relictos e os cerrados relictuais do Brasil	18
2.4 Origem, ambiente e fitofisionomia	20
2.5 Materiais e métodos	23
CAPITULO III	
3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	27
3.1 Localização da área principal de pesquisa e de áreas correlatas	27
3.2 Caracterização da área principal de estudo - interflúvio Pirapó/Bandeirantes	30
3.3 O cerrado no interflúvio Pirapó/Bandeirantes: comparação entre as formações atuais e as formações descritas por Maack	46
3.4 Fitogeografia do morro Três Irmãos, Terra Rica-PR - comparação com os cerrados/campos cerrados do interflúvio Pirapó/Bandeirantes e da Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão	58
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
5 REFERÊNCIAS	90

1. INTRODUÇÃO

A vegetação de cerrado ou savana é encontrada especialmente no Brasil Central, nos estados de Mato Grosso e Goiás, além de Minas Gerais, Amazônia, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará, Tocantins, Piauí, Maranhão. Outras áreas de cerrado ocorrem, ainda, nos estados de São Paulo e Paraná. Neste último, há manchas de cerrado em Campo Mourão, Jaguariaíva-Sengés e no interflúvio Pirapó/Bandeirantes. Há, ainda, uma mancha da vegetação relictual de cerrado no morro Três Irmãos, é uma formação geológica e topográfica residual situada no município de Terra Rica-Paraná, bem como inúmeras outras áreas ainda pouco estudadas, na região dos Campos Gerais e do norte/noroeste do Paraná. Ocasionalmente, ocorre associada à vegetação de cerrado, uma vegetação de savana-estépica, com aspectos mais próximos da caatinga.

Dessa forma, levanta-se a questão da relictualidade, uma vez que há a presença de cerrados em áreas cujas características naturais, particularmente, quanto ao clima e ao solo, são distintas do bioma típico de savana. Tal fenômeno pode ocorrer devido à adaptação dos cerrados a clima, relevo ou diverso daqueles considerados, como típicos do bioma de cerrado.

Maack (1968) ressalta que a disparidade entre o aspecto fisionômico dos campos de cerrado e campos limpos pode ser decorrente de períodos climáticos pretéritos, distintos do atual, evidenciando, nessas áreas, a permanência de uma vegetação relictual.

CAPITULO I

1. OBJETIVOS

Tendo em vista os inúmeros elementos que podem ter sido protagonistas da presença de cerrado relictual na região do interflúvio Pirapó/Bandeirantes, este trabalho justifica-se pela identificação da presença de famílias, gêneros e espécies típicas de cerrado, procurando-se caracterizar a paisagem geográfica atual, como fator de permanência da existência dessa vegetação.

Os dados relativos ao levantamento fitogeográfico e da estrutura vegetal relictual do cerrado, que ainda resta nos municípios de Iguaraçu, Astorga, Sabáudia, Rolândia e Arapongas, serão confrontadas com levantamentos em curso no morro Três Irmãos (Três Morrinhos, em Terra Rica) e na unidade de conservação da Estação Ecológica do Cerrado em Campo Mourão, como parte de uma investigação dos possíveis corredores de expansão das formações de cerrado, a partir da área “*core*” do Brasil Central, no Sul do Brasil.

Ainda, a partir de uma revisão bibliográfica e da observação *in loco*, bem como da observação da atuação do homem na produção/conservação ou destruição das plantas do cerrado, este trabalho visa a detectar o potencial ecológico e a fragilidade das formações relictuais, entre outros, corroborando ou não a proposição de Waibel (1958), de que o cerrado ocupa áreas de solos mais pobres do que os solos de florestas.

O enfoque é biogeográfico, visando, quando possível, à análise da cobertura vegetal do local quanto à sua estrutura, à distribuição espacial das espécies vegetais e aos aspectos climáticos e pedológicos que condicionam a permanência dessa formação de savana em uma região cuja vegetação clímax é a floresta estacional semidecidual submontana e a montana (IBGE,1992).

As plantas coletadas irão compor uma coleção botânica das espécies identificadas, sob a forma de exsicatas e, eventualmente, outros modos de conservação, conforme o caso. O conhecimento mais detalhado das formações de savana e de savana estépica, conforme terminologia internacional, no estado do Paraná, é importante para se definir programas de conservação e de manejo da vegetação nativa, considerando-se, ainda, o fato de que as savanas paranaenses são aquelas de posição mais meridional, dentro do território brasileiro.

CAPITULO II

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

2.1. Tema da pesquisa

Os estudos biogeográficos podem ter vários enfoques, dentre eles, o fitogeográfico e fisionômico-ecológico, dos quais trataremos, nesta pesquisa, partindo dos dados levantados e apresentados por Maack (1968) quando, este, em uma de suas viagens pelo Paraná, faz várias descrições dos cerrados, relatando, dentre elas, a vegetação, clima, relevo entre outros fatores, que determinam a permanência da vegetação relictual do cerrado, no Estado, sendo esta, uma relíquia de um passado recente.

Maack (1981) descreve os campos relictuais, no estado do Paraná, como sendo desenvolvidos a partir de um clima semi-árido do Pleistoceno, observando que aparecem em altitudes de 730 metros a 1.100m. Em suas viagens, Maack (1981) relata a ocorrência desses campos nos municípios de Jaguariaiva e de Sengés, além de retratar outras manchas no estado; ele observou manchas dos campos relictuais, a mesma em meio à floresta estacional semidecidual entre Astorga e Sabáudia, com destaque para este último local, numa área de 40km²; referindo-se também à mancha de cerrado em Campo Mourão, com 102km².

O autor fala da vegetação, como sendo esta, a primeira linha de expressão, especialmente com relação aos fatores de altitude e latitude, que se determinaram nos períodos secos e frios do Quartenário recente a preservação da vegetação dos campos limpos e cerrados que ainda recobrem o estado do Paraná. Dessa forma, a vegetação, que surge no Quartenário, passa, também, por diversas flutuações climáticas, ora por climas úmidos ora por climas secos.

É nos registros de Maack que esta investigação tem seu fundamento, percorrendo-se o interflúvio Pirapó-Bandeirantes, nos municípios de Igarapu, Astorga, Sabáudia, Rolândia e Arapongas, observando os relictos de vegetação de cerrado, conforme descritos por Maack e que ainda possam existir.

A vegetação desempenha papel importante, na evolução da paisagem; porém, sabe-se que essa cobertura vegetal nem sempre foi assim, tendo sofrido grandes modificações, como, por exemplo, a ação antrópica, bem como durante os períodos paleoclimáticos secos, que favoreceram a predominância e a abundância de determinadas vegetações como, no caso, a caatinga e o cerrado (Bigarella *et al*, 1994). No Quartenário, as flutuações paleoclimáticas favoreceram ora a expansão das formações vegetais associadas aos climas semi-úmidos e

semi-áridos, que se expandiram pelo interior da América do Sul, com retração das florestas e a extinção de outras formações úmidas, ora o contrário, isto é, a expansão das florestas a partir dos vales nas fases úmidas, com retração dos cerrados, muitas vezes, ficando restrito aos interflúvios.

Ab'Sáber (1973) ressalta que do médio Terciário para o Quaternário devem ter sido elaborados todos os *stocks* de vegetação relacionados aos quadros atuais da vegetação inter e subtropical brasileira (matas, cerrados, caatingas, araucárias e pradarias). Tratando, ainda, dos relativos padrões de paisagens no interior das áreas *core*, com distribuição dos enclaves, sendo estas manchas ou ilhas de paisagens exóticas que pontilham as paisagens mais habituais, aparentemente anômalas e raramente, ultrapassando 5% da área total de cada domínio paisagístico.

No Paraná, as manchas de cerrado que ocupavam, geralmente, os interflúvios e áreas mais elevadas, foram sendo gradativamente ocupadas pela floresta estacional semidecidual, que se expandia a partir dos vales dos rios, com a progressiva umidificação do clima.

Ainda segundo Bigarella *et al* (1994) o clima, juntamente com as condições físicas e químicas do solo, interferiram no tipo de vegetação existente ou predominante em determinadas áreas.

2.2. A investigação fitogeográfica e sua importância para a conservação do meio

A discussão, a respeito da questão ambiental, surgiu explosivamente, há cerca de 30 anos, devido à atenção voltada às questões como o aquecimento global, o emprego de energia nuclear, além da construção de gigantescas hidroelétricas. Porém, junto dela, desenvolveu-se a preocupação de como conservar o que está sendo gradativamente destruído, em função do chamado desenvolvimento, que é sinônimo de prosperidade, mas não para todos, haja vista que destrói as matas, as paisagens e compromete a saúde do homem.

O levantamento fitogeográfico contribui de forma decisiva para o planejamento do espaço geográfico, em face da variedade e quantidade de informações, que pode fornecer através de pesquisas *in loco*, segundo Troppmair (2002). A biogeografia, portanto, pode realizar um papel analítico e indicador de parâmetros importantes que precisam ser respeitados e planejados para reduzir os impactos ambientais negativos, que a cada dia vêm aumentando.

O desenvolvimento tecnológico amplia em intensidade e em extensão, os impactos ambientais; o homem depende da existência de florestas e outras formações vegetais, assim

como, estas dependem da presença de animais e microorganismos que participam de seus processos de reprodução. Ainda que o indivíduo mantenha-se isolado em casa e em apartamentos, os ecossistemas naturais continuam a constituir o seu ambiente, por isso, é preciso manter seu equilíbrio. Daí, a necessidade de se conhecer o meio, a fim de compreender sua estrutura e funcionamento para melhor planejá-lo.

Passos (1998) afirma que “todas as atividades produtivas geradas pelo homem se iniciam por um ataque direto à vegetação”, mas ela também possui características próprias e, por isso, devem ser observadas e identificadas, a partir do diagnóstico dos seus problemas, da sua fragilidade, da sua avaliação, da sua potencialidade de regeneração e do seu uso.

É possível ampliar ou reduzir a área de distribuição ou reprodução de plantas e/ou animais, através das mudanças na temperatura ou na umidade do ambiente, além das alterações antrópicas, que interferem diretamente na organização dos mesmos.

Lombardo (1990) destaca alguns aspectos da ação purificadora por depuração bacteriana e de outros microorganismos, além da reciclagem de gases, através de mecanismos fotossintéticos e ação purificadora por fixação de gases tóxicos. Em relação à questão solo-clima-vegetação, retrata que a vegetação, ao filtrar a radiação solar, suaviza as temperaturas externas, contribui para conservar a umidade dos solos, atenuando a temperatura, reduz a velocidade dos ventos, mantém as propriedades do solo, como a permeabilidade e a fertilidade, tornam-se abrigo à fauna existente e ainda influencia no balanço hídrico.

O desenvolvimento da vida no planeta Terra deu-se de forma evolutiva e, em alguns momentos, de forma seletiva, de acordo com a evolução das espécies vegetais e animais. Além desses fatores, houve ainda o intercâmbio, como o Grande Intercâmbio Americano da fauna no Cenozóico. Esta se serviu de corredores que permitiram a entrada de determinadas espécies animais em vários lugares da Terra como, por exemplo, o corredor centro-americano e andino, por onde adentraram roedores, felinos, canídeos, ursos, mastodontes, tapires, cavalos, porcos selvagens, camelos e veados vindos do hemisfério norte; e, em contrapartida, preguiças, tatus, porco-espinho e roedores caviomorfos migraram para o hemisfério Norte.

Ao considerar o processo de evolução, a vegetação na América do Sul no Quaternário, especialmente, no Holoceno, foi favorecido com a ampliação das áreas cobertas pelas florestas pluviais, como a Amazônica e Atlântica, com uma enorme variedade de espécies vegetais e animais, ressaltando-se que as áreas de cerrado ampliavam-se nos períodos mais áridos (glaciais) e reduziavam-se nos períodos mais úmidos, interglaciais (Ab' Sáber, 1970).

2.3. Conceito de refúgio e relictos e os cerrados relictuais do Brasil

Os biomas naturais constituem ecossistemas típicos do meio físico no qual se inserem. Porém, podem-se encontrar formações desconformes com as condições presentes de climas ou solos. Estas formações constituem ilhas de vegetação diversas daquelas do bioma principal, caracterizando áreas de refúgios ecológicos (caracterização do meio) e de formações relictuais (caracterização vegetacional).

Maack (1968) e Bigarella et al (1994) citam os relictos de vegetação, como sendo de condições climáticas diferentes das atuais, tratando ainda das diversas etapas ou processos que se sucederam no passado climático, sendo este, o modelador das características atuais. Ainda, segundo Bigarella et al (1994), no Quaternário, as áreas florestais brasileiras eram extensas e sua distribuição no tempo e no espaço sofreram grandes modificações, sendo, periodicamente, substituídas por formações vegetais abertas (cerrado e caatinga). Porém, essas mudanças também foram contrárias, ocorrendo o avanço das florestas com o aumento da umidade, tornando a vegetação de cerrado um reduto ou refúgio do clima semi-árido.

Com a expansão das florestas, que antes estavam limitadas aos fundos de vales, matas-de-galeria, estas passaram a ocupar as vertentes mais elevadas, chegando ao interflúvio, fazendo com que as manchas dessa vegetação, que havia se expandido no período semi-árido, tornassem-se relictos nesse ambiente úmido.

Veloso et al (1991) realizam a distinção entre o enclave (enclave) e o relictos, sendo o primeiro uma vegetação encravada entre duas regiões ecológicas, de transição edáfica; já, o relictos corresponde a toda e qualquer vegetação diferente do contexto geral da flora dominante na região ecológica.

Segundo Ab'Sáber (2003), verificou-se durante os períodos glaciais um rebaixamento generalizado da temperatura, gerando condições sub úmidas e semi-áridas, com predominância de ambientes ecológicos de cerrado e caatinga, no território sul americano. Ab'Sáber (1970), ainda falando sobre a cobertura vegetal da América do Sul, descreve que o último período seco ocorreu de 13.000 a 18.000 anos atrás, evidenciando o refúgio das matas, em relação ao cerrado e a caatinga.

Liberali (2003) também considera que as condições paleoclimáticas favoreceram a ocorrência/permanência desses enclaves florísticos de vegetação de cerrado; porém a mesma relata que é “de explicação incompleta à luz do clima atual”, o que nos faz entender que a vegetação de cerrado, apesar de pertencer a um clima seco, com um período muito longo de

estiagem, manteve suas características vegetais, porém, adaptou-se ao clima local, onde está inserido, já que este é considerado um refúgio de sua formação.

Ab'Sáber (2003) afirma que “quando tratamos de relictos, nos referimos à espécie vegetal encontrada em uma localidade específica e circundada por vários trechos de outro ecossistema”. O mesmo autor descreve os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos, como sendo um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial, onde haja uma relação entre feições do relevo, tipos de solos, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas.

O IBGE (1992) considera o sistema dos Refúgios Vegetacionais (Relíquias), como sendo toda e qualquer formação florística e fisionômico – ecológico também diferente do contexto da flora dominante na Região Ecológica. Os refúgios ecológicos constituem uma vegetação relíquia, que persiste em locais onde as situações ambientais diferem da sua formação típica.

Já os encaves, o IBGE (1992) define como sendo um mosaico de áreas encravadas, situadas entre duas regiões ecológicas, o que no caso da presente pesquisa, não se aplica, pelo fato da área em estudo estar relacionada a apenas uma região ecológica, a floresta estacional semidecidual. Este estudo tem como intuito levantar os relictos da vegetação de cerrado, que estão presentes na área mesmo com o avanço da floresta no período úmido, permanecendo estes, em áreas de topo.

Viadana (2002), mesmo tratando dos refúgios florestais, discute a origem dos refúgios, talvez sendo áreas onde as condições climáticas locais permitem sua sobrevivência. No levantamento feito no interflúvio Pirapó/Bandeirantes, temos o refúgio dos cerrados dentro de uma área de mata da floresta estacional semidecidual.

Duringan, *apud* Ab'Sáber, 2003) trata das pressões antrópicas, responsáveis pela fragmentação do cerrado, pois, como se refere, os incêndios não são causas naturais, sendo colocado em muitos locais como uma forma de eliminar a vegetação ali inserida. Wettstein (1970) também se refere à ação do fogo na distribuição de formações vegetais de savana, fora do seu contexto original.

Segundo Passos (1998), as unidades integradas não são nunca as simples somas de seus componentes, pois da interação entre as mesmas se origina uma estrutura que os converte em algo basicamente diferente, como ressalta o caso da relictualidade da vegetação da floresta estacional semidecidual, submontana e montana (IBGE, 1992), porém com resquícios de outra vegetação.

Warming (1973) trata da relictualidade, mas não a cita, uma vez que se refere a ela, dizendo que a vegetação campestre é de natureza mais seca que a da floresta e que apesar de aparecerem em muitos momentos lado a lado, apresentam características totalmente diferentes. A temperatura na mata se difere daquelas das formações abertas, devido à sombra. Enfatiza ainda que não é a qualidade dos solos, mas as condições topográficas e o diferente grau de umidade que determinam as distribuições dos campos, dos cerrados e das matas.

Segundo Bigarella et al (1985), nota-se no interior de florestas do sul do Brasil, que algumas manchas se dispersam, excepcionalmente, de espécies próprias de clima semi-úmido ou semi-áridos, ou, então, pequenos encaves de formações de savana, provavelmente, vegetação relictual, testemunha de uma fase de clima e vegetação mais seca.

2.4. Origem, ambiente e fitofisionomia das formações de cerrado

O cerrado possui poucas unidades de conservação, com áreas bem significativas. Entre elas podemos citar, no estado do Paraná, o Parque Estadual do Cerrado em Jaguariaíva-PR e a Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão (420 ha); em nível nacional, destacam-se o Parque Nacional das Emas (131,832 ha), o Parque Nacional Grande Sertões Veredas (84.000ha), o Parque Nacional as Chapada dos Guimarães (33.000ha), o Parque Nacional da Serra da Canastra (71.525ha) e o Parque Nacional de Brasília (28.000ha). Todas essas áreas, porém, ainda são insuficientes para garantir a não extinção da fauna desse bioma.

A fitofisionomia do cerrado é condicionada por vários fatores que dão características a esta vegetação, como climas sémi-úmidos com estações secas prolongadas de até seis meses. Em relação ao solo, são ácidos, profundos e pobres em bases trocáveis.

A vegetação é de pequeno e médio porte, possuindo galhos tortuosos e retorcidos, folhas coriáceas, baixa altura e, em alguns momentos, a ação do fogo. Assim, podem apresentar-se como campo limpo (geralmente úmido), campo sujo (com poucos arbustos), campos cerrados (campos, arbustos e poucas árvores), cerrados *stricto sensu* (campo, arbustos e árvores igualmente distribuídos) e cerradão (dossel contínuo, sem gramíneas), além de outras fisionomias, que são determinadas pela disponibilidade de água e nutrientes do solo (Bigarella et al, 1994).

O IBGE (1992) estabelece as seguintes fitofisionomias para a vegetação de savana: Savana Florestada (cerradão) apresentam-se sinúsias lenhosas de micro e nanofanerófitos tortuosos com ramificação irregular, providas de macrofilos esclerofilos perenes ou

semidecíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex, maciamente suberoso, com órgãos de reserva subterrânea ou xilopódio, não apresentando uma sinúsia nítida de caméfitos, mas sim, um relevo hemicriptofítico, de permeio com plantas lenhosas raquíticas e palmeiras anãs. Já a Savana Arborizada (Campo-Cerrado), como sendo uma fitofisionomia nanofanerofítica rala e outra hemicriptofítica graminóide, contínua, sujeita ao fogo anual. Supõe-se que este tipo de fitofisionomia enquandava-se a encontrada por Maack, durante seus levantamentos em 1950/1968, já que esta fitofisionomia apresenta-se nos Estados de São Paulo e no Paraná, constituída por espécies como a *Stryphnodendron adstringens* (Leg. Mim., barbatimão). A Savana Parque é um subgrupo de formação, essencialmente constituída por um estrato graminóide, integrado por hemicriptófitos e geófitos de florísticas natural e/ou antropizada, entremeado por nanofanerófitos isolados. A Savana Gramínea – Lenhosa, apresenta-se quando natural, em gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas, que ocupam extensas áreas dominadas por hemicriptófitos e que, aos poucos, quando manejadas através do fogo ou pastoreio, vão sendo substituídas por geófitos que se distinguem por apresentar colmos subterrâneos por geófitos que se distinguem por apresentar colmos subterrâneos, portanto, mais resistentes ao pisoteio de gado e ao fogo. Sua composição florística é bastante diversificada, sendo seus ecótipos representativos as plantas lenhosas.

Na organização dessa vegetação, as espécies do estrato superior não sufocam as do estrato inferior, pois formam uma cobertura vegetal aberta, os vegetais arborescentes e árvores estão distanciados e suas copas não se tocam, deixando espaço suficiente para a penetração da luz solar.

O Cerrado é um domínio fitogeográfico do tipo savana que ocorre no Brasil e em partes do Paraguai e na Bolívia, conhecido, neste último, como chaco. Apresenta-se na sua fitogeografia com gramíneas, arbustos e árvores esparsas, que têm caules retorcidos e raízes longas, que permitem a absorção da água - disponível nos solos do cerrado abaixo de 2 metros de profundidade, mesmo durante a estação seca. Dependendo de sua concentração e das condições de vida do lugar, pode apresentar mudanças diferenciadas, denominadas de Cerradão, Campo limpo e Cerrado, intercalado por formações de florestas, várzeas, campos rupestres e outros.

No cerradão agregam-se as linhas de matas e matas de galeria, um tipo mais denso de vegetação. Já na vegetação campestre, há o predomínio de gramíneas, pequenas árvores e arbustos bastante esparsos entre si, as árvores geralmente ficam isoladas (tipo de Cerrado). Transição entre campo e demais tipo de vegetação ou às vezes resultantes da degradação do cerrado. Campo Sujo é um tipo de Cerrado formado de vegetação com fisionomia herbácea e

arbustiva com arbustos e subarbustos espaçados entre si, geralmente, estão sobre solos mais rasos que podem apresentar pequenos trechos de rochas ou solos mais profundos, mas pouco férteis. Também pode ser considerado um “pós-Campo limpo”, uma outra etapa do desenvolvimento da flora existente, da mesma forma que o Campo limpo, varia com a umidade do solo e a topografia, podendo ser classificado como Campo Sujo Úmido e Campo Sujo Seco (Coutinho, 1990, 2000).

O Cerrado rupestre é definido como um subtipo de cerrado, com vegetação arboreo-arbustiva que ocorre em ambientes rupestres (Litólicos ou rochosos) e terrenos bem drenados. Possui cobertura arbórea entre 5% a 20%, altura média de 2 a 4 metros e estrato arbustivo-herbáceo também destacado. As espécies arbóreas-arbustivas concentram-se nas fendas das rochas, sendo muitas, endêmicas (Coutinho, 2000)

Ab’Sáber (2003) ressalta que “a paisagem é uma herança”, pois retrata todos os seus processos históricos e evolutivos, carregando consigo todas as alterações sofridas na relação espaço/tempo, mantendo seus aspectos fisionômicos, conforme segue:

A vegetação dos cerrados, tendo se desenvolvido e se adaptado, em algum momento do Quaternário (ou mesmo afins do Terciário) a essa estrutura de paisagem de planaltos tropicais interiorizados dotados de solos lateríticos, é certamente um dos quadros da vegetação mais arcaicos do país (Ab’Sáber, 2003 p. 31).

Passos (1998), analisando vários autores e suas hipóteses sobre a origem dos cerrados, reforça a teoria edáfica, considerando-a a mais aceita atualmente, sendo atribuída por esta teoria às deficiências minerais ou às condições físicas desfavoráveis dos solos como condicionantes da vegetação de cerrado.

De modo geral, o equilíbrio microbiológico em solos de cerrado não difere em essência do equilíbrio em outros tipos de solos. Os solos de cerrado, em geral, apresentam pH baixo e, além de altos teores de sesquióxidos de ferro e de alumínio. Tais características levam a uma alta capacidade de retenção de fósforo em formas pouco solúveis, de baixa disponibilidade para as plantas.

Para Goodland (1971) o alumínio ou o excesso desse metal, causa a deficiência na vegetação de cerrado. Isso indica que uma parte do escleromorfismo oligotrófico é devido ao alumínio. Goodland (1971) considera que os solos de cerrados possuem uma grande quantidade de alumínio, ultrapassando os limites que são inofensivos e passando a níveis

tóxicos (10-12ppm), por isso, o fato da paisagem ter características particulares, como o de sua formação retorcida, possuindo cascas grossas e porte pequeno.

Weibel (1958), ao pesquisar o cerrado do oeste de Minas Gerais e no Sul de Goiás, também observa que a floresta e o cerrado crescem lado a lado, em uma mesma área climática e geográfica, declarando que o cerrado se encontra em trechos de solos mais pobres.

Ferri (1969) ressalta que “os solos de cerrados são realmente ácidos”, possuindo uma grande concentração de alumínio e cálcio, geralmente submetidos a profundos intemperismo, tipicamente profundos, uniformes, porosos, ácidos, pobres em bases trocáveis e ricos em óxidos de alumínio e de ferro.

Em um estudo realizado pela MINEROPAR (2005), depreende-se da análise química do pH (ou potencial hidrogeniônico) do latossolo vermelho distrófico, que este resulta do intemperismo de corpos rochosos com pH que pode variar de 5,5 a 6,2, isto é, levemente ácidos. Já Brady (1983) retrata a importância do pH do solo no crescimento e desenvolvimento vegetal, relacionando esta influência sobre a disponibilidade de íons tóxicos. No caso do cerrado, o solo possuindo um baixo valor de pH, ou seja, sendo um solo ácido, seria um dos fatores que ajuda a manter as características do cerrado.

Vários autores como Goodland e Ferri (1979), Ferri (1974), Ab’Sáber (2003), Bigarella et al (1994), entre outros, dizem que sem dúvida é a deficiência nutricional do solo que dá à vegetação de cerrado características particulares. Além disso, Goodland e Ferri (1979) relatam que os nutrientes mais carentes nesse solo são fosfato, nitrogênio e potássio, condicionando a acidez dos solos, que aumenta de acordo com o maior grau de lixiviação.

Ferri (1974) relata ainda que a existência do cerrado em local onde há escassez de água, não se constitui como um problema, ou seja, a vegetação de cerrado não está ligada à falta de água, já que pode ser encontrada também em locais onde o período de seca varia de quatro a cinco meses. Este fato caracteriza o cerrado como uma vegetação oligotrófica, isto é, que possui deficiências nutricionais.

Walter (1986) ressalta que os solos de cerrados resultam da decomposição de granitos e arenitos do Planalto Central, sendo muito pobres, faltando principalmente o fósforo, além do potássio, zinco e boro. O autor refere-se ainda ao fato de que as características vegetais do cerrado são dadas devida à falta de nutrientes no solo e não pela falta de água, já que é encontrada a 2 metros de profundidade e a vegetação possui raízes profundas, permanecendo secas somente as gramíneas, que possuem raízes superficiais.

Ab'Sáber (2003) trata do cerrado como uma comunidade biológica mais flexível e dotada de um poder de sobrevivência em solos pobres e que a deficiência dos minerais seria a causa principal do surgimento do cerrado, já que ele não considera o fogo como agente responsável pelo surgimento ou permanência do mesmo, sendo apenas uma causa secundária.

O fogo não oferece risco ao cerrado, já que essa vegetação se adapta quando há sua ocorrência, havendo uma ativação do estresse pelo fogo nas sementes e na planta em geral, fazendo com que a vegetação rebrote ainda mais bonita e viçosa. Na área em estudo, o clima atual é desconforme com o semi-úmido. Porém, há a presença de manchas de solos distróficos nos interflúvios. O fogo surge eventualmente às margens das rodovias e estradas vicinais, sendo suportado pela vegetação de cerrado.

Rizzini (1976) ressalta que, por serem pobres em cálcio, os solos do cerrado possibilitam o surgimento de apenas algumas espécies, que se adequam a essa condição. Bigarella et al (1994) corrobora da mesma idéia, uma vez que afirma que o clima, juntamente com as condições físico-químicas do solo, interfere no tipo de vegetação existente ou predominante em determinadas áreas, demonstrando que ambos concordando com o fato de que a deficiência de nutrientes no solo é um problema.

Segundo Maack (1981), os solos do Paraná são influenciados por um clima do Quaternário recente, sendo que as rochas eruptivas basálticas do terceiro planalto se decompõem em solos argilosos vermelhos e muito coesos; o autor ressalta, ainda, que estes solos são, às vezes, muito ácidos, exibindo valores de pH de 4,2 a 4,5.

Alvim e Araújo (1952), concluíram que a distribuição dos cerrados dentro de sua região fitogeográfica é aparentemente controlada pelo solo, mais que por qualquer outro fator ecológico.

2.5. Materiais e métodos

Visto que não existe uma mancha extensiva e uniforme da vegetação de cerrado, sua ocorrência se restringe apenas a pequenas áreas esparsas. Esquadrinhou-se toda a região, resultando na localização de 43 pontos de ocorrência da vegetação (família, gênero e/ou espécie) típicas do cerrado, nos quais se fizeram às coletas. Portanto, não foram feitos os levantamentos padronizados dos métodos da transecção linear e da observação areal, conforme descritos por Ferreira (2002), com a utilização das fichas de levantamento biogeográfico de Kùchler e de Bertrand.

As espécies coletadas foram identificadas quanto a família, gênero e/ou espécie, no laboratório de geografia física da DGE/UEM, sob a supervisão da professora e pesquisadora Ms. Margarida Peres Fachini. Havendo dúvidas sobre a identidade da espécie, fez-se a descrição das flores, frutos, entre outras características, como de porte, de coloração e outros fatores determinantes e característicos da planta, de maneira que as espécies indeterminadas, naquele momento, fossem identificadas após o processo de secagem. Constituída a exsicata, ela foi encaminhada para outros especialistas da área, como forma de organizar o catálogo de espécies encontradas no interflúvio Pirapó/Bandeirantes e Terra Rica, no morro Três Irmãos.

As coletas realizadas, nestas áreas, foram realizadas a partir da observação das espécies que caracterizavam o cerrado descrito por Maack (1968) e observadas na presente pesquisa. Plotando-se os pontos com o uso do GPS, foi possível mapear essa distribuição.

Outro procedimento, adotado após a identificação inicial das espécies, foi à comparação das amostras coletadas com amostras do herbário da Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão, para conferência das espécies identificadas (família, gênero e/ou espécie) bem como para identificação das plantas indeterminadas.

Com base nos levantamentos efetuados por Liberali (1998, 2001, 2003 e 2005), fez-se a conferência das espécies que já haviam sido identificadas e daquelas indeterminadas, nessa primeira etapa, além de haver estabelecido a correspondência de espécies presentes nas duas áreas em pauta – interflúvio Pirapó/Bandeirantes, Terra Rica – com os dados da Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão. As espécies coletadas que permaneceram indeterminadas, tanto do cerrado como de floresta estacional, foram encaminhadas para a Universidade Federal (CEFET) de Campo Mourão, junto ao Professor Doutor e pesquisador Marcelo G. Caxambu, para que se fizesse a identificação.

A sistematização desses dados resultou em tabelas comparativas, com o objetivo de estabelecer as relações entre essas três áreas e os possíveis corredores de dispersão e expansão dos cerrados no estado do Paraná.

O levantamento obtido em campo com definição das coordenadas por GPS, coletas e registros característicos da área de ocorrência das espécies, resultou na elaboração de mapas como o da figura 01, georreferenciado. A localização dos pontos das espécies típicas do cerrado, coletadas e identificadas, assim como as indeterminadas, é introduzida no mapa, através de símbolos representando os pontos de coleta (Venturini, 2005).

As coletas de solos foram feitas a 30 cm de profundidade em cinco pontos diferentes, para efeito de comparação dos resultados e para determinação da análise granulométrica e do pH no solo. Foram feitas, também, análises físico-químicas para a determinação da

concentração dos macronutrientes e de outros elementos do solo, como o alumínio, que caracteriza, com frequência, o meio edáfico de cerrado. Foram elaborados dois perfis de solo de 1,5m de profundidade para descrição dos horizontes.

As análises granulométricas e químicas obedeceram aos seguintes procedimentos: a análise granulométrica consiste na identificação da textura do solo, ou seja, proporção relativa das frações granulométricas do solo - areia grossa (2,0-0,2), areia fina (0,2-0,05), silte (0,05-0,002), argila (<0,002), de acordo com o Sistema Americano (*Soil Survey Manual*) (SANTOS et al, 2005).

Consiste no peneiramento da fração areia e velocidade de sedimentação das partículas finas de silte e argila. A determinação das diferentes frações granulométricas segue os procedimentos de Camargo et al (1986). Os cálculos para se determinar as diferentes frações granulométricas foram:

- Argila (%) = peso da argila - peso do dispersante x 1000
- Silte (%) = peso total (argila +silte) – peso argila – peso dispersante
- Areia Grossa (%) = peso areia grossa
- Areia fina (%) = 100 - %argila - %silte- %areia grossa

Para a determinação dos macroelementos químicos do solo ($H^+ + Al^{3+}$, Al^+ , Ca, Mg, K, P, C, pH (H_2O , $CaCl_2$)) foram seguidos os procedimentos de Pavan, et al (1992) e EMBRAPA (1999):

- pH em KCl

O princípio do método estima a atividade do íon H^+ na suspensão do solo, utilizando-se a solução de $CaCl_2$ 0,01M. É transferido 10cm³ de TFSA (Terra Fresca Seca ao Ar) para um copo plástico de 60ml e adicional 25ml da solução de KCl 1N. Agitar e efetuar a leitura no potenciômetro após 30 minutos.

- pH em H_2O

O procedimento se assemelha ao do pH em KCl. É transferido 10cm³ de TFSA para um copo plástico de 60ml e adicional 25ml de água destilada. Agitar e efetuar a leitura no potenciômetro após 30 minutos.

- Determinação da acidez potencial ($H^+ + Al^{3+}$) com a solução Tampão SMP

No procedimento é adicionado 5ml da solução SMP em copo plástico contendo a amostra de solo utilizada para a determinação do pH em $CaCl_2$ 0,01M. Agitar e deixar de repouso por uma noite. Na manhã seguinte, agitar novamente e deixar em repouso por 30

minutos e efetuar a leitura do pH com o potenciômetro. Para a conversão do pH SMP para a acidez potencial ($H^+ + Al^{3+}$), utilizar uma tabela de conversão.

- **Carbono orgânico**

O princípio do ensaio parte da oxidação da matéria orgânica via úmida com dicromato de potássio em meio sulfúrico, empregado como fonte de energia, o calor desprendido do ácido sulfúrico. O excesso de dicromato após a oxidação é titulado com solução padrão de sulfato ferroso amoniacal (sal de Mohr).

O procedimento consiste na transferência de 0,5g de solo para um erlenmeyer de 250ml, adiciona 10ml da solução de dicromato de potássio 0,4N, inclui-se um erlenmeyer para a prova em branco. Em seguida, adiciona ácido sulfúrico para o aquecimento da amostra, após o esfriamento adiciona-se 10ml de água destilada, colocam-se três (3) gotas do indicador difenilamina e titula com solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1N até que a cor azul desapareça, cedendo lugar à verde. Anotar o número dos milímetros gastos. Sendo F: 40/volume sulfato ferroso gasto na prova em branco.

- **Calcular: $C = (40 - \text{valor gasto}) \times F \times 0,6$**

Para se chegar ao resultado do pH em água, foram feitas três leituras, das quais se retirou uma média, já que as leituras ficaram aproximadas. Em sua maioria, os solos se apresentaram fortemente ácidos, pois solos ácidos, geralmente apresentam teores de alumínio e manganês que podem ser tóxicos as plantas, prejudicando seu desenvolvimento e reduzindo seu rendimento de plantas e microorganismos. Por isso, o interesse em fazer a análise química do solo para observar também qual a sua concentração de alumínio, já que segundo Ferri (1979) o alumínio, além de outros minerais, possui propriedades que atribuem características a vegetação de cerrado.

Com a identificação de todas as áreas de coleta, foi possível fazer o mapeamento dos pontos e, conseqüentemente, a sobreposição dos mesmos às cartas hipsométrica, geológica, pedológica, fitogeográfica, entre outras representações. A partir da definição dos pontos, delimitou-se uma mancha de ocorrência esparsa de vegetação de cerrado no interflúvio Pirapó/Bandeirantes.

Traçaram-se três perfis, sendo um longitudinal ao interflúvio e outros dois transversos a ele, com indicação, em cada ponto dos seguintes parâmetros: fitogeografia, geologia/formação, geologia/grupo, tipo de solo, altitude e declividade.

CAPITULO III

3 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1. Localização da área principal de pesquisa e de áreas correlatas

O objeto de estudo envolve três áreas, a saber: a área principal – interflúvio Pirapó/Bandeirantes – compreendendo, neste trabalho, a linha principal de cumeeira entre os rios Pirapó e Bandeirantes e os terrenos adjacentes, desse topo, conforme a figura 01, com altitude de 730m. Nesse interflúvio, a vegetação de cerrado ocorre basicamente entre as cotas de 640m e 800m.

As áreas correlatas, nas quais se compararam os resultados das coletas obtidas no interflúvio Pirapó/Bandeirantes, apresentam as seguintes características gerais: Estação Ecológica do Cerrado - Campo Mourão-PR, localizado na latitude 24° 2' 38" Sul e longitude 52° 22' 40" Oeste-GR, na altitude de 630m e morro Três Irmãos - Terra Rica-PR, nas coordenadas de 22° 44' de latitude Sul e 52° 35' de longitude Oeste-GR, com altitude de 420m. As áreas principais apresentadas no mapa 01 estão destacadas, os municípios com pontos de coletas, sendo eles Iguaçu, Astorga, Sabáudia, Rolândia e Arapongas, identificados na pesquisa, como interflúvio Pirapó/Bandeirantes.

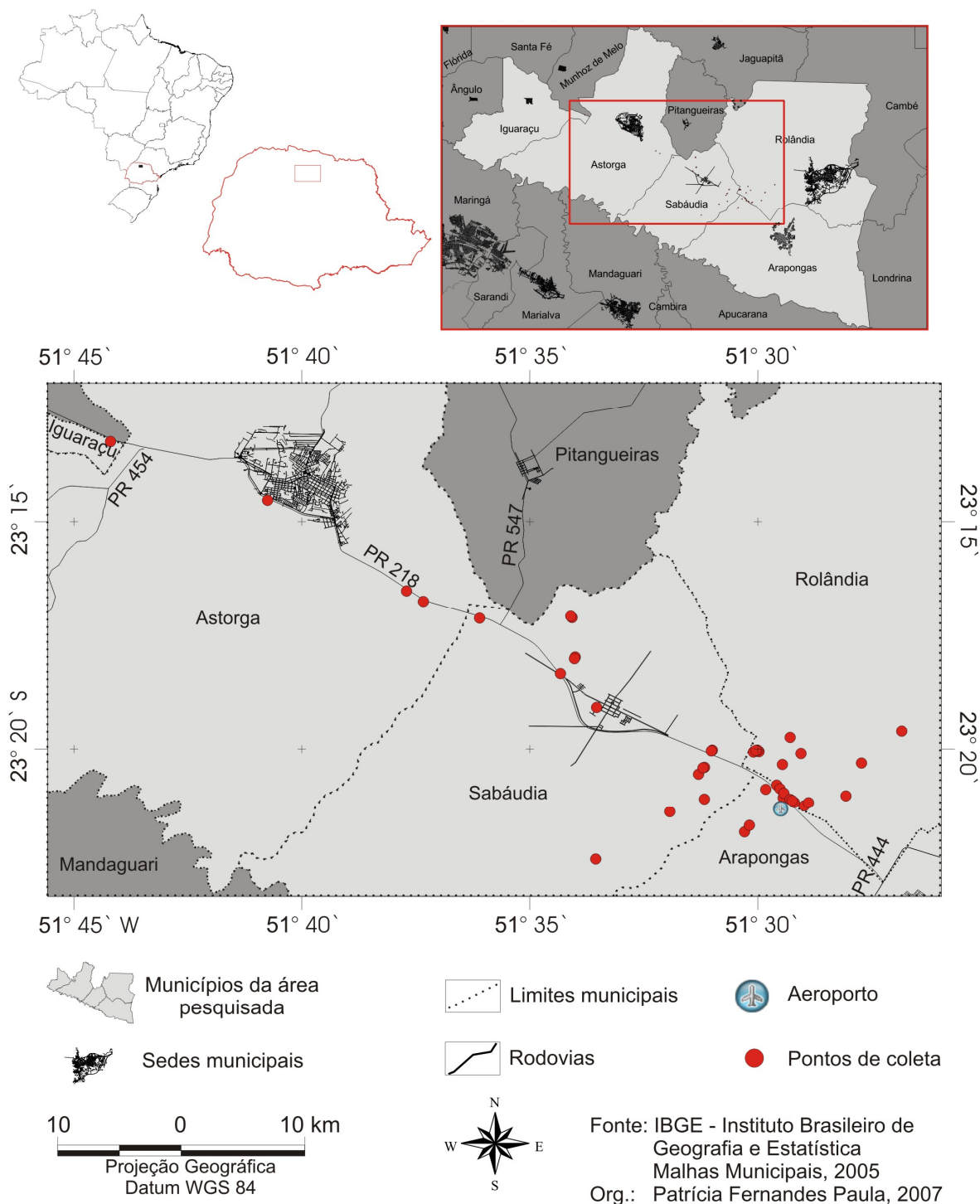


Figura 01: Localização da Área de Estudo – interflúvio Pirapó/Bandeirantes.

O morro Três Irmãos (“Três Morrinhos”) constitui três elevações isoladas (fig. 02), de grande importância à cidade de Terra Rica-PR, com três picos e cujo ponto mais elevado está a 639 m acima do nível do mar e 149 metros acima do nível geral do planalto, no município de Terra Rica, mesorregião Noroeste do estado do Paraná, nas coordenadas de 22° 44’ latitude Sul e 52° 35’ longitude Oeste-GR.

O morro Três Irmãos é formado por arenitos da Formação Caiuá, localizada no terceiro planalto. Segundo Santos (1987), trata-se de uma feição alongada com um comprimento de 2500m e uma largura de 1000m aproximadamente, formando três platôs distintos, próximos aos rios Paranapanema e Paraná na região de Porto Rico.

O acesso à área pode ser feito pelas rodovias: BR 376 e PR 180, ambas pavimentadas e em boas condições. É possível avistar o morro Três Irmãos ao longe, como se observa na Figura 3, porque a área está localizada em um planalto pouco movimentado, apresentando apenas a elevação dos morros. Trata-se de um grupo de morros constituídos por arenitos de origens eólicas e fluviais, arroxeadas, da formação Caiuá, grupo Bauru, originado no Cretáceo (MINEROPAR, 2001) e onde a cobertura vegetal de Savana diferencia-se da vegetação clímax de floresta estacional semidecidual, que constitui a formação regional atual. A área corresponde à “superfície dos altos interflúvios” (SOARES e LANDIM, 1976) dos planaltos rebaixados da bacia do Paraná, sendo o morro Três Irmãos uma elevação residual mantida por rochas do Grupo Bauru, um verdadeiro inselberg, testemunho da desnudação ocorrida na bacia do Paraná durante o Cenozóico (HERRMANN e ROSA, 1990).



Figura 02: Vista do morro Três Irmãos – estrada secundária ao lado da pavimentada.
FOTO: PAULA, P. F., 17/09/2007

A valorização das savanas do morro Três Irmãos é importante, visto que esta área ainda não constitui uma unidade de conservação com plano de manejo, desenvolvendo-se, nela, formas de exploração turística e de lazer bastante predatórias, sem que se tome nenhum cuidado com a conservação da cobertura vegetal nativa.

3.2 Caracterização da área principal de estudo – interflúvio Pirapó/Bandeirantes

No mapa hipsométrico, representado pela figura 03, destaca-se a área do interflúvio Pirapó/Bandeirantes, apresentando altitudes que variam entre 640 a 870m. No mesmo mapa, identificam-se os pontos de coleta, plotados nestas áreas. Observa-se que estão localizados nos topos aplainados e na alta vertente, sendo um dos prováveis fatores mantenedores deste relicto, já que, durante o levantamento realizado em campo, essa vegetação não se apresenta em altitudes menores das citadas anteriormente. Observou-se, durante o trabalho de coleta a campo, que em áreas abaixo de 600m de altitude, não era possível identificar nenhuma espécie com características do cerrado. Pode-se considerar esta área de topo, como um possível e antigo corredor de aridez, que ainda se mantenha com vegetação de cerrado, até mesmo pela altitude e pela possível incapacidade da floresta estacional haver dominado totalmente esse interflúvio.

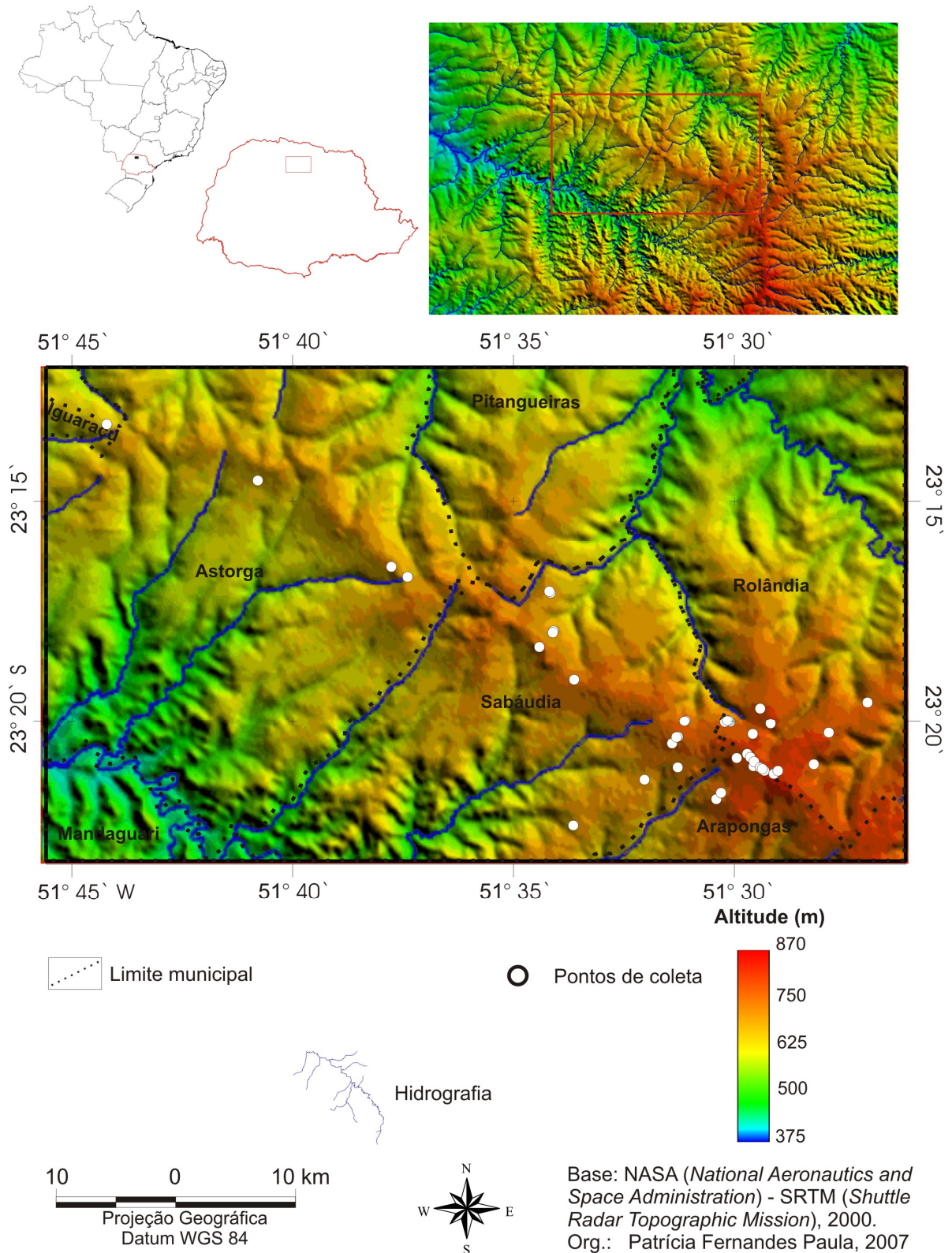


Figura 03: Mapa Hipsométrico – interflúvio Pirapó/Bandeirantes.

O mapa da figura 05 caracteriza o tipo de formação e grupo geológicos na área de pesquisa. Dessa forma, constata-se que nas áreas de coletas temos inúmeros pontos onde foram encontradas famílias, gêneros e/ou espécies de cerrado sobre a formação Santo

Anastácio do grupo Bauru (arenito), compreendendo 29 dos 43 pontos pesquisados (fig. 04), correspondendo a 69% das localidades, nas quais a vegetação de cerrado subsiste.

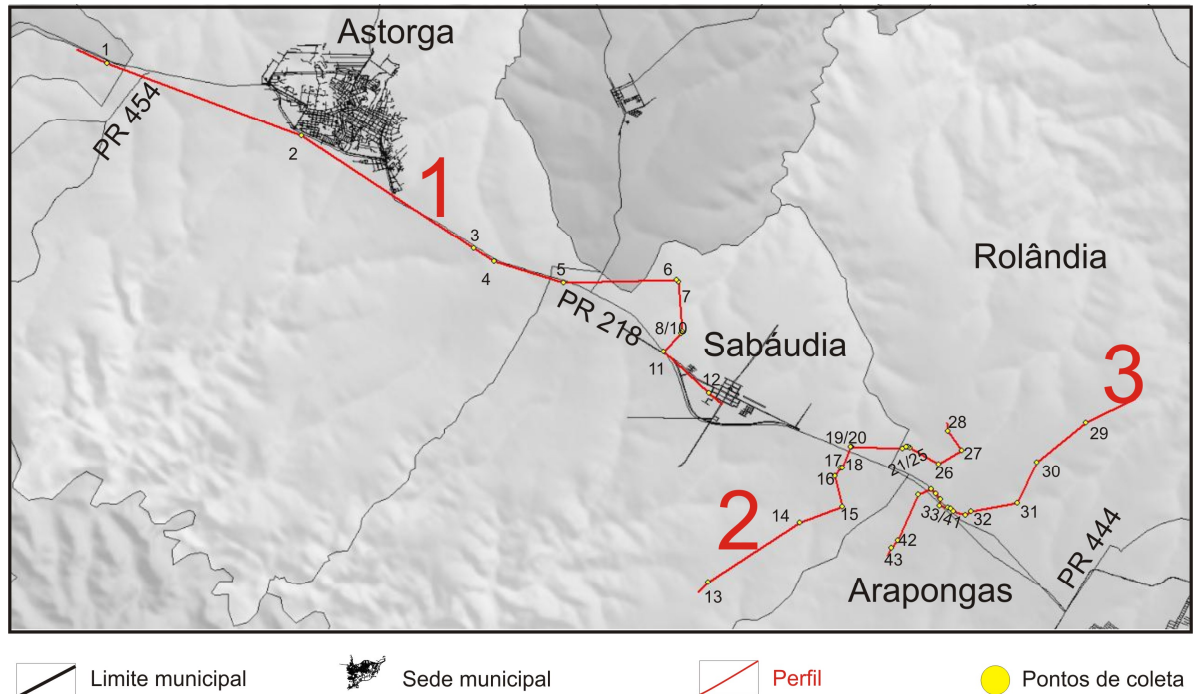


Figura 04: Mapa de localização dos pontos de coleta e dos perfis.

Outros 13 pontos com plantas típicas das formações de cerrado encontram-se sobre a formação Serra Geral do grupo São Bento (basalto), compreendendo 31% das localidades com vestígios relictuais de cerrado, sendo uma faixa de transição entre as duas formações. Neste caso, há terrenos na transição do basalto com o arenito.

Ostante-se que a formação Santo Anastácio (fig. 05) assenta-se diretamente sobre o basalto, formando entre estas duas unidades um contato erosivo, principalmente, em áreas de topo onde a lixiviação é maior. Pode-se inferir que a antiga formação de cerrado aparece associada principalmente à formação Santo Anastácio.

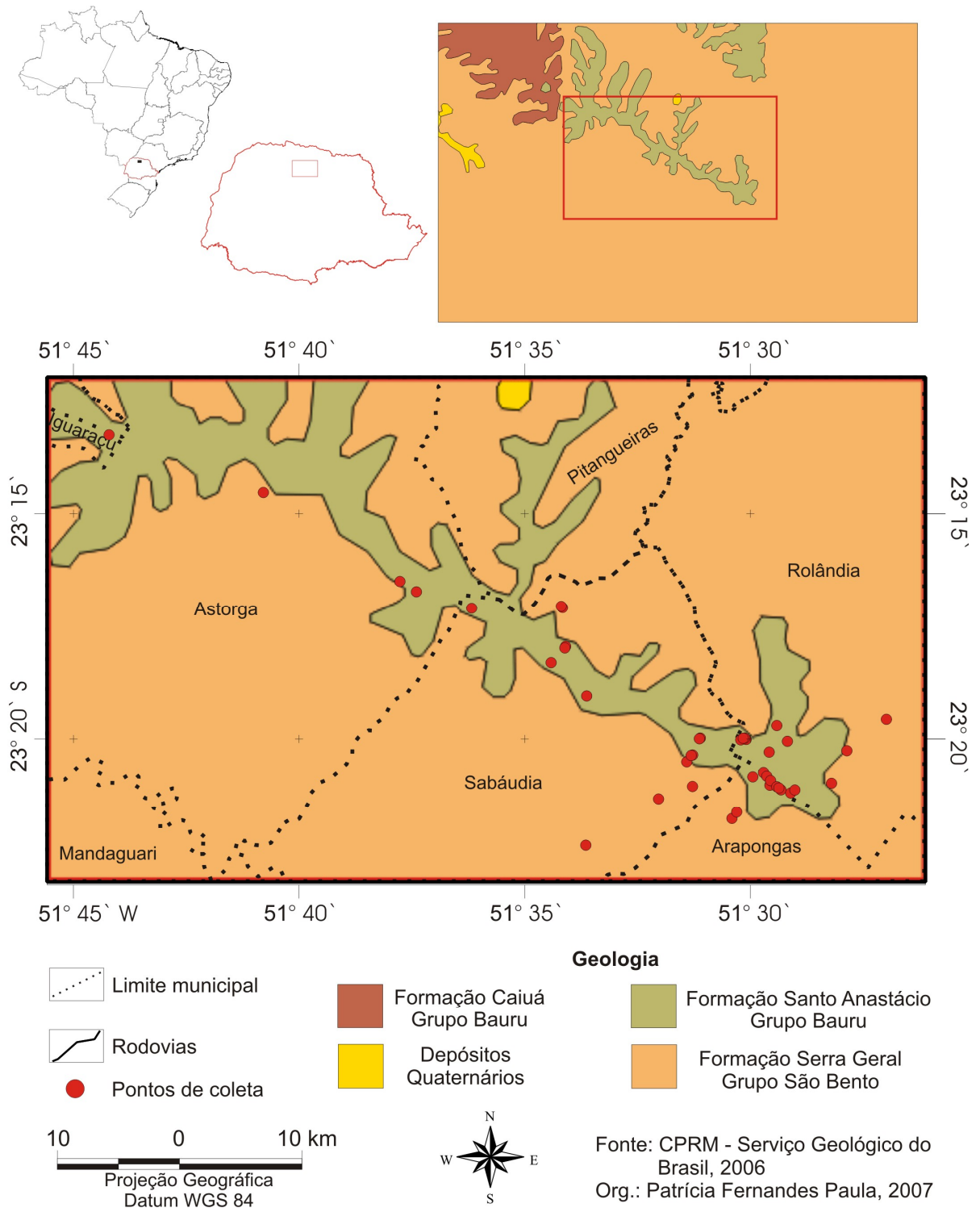


Figura 05: Mapa geológico, formações e grupos.

Segundo Ross (2006), as áreas, onde se localiza a pesquisa, estão na unidade denominada Planalto e chapadas da bacia do Paraná, possuindo em suas formas de relevo colinas amplas com topos convexos – centro-norte com altitudes de 400 a 700 m em área de arenito e presença de latossolos vermelho amarelo-arenosos e também patamares e escarpas

estruturais, com altitudes de 500 a 1400m e presença de latossolos vermelho-argilosos, Nitossolos, Cambissolos e solos litólicos.

Ross (2006) relata que os solos também são muito variados nos terrenos de basalto e riolitos, prevalecendo os latossolos roxo e vermelho, que ocorrem no interflúvio Pirapó/Bandeirantes.

Segundo o mapa da EMBRAPA (1972), a respeito do Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Nordeste do Estado do Paraná, na área em que se encontra o interflúvio Pirapó/Bandeirantes predominam o LRd2 (latossolo roxo distrófico), - A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperene folia e perenifólia com relevo suave ondulado e LEd2 (latossolo vermelho escuro distrófico) – A moderado, textura média, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado e praticamente plano.

Conforme Nakashima e Nóbrega (2003), os solos predominantes na região são os latossolos vermelhos, sendo que a área de pesquisa está na transição do basalto e do arenito, como se observa no mapa 05 acima.

Sobrepondo-se o mapa geológico (fig. 05) e de solo (fig. 06), onde os pontos de coletas foram plotados, verifica-se que sobre a formação geológica Santo Anastácio, o tipo de solo predominante é o LEd2 (latossolo vermelho escuro distrófico), que abriga 31 localidades (fig. 08, 09 e 10) com ocorrência de vegetação de cerrado, correspondendo a 73% dos pontos pesquisados, demonstrando a forte associação desse tipo de solo com a vegetação de cerrado.

Sobre os solos LRd2 (latossolo roxo distrófico-latossolo vermelho escuro) foram plotados 8 pontos, correspondendo a 18%; sobre o solo TRe3 (terra roxa estruturada eutrófica-nitossolo vermelho eutrófico) foram plotados 2 pontos, correspondendo a 5%, sobre o solo LRd1 (latossolo roxo distrófico-latossolo vermelho escuro) 1 ponto, correspondendo a 2% e sobre o solo PV3 (pdzólico vermelho-amarelo distrófico) 1 ponto correspondendo a 2%. Estas variações possuem características de solos pobres, ácidos, além da presença de outros fatores como clima, altitude, relação físico-química do mesmo, podendo ser a causa da manutenção da vegetação relictual do cerrado nestas áreas.

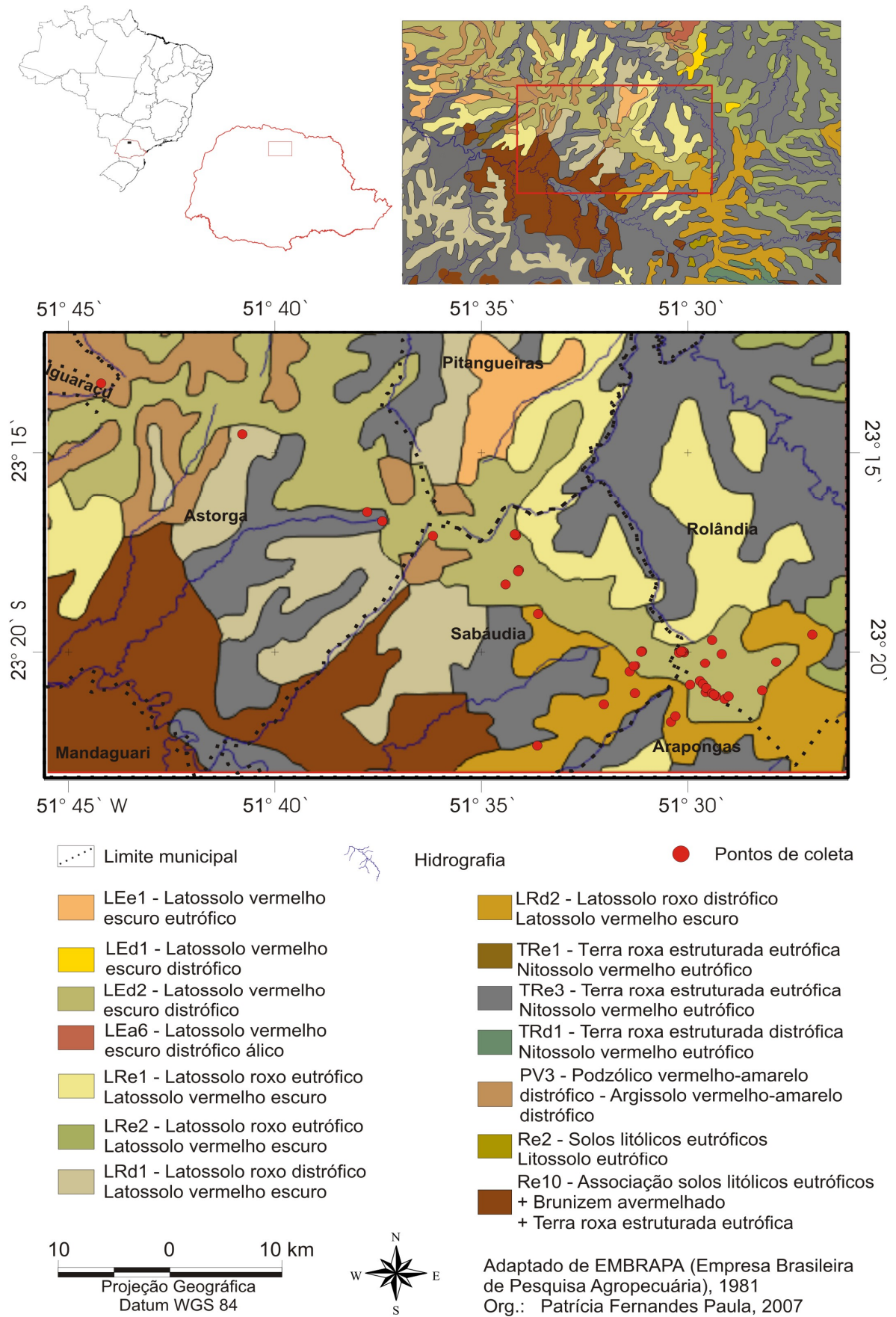


Figura 06: Mapa de solos - interflúvio Pirapó/Bandeirantes.

Os levantamentos fitogeográficos feitos no interflúvio Pirapó/Bandeirantes (fig. 07), demonstram que a vegetação de cerrado, descrito por Maack (1968), encontra-se bastante alterada, em relação aos 40km² referidos pelo autor entre Sabáudia e Astorga. A vegetação, hoje, encontrada nesta região está extremamente descaracterizada, inclusive pelo fato da expansão da fronteira agrícola, por meio do desenvolvimento tecnológico e ainda o surgimento de vilas e cidades na área. Considera-se que, já há cerca de 13.000 anos atrás, as condições de climas semi-úmidos favoráveis à expansão dos cerrados deixaram de existir, a progressiva umidificação que se seguiu após essa data favoreceu a floresta.

Na visita feita a campo, constatou-se que existe uma concentração maior de plantas do cerrado no município de Araongas e Rolândia, ambas próximas a Sabáudia e Astorga. O cerrado, descrito por Maack (1950), só é encontrado, através de coletas pontuais, mesmo sendo uma área de vegetação relictual, ou seja, resto de um passado recente. O mesmo autor apresenta uma mancha do bioma do cerrado, como podemos observar na figura 07, caracterizando esta vegetação.

Observa-se que alguns pontos de coletas estão indicados nesta mancha de cerrado mapeado por Maack; porém a maioria se encontra na faixa da floresta estacional semidecidual, segundo o IBGE, principalmente nas cidades de Rolândia e Araongas, mas sempre relacionada a altitudes elevadas, ou seja, áreas de topo onde as matas ainda não avançaram totalmente e vinculada, em sua maioria, ao latossolo vermelho escuro distrófico e em segundo lugar à associação latossolo roxo distrófico/latossolo vermelho escuro.

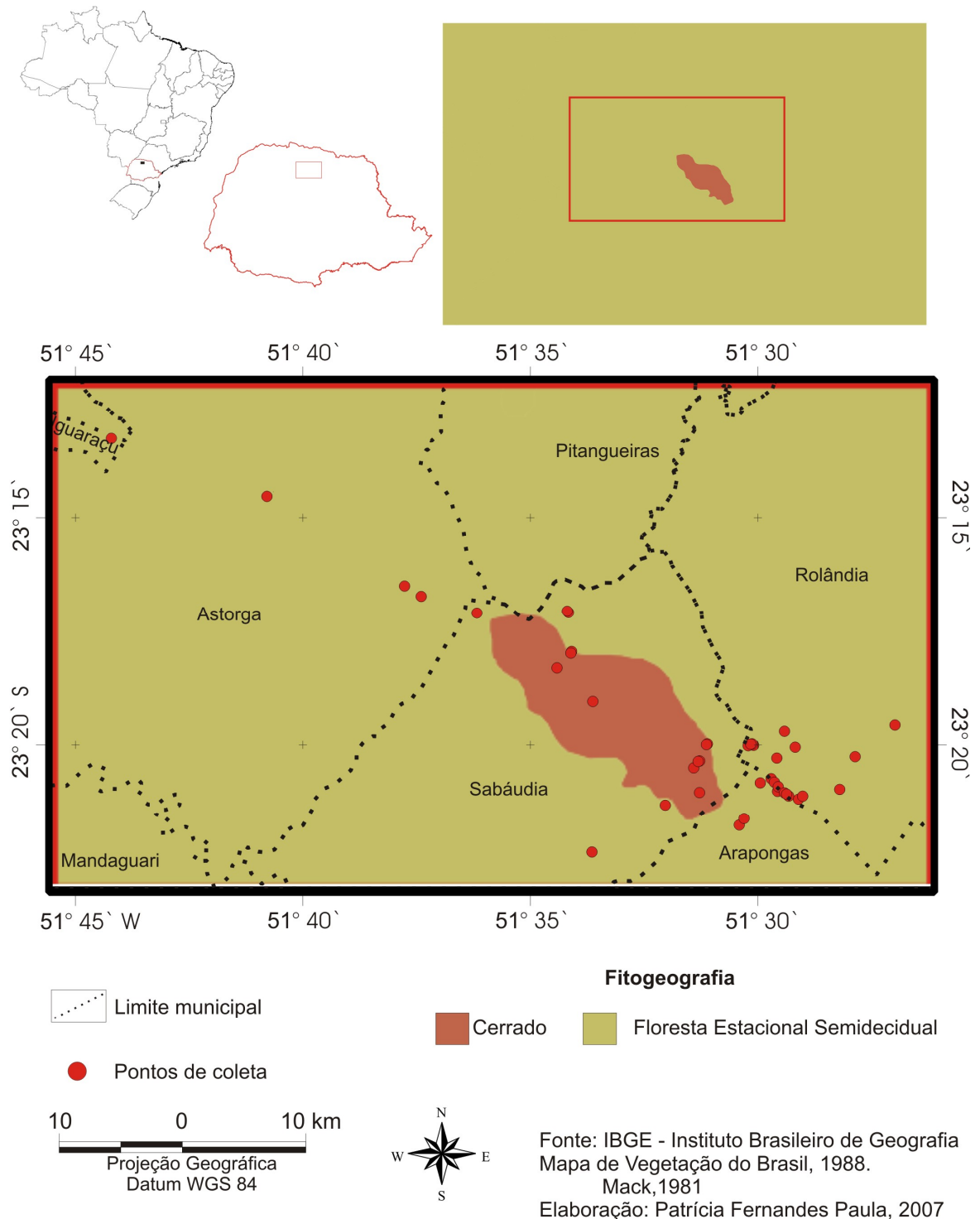


Figura 07: Mapa Fitogeográfico – interflúvio Pirapó/Bandeirantes.

Ao analisar o mapa fitogeográfico, principalmente, onde este apresenta mancha de cerrado, inserido em meio à vegetação da floresta estacional semidecidual, vê-se que as coletas não se retem apenas a esta mancha, mas avançam seus limites. Comparando-o com o mapa hipsométrico, verifica-se o avanço desta vegetação de cerrado para áreas de altitudes mais elevadas, concluindo que o cerrado, apesar de manter sua faixa de distribuição seguindo

a área de topo, não se prende a mancha delimitada por Maack, mas avança por outras áreas de topo, podendo relacioná-la ao corredor de aridez de que AB'SÁBER (1970) trata.

Os dados de pH demonstram solos que vão de praticamente neutros até fortemente ácidos na área conhecida por campinho em Sabáudia, onde se encontra, mesmo que alterado, uma mancha mais significativa do cerrado típico, sobre solos ácidos, o que permite compreender que o pH pode ser um dos fatores que ainda torna esse tipo de vegetação permanente na área (MAACK, 1981).

Os três perfis (fig. 08, 09 e 10) representam os parâmetros físicos na área de pesquisa Pirapó/Bandeirantes. Nestes perfis estão presentes os seguintes parâmetros: a fitogeografia desse ambiente, o tipo de formação geológica do mesmo, o tipo de solo encontrado em cada área, a altitude, já que este é uma das hipóteses levantadas, e a declividade da área.

O perfil 1 apresenta 12 pontos de coleta, iniciando o primeiro ponto em Iguaraçu, local em que se obteve as primeiras espécies com características do cerrado como a goiabeira (Mytaceae – *Psidium gajava* L.). Diante deste perfil, é possível levantar algumas características que compõem estes onze pontos.

O primeiro apresenta coleta em três diferentes áreas (Iguaraçu, Astorga e Sabáudia), apresentando em sua fitogeografia ambientes da floresta estacional semidecidual e o cerrado. Trata-se da mancha de transição do cerrado, apresentada por Maack, dentro da área da floresta estacional semidecidual (IBGE, 1992). No primeiro perfil, há o predomínio do solo LEd2 (latossolo vermelho escuro distrófico) apresentado em 7 pontos de coletas, aparecendo também o TRe3 (terra roxa estruturada eutrófica-nitossolo vermelho eutrófico) com 2 pontos e LRd1 (latossolo roxo distrófico-latossolo vermelhor escuro), o PV3 (podzólico vermelho-amarelo distrófico-argiloso vermelho-amarelo distrófico) com 1 ponto e o LRd2 (latossolo roxo distrófico-latossolo vermelhor escuro) também com 1 ponto, além de apresentar altitudes que variam entre 638.4m até 716.5 m e declividade, variando entre 1.8 a 4.9%.

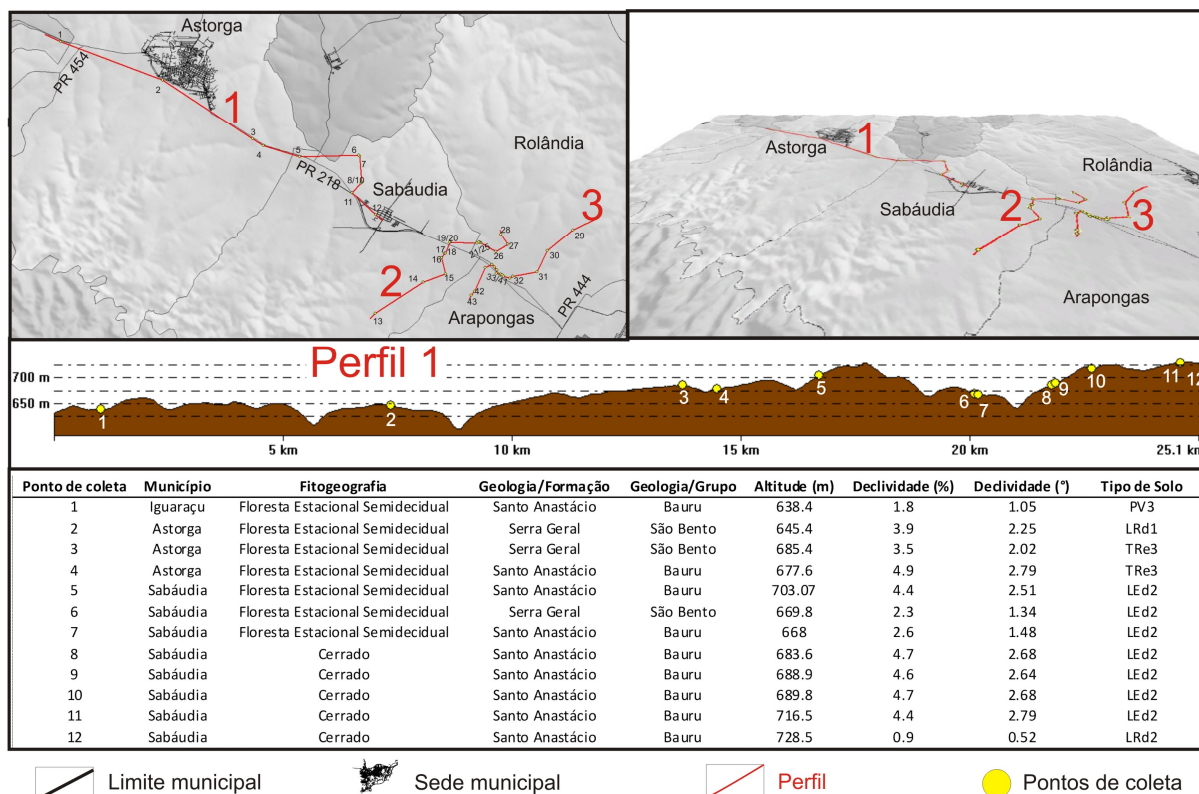


Figura 08: Perfil 01 – interflúvio Pirapó-Bandeirantes

Já o perfil 2 apresenta 16 pontos de coleta de duas áreas (Sabáudia e Rolândia). O cerrado já se apresenta muito descaracterizado e a floresta estacional semidecidual. Apresenta duas formações geológicas a Santo Anastácio do grupo Bauru e Serra Geral do grupo São Bento, com tipo de solo predominante LEd2 (latossolo vermelho escuro distrófico) com 11 pontos apresentados nestas áreas e o LRd2 (latossolo roxo distrófico-latossolo vermelho escuro) com 5 pontos plotados; suas altitudes variam entre 684.8 e 785.6 m e declividade, variando de 0.9 a 6.8%.

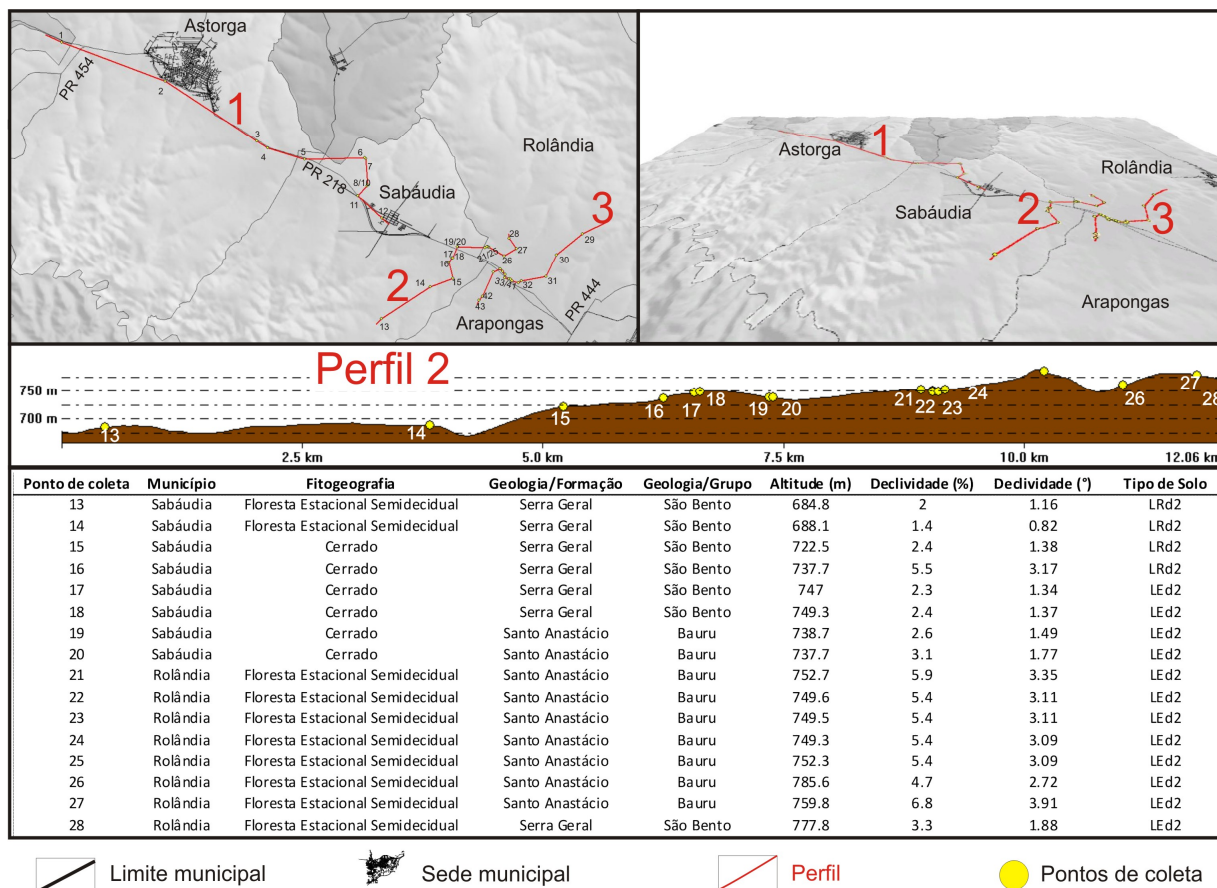


Figura 09: Perfil 02 – interflúvio Pirapó/Bandeirantes

O perfil 3 apresenta 15 pontos de coleta, também, em duas áreas (Rolândia e Arapongas) com aspectos fisionômicos da floresta estacional semidecidual, de formação geológica Serra Geral do grupo São Bento e Santo Anastácio do grupo Bauru, sendo o tipo de solo predominante o LEd2 (latossolo vermelho escuro distrófico) com 14 pontos de coleta e o LRd2 (latossolo roxo distrófico-latossolo vermelho escuro) com 2 pontos de coleta, apresentando altitudes que variam entre 734.6 e 808.1 m e declividades indo de 0.6 a 6.4%.

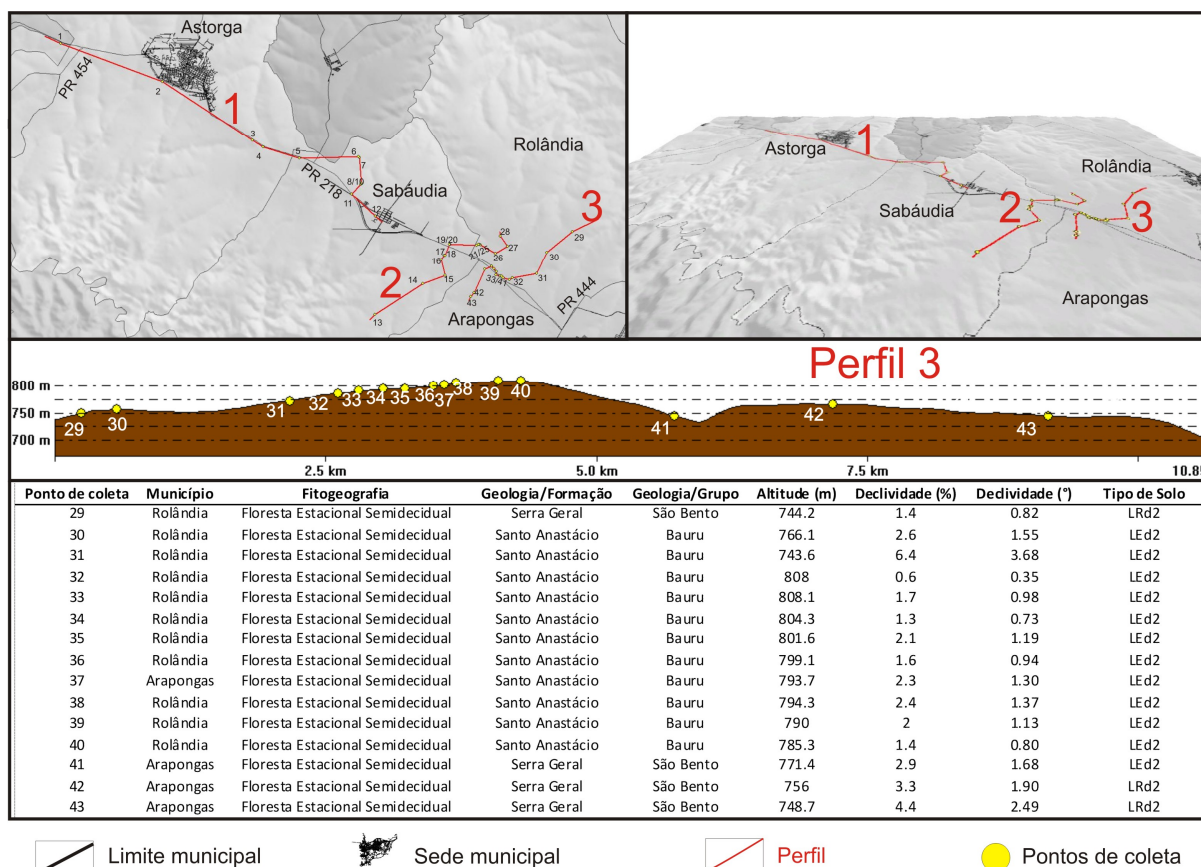


Figura 10: Perfil 03 – interflúvio Pirapó/Bandeirantes

Os perfis acima (fig. 08, 09 e 10) apresentam pontos de coleta plotados com o GPS, nos mapas da área do interflúvio Pirapó-Bandeirantes, onde estes apresentam os locais, nos quais estão inseridos focos de espécies do cerrado, entremeadas às espécies da floresta estacional semidecidual. Sendo possível destacar nos perfis exatamente o objetivo do projeto de pesquisa que é levantar as espécies relictuais da vegetação de cerrado, descrito por Maack em 1950 e 1968.

Os perfis acima têm pontos localizados em área de ocorrência de espécies do cerrado, como também apresentam áreas fitogeográficas de floresta estacional semidecidual. Os solos aparecem com formações diferenciadas, sendo esta uma área de transição do grupo Bauru para o São Bento; ambos dão características fisionômicas tanto a vegetação do cerrado como à vegetação da floresta estacional; porém, de certa forma, as altitudes, como se observou durante toda a pesquisa, tem uma grande influência nestas paisagens, já que a vegetação de cerrado não se apresenta em altitudes, no interflúvio Pirapó-Bandeirantes, menores que 638 m e atingindo até 808m.

Ainda como forma de buscar melhores resultados para a pesquisa, foram feitos dois perfis de solo, com resultados similares, com 1,5m de profundidade para descrição dos

horizontes, em uma área de vegetação do cerrado, com presença da espécie Verbenaceae (*Aegiphilla lhotzkiana* Cham. - tamanqueiro-do-cerrado). Na ocasião, fez-se outro perfil de solo em área de mata, mas com resultados que indicaram características similares as do perfil 1, abaixo descrito, seguindo a ficha de descrição de Santos *et al* (2005):

DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL 1

DATA – 17/12/2007

CLASSIFICAÇÃO ANTERIOR – Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico,

LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO – Sabáudia. ESTADO: Paraná.

COORDENADAS -

SITUAÇÃO – Descrito e coletado na área em meio à vegetação de cerrado e capim.

DECLIVE – Plano, área de topo (interflúvio).

VEGETAÇÃO SOBRE O PERFIL: Vegetação sob capim, porém com grande quantidade de espécies do cerrado, como o Tamanqueiro do Cerrado, uma das espécies que mais representa este bioma.

ALTITUDE: 714m

MATERIAL ORIGINAL: Formação Caiuá – Grupo Bauru e Formação Serra Geral – Grupo São Bento.

PEDREGOSIDADE: Não pedregoso.

ROCHOSIDADE: Não rochosa.

RELEVO LOCAL: Suave.

RELEVO REGIONAL: Suavemente ondulado.

EROSÃO: Ausente.

DRENAGEM: Bem drenado.

COBERTURA VEGETAL: Área de transição do cerrado para a floresta Estacional Semidecidual.

DESCRITO E COLETADO POR: Alan Charles Fontana e Patrícia Fernandes Paula.

Descrição Morfológica do solo

A 0-16 cm, marron escuro (7,5YR 3/4, úmida); franco arenoso; estrutura moderada, blocos subangulares que se dividem em estrutura subangular de pequena a média; consistência macia, friável, não plástica e não pegajosa; porosidade abundante, tubular

formada por atividade biológica e câmaras de até 2 mm; atividades biológicas abundantes com presença de formigas e minhocas; raízes abundantes, finas e fasciculadas; transição plana e gradual.

B 16-33 cm, vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmida); franco anerosa com pouco mais de argila; estrutura com blocos angulares, subangulares que se dividem numa estrutura angular; consistência seca-macia, úmida-friável, não plástica e ligeiramente pegajosa, porosidade abundante com câmaras de mais de 1 cm, atividade biológica abundante com cupins minhocas formigas, raízes abundantes em menor quantidade, finas e fasciculadas; transição plano gradual.

Bw1 33-76 cm, vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido); franco arenoso com presença de argila; estrutura micro-agregado a solta; consistência levemente plástica, levemente pegajosa, seca friável, úmida muito friável; porosidade abundante com canais; atividade biológica abundante com cupins e minhocas; raízes abundantes finas e fasciculadas pivotantes (poucas); transição plana adfusa.

Bw2 76-120+ cm, vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido); areno argiloso com presença de mais argila; estrutura micro agregado a maciça; consistência ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa, seca muito friável e úmida muito friável; porosidade abundante tubular com câmaras; nódulos e concreções de carvão; atividade biológica abundante com cupins e minhocas; raízes abundantes finas e fasciculadas.

Ao analisar o perfil exposto acima, verifica-se que o solo apresenta pouca argila, indo de franco-arenoso a pouco argiloso, possui estrutura de blocos angulares, sub angulares amicro agregados, dentre outros fatores que o compõem, tornando-o um solo fraco, dando-lhe, assim, qualidades mantenedoras do cerrado relictual.

Seguindo essas observações, constata-se que os indicadores de cerrado são: solos muito ácidos e em altitudes elevadas, além da possível concentração de alumínio destacada por vários autores, como pode ser visto.

TABELA 01: Coleta e análise do solo em Sabaúdia – PR.

N°	Uso do solo	Vegetação predominante	Areia %	Silte %	Argila %	Textura	pH		Classes
							Água	KCl	
1	pastagem	Cerrado	89,5	5,9	4,6	arenosa	6,6	5,3	Praticamente neutro
2	pastagem	Cerrado	92,7	4,1	3,2	arenosa	6,6	4,9	Praticamente neutro
3	pastagem	Mata	15,7	23	61,2	Muito argilosa	5,7	4,8	Moderadamente ácido
4	Mata	Mata	21,2	15,3	63,5	Muito argilosa	5,4	4,3	Moderadamente ácido
5	Mata	Cerrado	53,1	10,9	36	argilosa	5,2	4,1	Fortemente ácido
6	Trigo	Cerrado	67,9	9,7	25,5	média	5,2	4,2	Fortemente ácido
7	Trigo	Cerrado	74,7	8,8	16,5	média	5,0	4,2	Fortemente ácido
8	pastagem	Cerrado	60,3	8,1	31,6	média	5,2	4,1	Fortemente ácido

Os levantamentos de solo foram feitos nos locais onde se encontraram plantas típicas de cerrado, dentro da área estudada, em áreas de pastagem e mata, com solos arenosos e, em alguns momentos, apresentando-se muito argiloso ou de textura média.

Um fato observado na análise, refere-se as amostras 3 e 4, uma vez que se mostram mais distintas que as demais, em virtude de apresentarem uma grande concentração de argila quando comparadas as outras. A amostra 5, assim como as anteriores, também possui um teor de argila maior. A amostra 3 é em uma área onde observou-se que o solo foi remexido, podendo este, ser um dos fatores de sua alteração. Já as amostras 4 e 5 são de áreas de floresta estacional semidecidual, porém com a presença de cactáceas, ou seja, indicativa de vegetação do semi-árido-caatinga, possível relicto de uma formação árida do passado.

Neste caso, foi feita a análise do solo, das coletas pontuais, verificando a composição físico-químico macro do solo, como se observa na tabela abaixo:

TABELA 02: Análise dos Parâmetros Químicos do solo de Sabáudia – Valores Obtidos

N°	H ⁺ + Al ³⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	P	C
1	2,26	0,30	1,03	0,40	0,01	2,42	1,55
2	2,51	0,30	1,05	0,05	0,01	1,10	1,55
3	8,28	1,05	2,75	1,26	0,20	7,81	13,63
4	5,92	2,15	0,62	0,14	0,03	1,87	13,63
5	9,47	3,00	0,27	0,03	0,01	1,43	13,63
6	7,03	2,95	0,87	0,34	0,02	1,80	13,24
7	6,43	3,00	0,55	0,23	0,19	3,52	12,46
8	7,08	2,20	0,82	0,40	0,09	3,30	1 13,24

Nos solos coletados para as análises físico-químicas, identificou-se a concentração, de um dos elementos que ajudam na formação e na manutenção da vegetação de cerrado, no caso

o alumínio. Este elemento foi constatado em todas as amostras, o que confirma sua presença na área, sendo um condicionante das espécies do cerrado, conforme observações de autores como Ferri, Goodland, Weibel e outros anteriormente citados.

A vegetação de savana existente em ambiente diferente do de seu bioma típico, tais como as manchas relictuais de cerrado, encontrado na área do interflúvio Piarpó/Bandeirantes, assim como em Terra Rica e nos estudos feito em Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão por Liberali (2003), são relictos que permaneceram por estarem localizados ora em altitudes superiores a 700-800m, ora em meios lito-pedológicos que favoreceram as formações semi-úmidas e/ou semi-áridas em detrimento das formações de floresta estacional nos interflúvios. Ressalta-se o fato da retração da vegetação de cerrado, posterior às glaciações; num período mais seco a vegetação de floresta se localizava nas baixas vertentes, enquanto que o cerrado predominava a média e alta vertente e área de topo. Porém após a última glaciação, a umidade fez com que as florestas avançassem para o topo dos morros, onde predominavam os cerrados, fazendo com que eles permanecessem como relictos/refúgio de um passado recente.

Ao comparar o cerrado de Jaguariaíva/Sengés, descrito por Maack (1968) e pesquisado por Ferreira (1987), que foi em parte incorporado ao Parque Estadual do Cerrado de Jaguariaíva, com o cerrado encontrado no interflúvio Pirapó/Bandeirantes, observa-se que esta flora apresenta-se bastante empobrecida, em relação às descrições de Maack. Contudo, com maior ocorrência de espécies da floresta estacional semidecidual.

O cerrado entre Iguaçu e Araçongas/Rolândia apresenta-se em pequenas manchas ao longo da rodovia, sendo que a área é ocupada por pastagens ou ainda plantação de trigo, soja, milho, entre outras. Nessas manchas, as plantas do cerrado aparecem como indivíduos de porte arbóreo, arbustivo e como herbáceo. Em vários casos com seus troncos carbonizados ou podados, sendo a queima, uma atividade comum nas proximidades de Astorga, podendo esta provocar a seleção natural de espécies nesse ecossistema, já que em algumas áreas foram encontrados os predomínios de determinadas famílias.

Ao realizar uma comparação entre o cerrado encontrado no interflúvio Pirapó/Bandeirantes, Terra-Rica no morro Três Irmãos e em Campo Mourão, percebe-se que a savana, do presente estudo, apresenta-se empobrecida de espécies de porte arbóreo, pois as gramíneas aparecem, porém não recobrem totalmente o solo de forma homogênea. Apesar de estas áreas estarem bastante alteradas, foi possível encontrar uma quantidade razoável de espécies do cerrado.

Os levantamentos subseqüentes poderão trazer mais esclarecimentos sobre as formações relictuais do cerrado no estado do Paraná.

3.3. O cerrado no interflúvio Pirapó/Bandeirantes: comparação entre as formações atuais e as formações descritas por Maack

Uma das hipóteses levantadas no projeto é a de que os relictos do cerrado estariam concentrados em altitudes mais elevadas, como em áreas, grosso modo, acima de 700m, o que neste caso, foi comprovado, pois, grande parte das espécies de cerrado encontradas, através do levantamento em campo, como em áreas, grosso modo, acima de 750-800 m de altitude, como apresenta a figura 02, 08, 09 e 10, comprovando que este tipo de vegetação, apesar de permanecer por longos anos em um ambiente avesso ao seu natural, mantém-se nesse local.

Ao considerar outra hipótese, que este cerrado é um relicto associado a um tipo de clima pretérito, variando de semi-árido a semi-úmido, com acentuado período seco, nas condições atuais, esse tipo de vegetação não se comporta como adaptada à seca, uma vez que as chuvas apresentam-se mais ou menos bem distribuídas no decorrer de todo ano, não havendo estação seca pronunciada ou significativo déficit hídrico.

Ferreira (1987), em sua pesquisa intitulada “*Contribuição ao Estudo Biogeográfico do Cerrado em Jaguariaíva-PR*”, também observa e faz descrições de que este cerrado apresenta-se no seu aspecto mais típico e melhor desenvolvido no topo da vertente, sendo que em altitudes menores, esta caracteriza mudanças na composição vegetal.

Observou-se que, na época da visita de Maack à área, na década de 50, do século XX, havia um domínio das leguminosas, haja vista que cita algumas espécies de arbustos e árvores identificadas por ele, resultando em 18 espécies diferentes. Algumas ainda ocorrem atualmente, neste constatado, através da coleta e identificação de campo feita em Sabaúdia/Arapongas-PR como o *Stryphnodendron* (barbatimão Mart.) e a Apocinácea – *Aspidosperma tomentosum* Mart. (peróba do campo).

Maack, ainda tratando dos relictos da vegetação de cerrado encontrado na região, apresenta uma tabela (tab. 03), citando algumas espécies, e/ou associações de arbustos e árvores, assim como se observar abaixo:

TABELA 03: Espécies de vegetação de cerrado encontradas em de Sabáudia e Astorga Maack (1950/1968)

Familia	Espécie	Nome popular
	<i>Stryphnodendron</i>	barbatimão Mart.
	<i>Piptadenia falcata Benth</i>	
	<i>Piptadenia incuriale Var. parviflora Hoehne</i>	angico do campo
	<i>Machaerium stipitatum [DC] Vog.</i>	sapuva do campo
Bignoneáceas	<i>Jacarandá oxyphylla Cham.</i>	carobinha do campo
	<i>Tecoma chrysotricha Mart.</i>	piúva ou piúna
Apocináceas	<i>Aspidosperma tomentosum Mart.</i>	peróba do campo
Anonáceas	<i>Anona dióica St. Hil</i>	marolo ou maruleiro
Bombacáceas	<i>Bombax endecaphyllum Vell.</i>	embiruçu
Tiliácea	<i>Luehea sp.</i>	açoita cavalo
Mirtácea	<i>Eugenia vellosiana Berg.</i>	cambuí
Mirsinácea	<i>Rapanea brasiliensis A.D.C.</i>	capovoroca
Solonácea	<i>Solanum grandiflorum Ruiz e Park</i>	fruta do lobo ou loubeira
Dilenácea	<i>Curatella americana L.</i>	lixeira
Gutífera	<i>Kielmeyera coriacea e variabilis Ternstr.</i>	pau santo
Voquisiácea	<i>Vochysia sp.</i>	pau de vinho com flores amarelas
Sapotácea	<i>Chrysophyllum sp.</i>	maçaranduba miúda

Fonte: MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: Ed. José Olympio; Curitiba: Secretaria Estadual de Cultura e Esporte do Paraná, 1950/1968.
Org.: PAULA, P. F.

A tabela 04, como se pode observar abaixo, é um comparativo das espécies coletadas durante a presente pesquisa em 2006 e 2007 e igualmente encontradas por MAACK em

1950/1968. Sendo assim, constatou-se que muitas dessas famílias, gênero e/ou espécies, continuam ocorrendo; porém, muitas vezes, esta pesquisa só chegou à identificação em nível de família e/ou gênero. Outros casos das plantas, enumeradas por Maack, não foram localizadas nesta pesquisa; o fato pode estar relacionado à forte ocupação agrícola, a partir da década de 1970 e, também, a urbanização.

TABELA 04: Espécies, gêneros e/ou famílias de plantas presentes nas três áreas comparadas (em diferentes cerrados Paranaenses).

MAACK 1950/1968			INTERFLÚVIO PIRAPÓ/BANDEIRANTES			MORRO TRÊS IRMÃOS - TERRA RICA			EST. ECOL. CER. - CAMPO MOURAO		
Família	Gênero/espécie	Nome popular	Família	Gênero/espécie	Nome popular	Família	Gênero/espécie	Nome popular	Família	Gênero/espécie	Nome popular
	<i>Stryphnodendron</i>	barbatimão Mart.	Fabaceae	<i>Cássia leptophylla</i> Vog.	falso barbatimão						
	<i>Piptadenia falcata</i> Benth										
	<i>Machaerium stipitatum</i> [DC] Vog.	sapuva do campo	Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	barreiro, barreirinho	Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	sapuva	Fabaceae	<i>Camptosema ellipticum</i> (Desv.) Burk	
Bignoneáceas	<i>Jacarandá oxyphylla</i> Cham.	carobinha do campo									
	<i>Tecoma chrysostricha</i> Mart.	piúva ou piúna									
Apocináceas	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	peróba do campo									
Anonáceas	<i>Anona dióica</i> St. Hil	marolo ou maruleiro	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	cortiço, araticum, cagão	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	cabeça-de-negro, marolinho	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	cabeça-de-negro, marolinho
Bombacáceas	<i>Bombax endecaphyllum</i> Vell.	embiruçú									
Tiliácea	<i>Luehea</i> sp.	ãoita- cavalo	Tiliaceae	<i>Triumfetta bartramia</i> L.	carrapicho-redondo	Tiliaceae	<i>Luehea</i> sp.	ãoita-cavalo	Tiliaceae	<i>Luehea</i> sp.	ãoita-cavalo
Mirtácea	<i>Eugenia vellosiana</i> Berg.	cambuí	Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	jamelão-do-campo	Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i> DC.		Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	guava, goiabeira, goiabeira-branca
Mirsinácea	<i>Rapanea brasiliensis</i> A.D.C.	capovoroca									
Solanácea	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz e Park	fruta do lobo ou lobeira	Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> L.	lobeira				Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba, caapeba
Dilenácea	<i>Curatella americana</i> L.	lixeira									
Gutífera	<i>Kielmeyera coriacea</i> e <i>variabilis</i> Ternstr.	pau santo									
Voquisiácea	<i>Vochysia</i> sp.	pau de vinho com flores amarelas	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.		Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.				
Sapotácea	<i>Chrysophyllum</i> sp.	maçaranduba miúda									

 Família

 Gênero

 Espécie

A tabela 04 apresenta-se, comparando as plantas encontradas nos seguintes levantamentos: relação de espécies citadas por Maack, levantamento no interflúvio Pirapó/Bandeirantes, morro Três Irmãos em Terra Rica-PR e Estação Ecológica do Cerrado, em Campo Mourão-PR.

Dentre as famílias, gêneros e/ou espécies citadas na tabela acima, observa-se que algumas espécies sobrevivem. Ao fazer os comparativos das espécies coletadas e identificadas, com as espécies identificadas por Maack, observa-se que, mesmo com tanta degradação e alteração do meio, muitas ainda se mantêm como o *Stryphnodendron* - falso barbatimão Mart., as Vochysiaceae (*Vochysia sp.*), a Solanaceae em família e gênero e várias outras que se repetem em algum momento.

Dentre os vários pontos de coleta, realizados nas áreas de Iguaçu, Astorga, Sabaúdia, Rolândia e Araongas, verifica-se que a vegetação encontra-se bastante alterada, porém, foi possível evidenciar relictos da vegetação de cerrado. Constatou-se que muitas espécies presentes nas áreas de relictos de cerrado são pertencentes ao bioma atual, da floresta estacional semidecidual, que se expandiu com a umidade crescente, após a última glaciação.

Acredita-se que as espécies do cerrado perduraram em locais com solos de baixa fertilidade, com maior teor de areia e bastantes porosos. As plantas de cerrado também foram encontradas em terrenos baldios e nas beiras de estrada, em áreas eventualmente atingidas pelo fogo, deixadas a salvo do plantio. Assim, foram encontradas as seguintes famílias, espécies e/ou gêneros, conforme apresenta a tabela 05:

TABELA 05: Vegetação coletada no interflúvio Pirapó/Bandeirantes – 2006 e 2007.

Família	Gênero/Espécie	Nome popular	Hábito	Ambiente	Espécies existentes em: C.M.* ¹ T.R.* ²
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	cortiço, araticum, cagão	arbóreo	floresta pluvial	
Asteraceae	<i>Vernonia glabrata</i> Less	assapeixe, assapeixe-roxo	arbustivo	cerrado	
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	vassoura-do-campo	arbustivo	cerrado e campo	
Asteraceae	<i>Solidago cf. chilensis</i> Meyerm		herbáceo	cerrado, campo limpo úmido	
Asteraceae	<i>Vernonia Westiana</i> Less.		arbustivo	invasora	
Asteraceae	<i>Indeterminada</i>				
Apocynaceae	<i>cf. Mandevilla</i> sp.		liana		
Bombacaceae	<i>Pseudobombax</i> sp.	paina	arbóreo	cerrado	
Boraginaceae	<i>Heliotropium transalpinum</i> Vell.	crista-de-galo	herbáceo		
Boraginaceae	<i>Tournefortia paniculata</i> Cham.		herbáceo		
Caesalpinaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.		arbóreo		C. M.
Caesalpinaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin et Barn.		arbóreo		
Caesalpinaceae	<i>Senna pendula</i> (Willd)		arbóreo	cerrado	
Caesalpinaceae	<i>Senna rugosa</i> (G. Don.) H. S. Win Barney		arbóreo		C. M.
Caesalpinaceae	<i>Senna pilifera</i> (Vorg.) Irw. et Barn.	papoula-do-brejo		solos argilosos	
Caesalpinaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (collad) Killip var. <i>glauca</i> (Hassl.) HS, Irwin & Barneby		arbustivo	cerrado	C. M.

Caesalpinaceae	<i>Senna</i> sp.				C. M.
Erythroxylaceae	<i>Cuneifolium</i> sp.				C. M.
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) M. Arg.	tapiá	arbóreo	mata de galeria	C. M.
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.				T. R
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.		herbáceo	cerrado	
Euphorbiaceae	<i>Croton eichleri</i> Mull. Arg.		herbáceo	cerrado	C. M.
Euphorbiaceae	<i>Cróton glandulosus</i> L.	gervão	herbáceo	cerrado	
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus orbiculatus</i> L. Rich.	quebra-pedra	herbáceo	cerradão, mata	
Fabaceae	<i>Macherium aculeatum</i> Raddi	barreiro, barreirinho	arbóreo	cerrado	
Fabaceae	<i>Camptosema ellipticum</i> (Desv.) Burk		liana	campos rupestres, cerrados	C. M. e T. R.
Fabaceae	<i>Camptosema scarlatinum</i> (Mart. ex. Benth.) Burk.				
Fabaceae	<i>Cássia leptophylla</i> Vog.	falso barbatimão	arbóreo	cerrado	
Fabaceae	<i>Crotalaria micans</i> Link.	guiso-de-cascavel,	herbáceo	invasora	
Fabaceae	<i>Crotalaria lanceolata</i>	xique-xique	herbáceo	invasora	
Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i> Urb.	siratiro	herbáceo	invasora	
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.		arbóreo		
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell) Steffeld		arbóreo		
Heppciacteaceae	<i>Peritassa</i> sp.				C. M.
Lauraceae	<i>Ocotea cf. puberula</i> (Rich) Nees	canela-guaicá	arbóreo		
Lauraceae	<i>Persea</i> sp.		arbóreo	floresta estacional	
Leguminosae	<i>Senna</i> sp.				C. M.
Malvaceae	<i>Malvastrum americanum</i> (L) Tov.	malva-de-espiga	herbáceo arbustivo	Região Nordeste e interior da Bahia	

Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	guanxuma	herbáceo subarbusto	cerrado	
Malvaceae	<i>Wissadula Subpeltata</i> (Kuntze) Fries SV.	malva taquari, malva- estrela	herbáceo	cerrado	
Malvaceae	<i>Indeterminada</i>				
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis</i> sp.				C. M.
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermédia</i> A. Juss.	muricizeiro, murici, murici-do- campo	arbóreo	mata de galeria	C. M.
Malpighiaceae	<i>Indeterminada 1.</i>				C. M.
Mimosaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. Ex. Willd.	dormideira	subarbusto	cerrado	C.M. e T.R.
Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp.		arbustivo		C. M.
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.				C. M.
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	guava, goiabeira, goiabeira- branca	arbóreo	cerrado	C.M. e T.R.
Myrtaceae	<i>Myrceugenia euosma</i> (O. Berg.) D. Legrand.	guaramirim- da-folha fina, cambuizinh o	arbóreo	campos do Paraná e São Paulo	
Myrtaceae	<i>Myrcia cf. fallax</i> (Rich.) DC.				
Myrtaceae	<i>Eugênia florida</i> DC.	jamelão-do- campo			
Myrtaceae	<i>Eugênia uniflora</i> L.		arbóreo	floresta estacional	C. M.
Passifloraceae	<i>Passiflora alata</i> (Curtis)		liana	cerrado	
Phytolaccaceae	<i>Phytolaca dióica</i> L.	cebolão, umbu, umbuzeiro ceboleiro	arbóreo		
Poaceae	<i>Indeterminada</i>				
Rubiaceae	<i>Coccocypselum</i> sp.				

Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.		arbustivo	mata de galeria	
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	cafeeiro-do-mato	arbustivo	solos arenosos ou argilosos	
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	japecanga	liana		C. M.
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> L.	fruto do lobo ou lobeira	arbustivo	cerrado	C. M.
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i> (L.)	malva-branca	herbáceo	invasora	
Sterculiaceae	<i>Melochia</i> sp.		herbáceo		
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	japecanga	liana		
Tiliaceae	<i>Triumfetta bartramia</i> L.	carrapicho-redondo	herbáceo	invasora	
Tiliaceae	<i>Triumfetta abutiloides</i> St. Hil.		herbáceo	cerrado	
Verbenaceae	<i>Aegiphilla lhotzkiana</i> Cham.	tamanqueiro -do-cerrado	arbóreo arbustivo-subarbusto	cerrado	C. M.
Vochysiaceae	<i>Callisthene</i> cf. <i>fasciculata</i> (S pr) Mart.	carvoeiro	arbóreo	cerrado do Brasil Central	
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.		arbóreo		
Vochysiaceae	<i>Vochysia magnífica</i> Warm. Ou <i>Vochysia thyrsoides</i>	cinzeiro do cerrado	arbóreo	cerrado	
Indeterminada 1			arbustivo		
Indeterminada 2			subarbustivo		
Indeterminada 3			subarbustivo		
Indeterminada 4			arbóreo		
Indeterminada 5			subarbustivo		

Org.: PAULA, P. F.

TABELA 06: Relação da Pteridófitas ocorrentes no interflúvio Pirapó/Bandeirantes

Família	Gênero/espécie	Nome popular	Hábito	Ambiente	Espécies ocorrentes em: C.M. e/ou T.R.
Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) <i>Kuhn</i>	samambaia		invasora	T.R.

*1: Campo Mourão (Estação Ecológica do Cerrado)

*2: Terra Rica (morro Três Irmãos)

As espécies acima relacionadas foram encontradas no interflúvio dos rios Pirapó-Bandeirantes localizados na mesoregião norte central paranense, observando que as plantas típicas de cerrado, sempre foram localizadas na linha do interflúvio Pirapó/Bandeirantes e nas áreas adjacentes aplainadas desse topo de planalto.

Apresentando um total de 75 famílias, espécies e/ou gêneros, assim como as indeterminadas, coletadas nos municípios de Igarapu, Astorga, Sabáudia e Arapongas, no interflúvio Pirapó/Bandeirantes, apresentam 30% de espécies relacionadas à vegetação de cerrado e os seguintes resultados, possuem 29 famílias, de gêneros e/ou espécies diferentes, sendo as seguintes às famílias mais frequentes: Fabaceae, com oito gêneros e/ou espécies, concentrando 28% de todas as famílias apresentadas; em segundo lugar, vem a Caesalpinaceae com sete gêneros e/ou espécies, concentrando 24% das famílias e em terceiro lugar, aparece as famílias das Myrtaceae com seis gêneros e/ou espécies, concentrando 21% das famílias; restando outras três espécies diferentes de famílias; cinco das plantas coletadas não foram identificadas.

Dessas espécies, dezessete ocorrem também em Campo Mourão, ou seja, 10% das espécies/gêneros são coincidentes nos dois ambientes e apenas dois deles ocorrem em Terra Rica. De um modo comparativo, as espécies/gêneros da área de pesquisa – interflúvio Pirapó/Bandeirantes - possuem uma maior relação com as plantas do cerrado da Estação Ecológica de Campo Mourão do que com o cerrado de Terra Rica; um dos motivos pode ser a condição do solo, pois tanto as áreas desta pesquisa, como o de Campo Mourão, está localizado em área de substrato basáltico, embora o interflúvio estudado esteja em área de transição das formações Caiuá e Serra Geral.

Algumas espécies como a Verbenaceae (*Aegiphilla llostzkiana* Cham. - tamanqueiro-do-cerrado), aparecem em todos os municípios do interflúvio, havendo uma grande

concentração próxima a Astorga, na beira da rodovia e em uma área próxima ao depósito de lixo de Sabáudia. Além disso, evidencia-se a prática de queimadas, dessa forma, constata-se que a espécie aparece viçosa e com florescência, como é possível observar (fig. 12), apresentando-se como indicadora da vegetação de cerrado.

Outro fator que chamou a atenção é que esta espécie se destaca em todos os pontos de coletas, porém em alguns pontos em maior concentração. De acordo com a literatura, ela deve aparecer como porte arbóreo ou arbustivo em solos de cerrado fraco, como é o caso das áreas em estudo. A espécie *Aegiphilla llostzkiana* Cham. (tamanqueiro-do-cerrado) aparece freqüentemente, por toda a área, mas em porte arbustivo, não alcançando em nenhum momento, das observações, o porte arbóreo.

Todavia, verificou-se também que não só o tamanqueiro-do-cerrado apresenta-se como porte arbustivo, mas grande parte das espécies coletadas, observando uma pequena quantidade e árvores distribuídas ao longo dos pontos de coleta, sendo que em alguns há uma grande concentração de espécies da vegetação de cerrado.

É possível que o cerrado encontrado em Sabáudia e outros municípios ao entorno, esteja relacionado ao corredor de vegetação dos cerrados do Sudeste do Brasil, como o de Jaguariaiva.

A relação comparativa entre a Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão, por apresentar muitas espécies e/ou gêneros em comum com o cerrado ora estudado, pode ter a mesma origem. Porém, o cerrado de encontrado em Campo Mourão, está em zona de contato com as florestas mistas, predominantes no Paraná central, dos Campos Gerais e do Sul-Sudeste, portanto, pode ter maior relação com as formações de estepe.

Já o cerrado do morro Três Irmãos pode estar relacionado aos cerrados de Mato Grosso e da região chaquenha do centro sul do continente sul-americano, visto a ocorrência freqüente de cactáceas. Embora a vegetação típica do semi-árido, como as cactáceas, possa refletir especialidades dos solos e/ou aos afloramentos rochosos, como os que ocorrem no morro Três Irmãos.



Figura 11: Verbenaceae (*Aegiphilla llostzkiana* Cham.- tamanqueiro-do-cerrado),
florescência e fruto.

Foto: PAULA, P. F. – 2007.



Figura 12: Malpighiaceae (*Byrsonima intermedia* A. Juss.- murici-do-campo)

Foto: PAULA, P. F. - Coleta: Sabáudia

3.4 - Fitogeografia do morro Três Irmãos, Terra Rica-PR - comparação com os cerrados/campos cerrados do interflúvio Pirapó/Bandeirantes e da Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão

A partir da elaboração do mapa, representando a área correlata de pesquisa e coleta do morro Três Irmãos (fig. 13), fez-se a plotagem de vários pontos, das áreas onde apareciam espécies típicas do cerrado, com o uso do GPS, totalizando 36 pontos de coletas. Os mesmos representam o percurso ao longo da trilha, da base até o topo do morro.

As espécies vegetais foram sendo coletadas ao longo da trilha, salientando que nos vários pontos, havia quantidades satisfatórias de espécies características do cerrado relictual, às vezes representadas por vários indivíduos. A área em estudo é um reduto deste bioma, também em transição com a floresta estacional que ainda se mantém na base do morro, porém com algumas espécies apresentadas em meio à vegetação do cerrado.

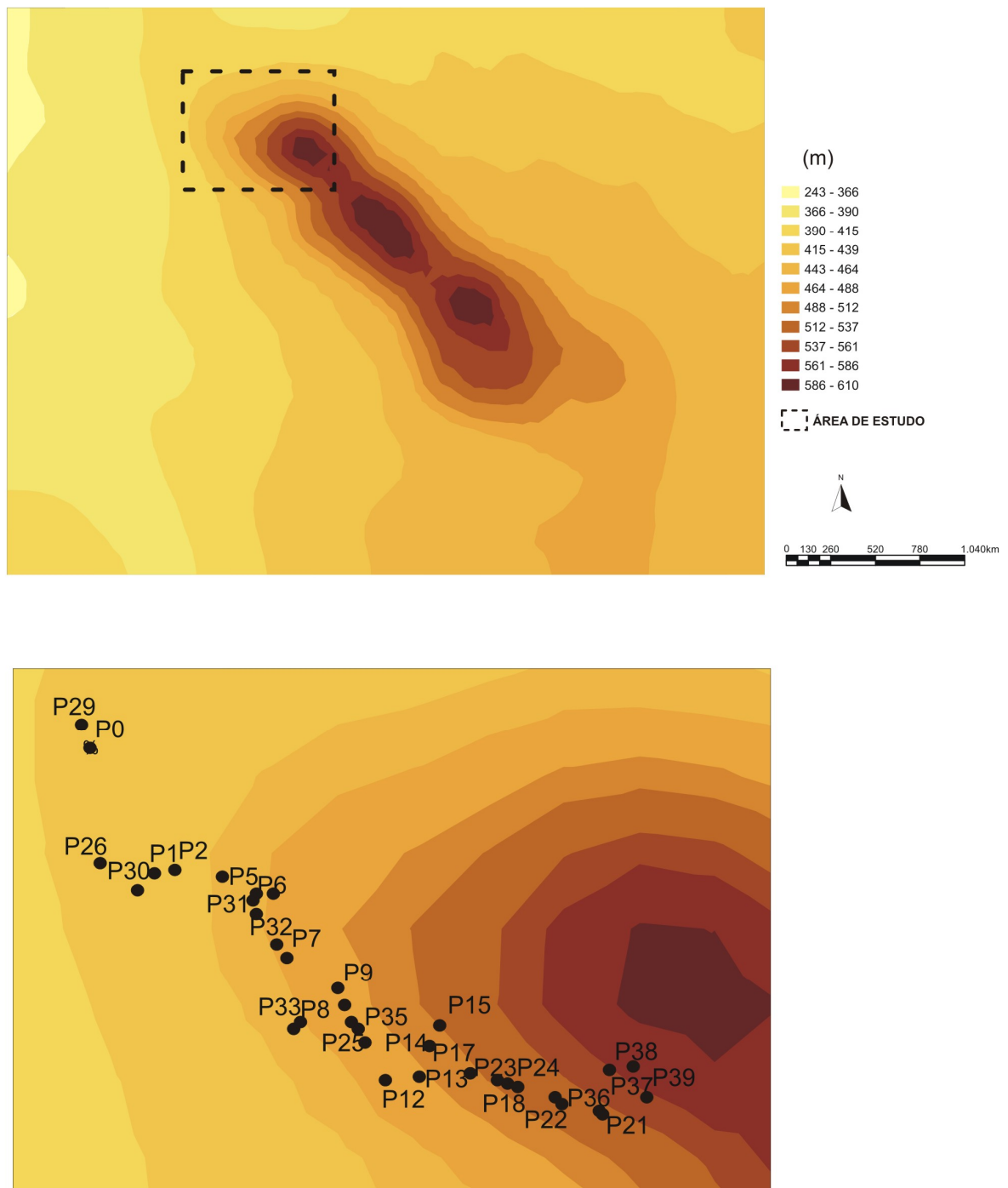


Figura 13: Hipsometria – morro Três Irmãos – Terra Rica – PR e localização dos pontos de coleta ao longo da trilha principal
Elaboração: PAULA, F. P.

Além das espécies típicas do cerrado, o morro Três Irmãos apresenta uma grande quantidade de cactáceas de diferentes espécies, observadas no percurso da trilha. As cactáceas

apresentam-se nos afloramentos rochosos do morro, não podendo estes afloramentos, ser encarados como *stones lines* de Ab'Sáber (2003), por serem pacotes maciços.

O levantamento florístico com coleta e herborização dos espécimes vegetais, ao longo da trilha, resultou na organização de coleções botânicas das plantas vasculares, que foram identificadas e organizadas, sob a forma de exsicatas. As espécies representadas nas exsicatas abaixo (fig. 14 a 20), que mais se destacam em quantidades de exemplares ocorrentes no local de coleta e nos diversos ambientes (interflúvio Pirapó/Bandirantes, morro Três Irmãos e Estação Ecológica do Cerrado) são Euphorbiaceae (*Sebastiania sp.*), apresenta-se nos dois ambientes, a Verbenaceae (*Aegiphilla lhatzkina* Cham. – tamanqueiro-do-cerrado), também em dois ambientes, Caesalpinaceae (*Senna rugosa* (G. bon) H.S.) aparece também em grande quantidade no interflúvio Pirapó/Bandeirantes e na Estação Ecológica do Cerrado; a Mimosaceae (*Mimosa debilis* Humb. & Bonpl. Ex. Willd Var. *debilis*), apresenta-se nos três ambientes, sendo que as não citadas, porém representadas pelas exsicatas abaixo, aparecem somente em um ambiente, como pode ser observado nas tabelas (05 e 07).

O levantamento fitogeográfico indicou a composição e o arranjo espacial da cobertura vegetal, a presença de zonação altitudinal e as diversas adaptações fitoecológicas às condições do meio, que justificam a permanência dessa formação relictual de savana. Observou-se também, que apesar da área apresentar uma quantidade satisfatória da vegetação típica do cerrado, ela não apresenta uma relação de espécies e/ou gêneros com grande similaridade com as espécies e/ou gêneros das encontrados/identificados no interflúvio Pirapó/Bandeirantes; já a vegetação de cerrados, desta última localidade, apresenta bastante similaridade com as plantas da Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão.



Figura 14: Euphorbiaceae (*Sebastiana* sp.)



Figura 15: Verbenaceae (*Aegiphilla lhatzkina* Cham. – tamanqueiro-do-cerrado)



Figura 16: Caesalpinaceae (*Senna rugosa* (G. bon) H.S.)



Figura 17: Fabaceae (*Machaerium acutifolium* Vog.)



Figura 18: Rubiaceae (*Coccocypselun* sp.)



Figura 19: Mimosaceae (*Mimosa debilis* Humb. & Bonpl. Ex. Willd Var. *debilis*)



Figura 20: Fabaceae (*Machaerium hirtum* (Vell.) Stelefeld)

A trilha localizada no morro é um tanto íngreme, porém, pavimentado, possuindo uma largura de 3,80 metros e, em alguns momentos, apresenta-se com 5,80 metros. A vegetação é de floresta estacional semidecidual na base, dando lugar a uma vegetação de savana ou cerrado em direção ao topo. A trilha deixa o turista bem à vontade, dando-lhe a possibilidade de conhecer o morro através de caminhadas ou ainda com carro/caminhonete, bicicletas (figura 21, 22 e 23).



Figura 21: Trilha no morro Três Irmãos
Foto: PAULA, P. F., 2007.

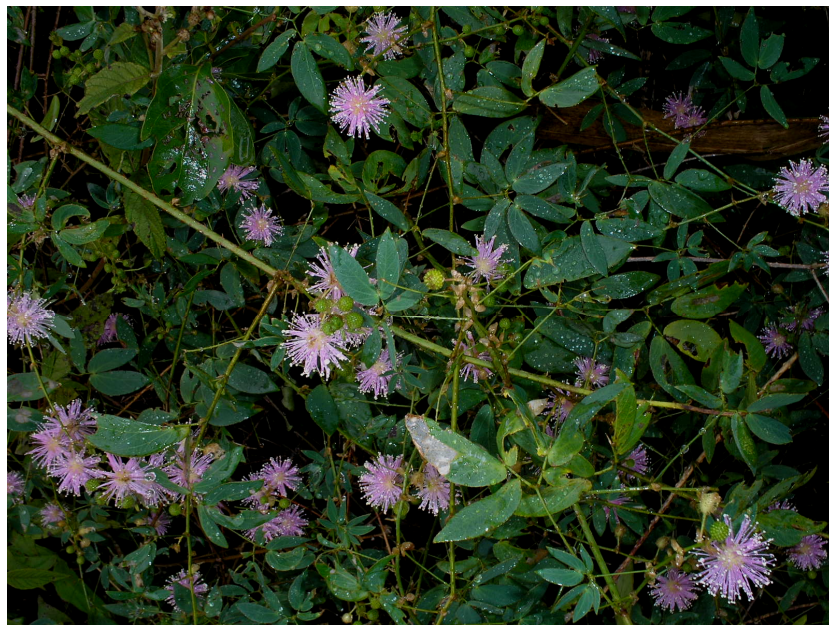


Figura 22: Mimosoideae (*Mimosa debilis* Humb. & Bonpl. Ex. Willd –
dormideira, sensitiva-de-leite, dorme-dorme).
Foto: PAULA, P. F., 2007.

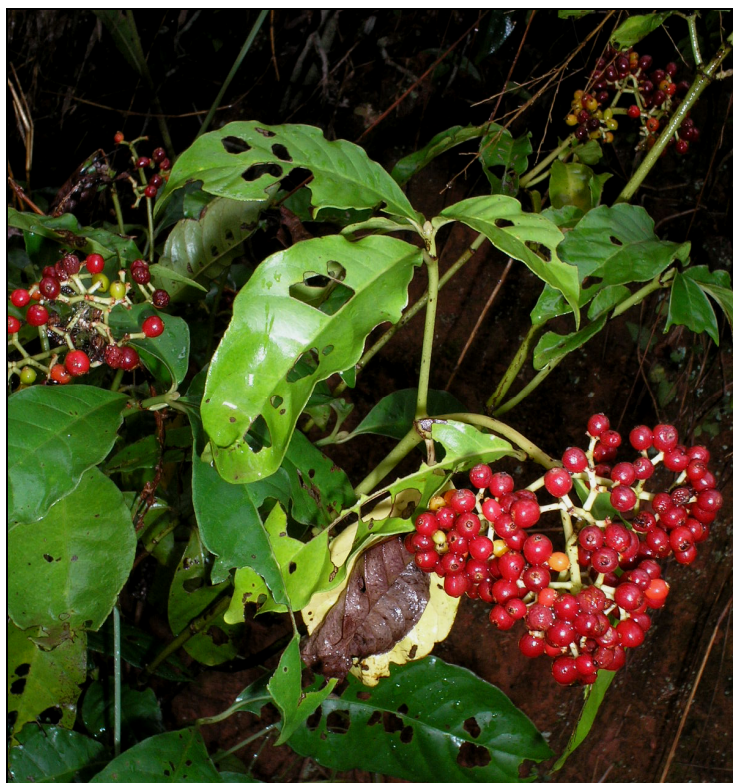


Figura 23: Rubiaceae (*Psychotria carthagenensis* Jacq.)
Foto: PAULA, F. P., 2007.

Há uma variedade de espécies que podem, no decorrer das várias estações do ano, apresentar flores, sementes e frutos e que podem ser apreciados durante o passeio até o topo do morro, além da visão ampla que proporciona de toda a paisagem que o circunda.

No levantamento fitogeográfico feito no morro Três Irmãos foram coletados 78 espécies, sendo 63 delas identificadas, inclusive as espécies de cactáceas, aparecendo desde o sopé do morro até a 616 metros de altitude.

Sendo assim, foram coletadas e identificadas as seguintes espécies correlacionadas na tabela 07:

TABELA 07: Vegetação Coletada no morro Três Irmãos-Terra Rica-Paraná (2006-2007)

Família	Gênero Espécie	e/ou	Nome Popular	Hábito	Ambiente	Espécies que repetem em: C.M.* ¹ S.* ²
Agavaceae	<i>Herreria sp.</i>					
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> St. Hil.		cajueiro – do – cerrado	arbustivo	cerrado	C. M.

Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	cabeça-de-negro, marolinho	arbusto ou arbóreo	cerrado	C. M.
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> D.C.	vassourinha	subarbustivo ou arbustivo	invasora	
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.		herbáceo		
Asteraceae	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	maria mole	arbusto	invasora	C. M.
Asteraceae	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burk.	língua-de-vaca	herbácio	campo sujo, cerrado	
Asteraceae	<i>indeterminada</i>		herbáceo	campo sujo, campo limpo úmido	
Asteraceae	<i>Indeterminada</i>				
Asteraceae	<i>Eremanthus eleagnus</i> Sch. Bip				C. M.
Asteraceae	<i>Indeterminada 1</i>				
Asteraceae	<i>Indeterminada 2</i>				
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (ker Gawl.) Miers	cipó-de-são-joão	liana	mata de galeria	C. M.
Bignoniaceae	<i>Clytostoma cf. binatum</i> (Thumb.) Sandwith				
Bignoniaceae	<i>Indeterminada 1</i>				
Bignoniaceae	<i>Indeterminada 2</i>				
Boraginaceae	<i>Tournefortia breviflora</i> Eham.		liana	mata de galeria	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.		epífita		
Cactaceae	<i>Cereus</i> spp.	mandacaru			
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp.				
Combretaceae	<i>Terminalia brasiliensis</i> Camb.	cerne-do-cerrado, capitão-do-campo	arbóreo	cerrado	

Combretaceae	<i>cf. Terminalia</i> sp.				
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia cf. espelina</i> (Manso) Cogn.	purga-de-carijó	trepadeira	cerrado, campo limpo	C. M.
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.	guanxuma, falsa- guanxuma	herbáceo		
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.		arbóreo	mata de galeria	C. M.
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E. Sherlg.		arbóreo	cerrado	C. M.
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	jacarandá	arbóreo	floresta estacional	
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.				
Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.				
Gleicheniaceae	<i>indeterminada</i>				
Hippociacteaceae	<i>Peritassa</i> sp.				
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> <i>chodat</i>		arbóreo, arbustivo		C. M.
Liliaceae	<i>Herreria montevidensis</i> Klotzch. ex Griseb		liana		
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis pubipetala</i>	cipó-de-pomba	arbustivo	cerrado	
Malpighiaceae	<i>cf. Byrsoninia</i> sp.				
Malpighiaceae	<i>Indeterminada</i> 1				
Malpighiaceae	<i>Indeterminada</i> 2				
Malpighiaceae	<i>Indeterminada</i> 3				
Melastomataceae	<i>Meconia albicans</i> (sw.) Tr.		arbustivo	cerrado, cerradão	C. M.
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.				

Melastomataceae	<i>Clidemia bullosa</i>		arbustivo	cerrado	
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.		arbóreo	floresta	
Mimosaceae	<i>Calliandra brevipes</i>	esponja, quebra-foice	arbustivo	floresta	
Mimosaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	angico vermelho	arbóreo	cerrado, caatinga, floresta	
Mimosaceae	<i>Calliandra sp.</i>	esponjinha	arbustivo		C. M.
Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	arbóreo	cerrado	C. M.
Mimosaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. Willd Ex. var. debilis	dormideira, sensitiva-de-leite;	arbustivo	daninha	C. M. e S.
Mimosaceae	<i>Mimosa sp.</i>		arbustivo		
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>		arbóreo		C. M.
Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i> DC.		arbóreo	mata de galeria	C. M.
Myrtaceae	<i>Psidium guajava L.</i>	guava, goiabeira	arbóreo	cerrado	S.
Myrtaceae	<i>Hexaclamys sp.</i>				C. M.
Ochnaceae	<i>Ouratea sp.</i>		arbóreo		
Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	maracujá-pequeno	trepadeira	cerrado	C. M.
Sapindaceae	<i>Serjania caracasance</i> (Jacq.) willd.		liana	mata de galeria	
Sapindaceae	<i>Serjania sp.</i>				C. M.
Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>		liana		C. M.
Tiliaceae	<i>Luhea sp.</i>	açoita-cavalo	herbáceo		C. M.
Ulmácea	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-de-pólvora	arbóreo	mata de galeria	
Rubiaceae	cf. <i>Diodia sp.</i>	poaia	herbáceo		
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	café-bravo	arbustivo		
Rubiaceae	<i>Psychotria sp.</i>	cafezinho	arbustivo		

Vochysiaceae	<i>Clidemia bullosa</i>		arbustivo	cerrado	
Vochysiaceae	<i>Vochysia divergens</i> (Pohl)	cambará	arbóreo	floresta	
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.		arbóreo	cerrado	C. M. * ³
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra	arbóreo	cerrado	C. M.
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> (Spreng) Mart.		arbóreo	cerrado, mata de galeria	
Vochysiaceae	<i>Callisthene</i> cf. <i>fasciculata</i> (Spr.) Mart.	carvão-branco	arbóreo	cerrado e cerradão	
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.		arbóreo	mata de galeria	
Vochysiaceae	cf. <i>Zulea</i> sp.				
Indeterminada	1				
Indeterminada	2				
Indeterminada	3				
Indeterminada	4				

C. M.*¹: Estação Ecológica do Cerrado - Campo Mourão

S.*²: Interflúvio Pirapó/Bandeirantes – Sabáudia

C. M.*³: Espécie em extinção

TABELA 08: Espécies de Pteridófitas encontradas no morro Três Irmãos–Terra Rica-Pr.

Família	Gênero/Espécie	Nome Popular	Hábito	Ambiente	Espécies que se repetem em: C.M. * ¹ S.* ²
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella ceinva</i> (L) Pich - Sernolli		herbáceo	floresta	
Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	samambaia	perene	invasora	S
Pteridaceae	<i>Pteris vittata</i> L.	samambaia	perene	invasora	
Pteridaceae	<i>Gleichenia</i> sp.		perene		

C.M.*¹ - Campo Mourão-Pr.

S.*² - Sabáudia-Pr.

As tabelas acima (07 e 08) apresentam uma listagem de todas as espécies coletadas no morro Três Irmãos, sendo elas, espécies de cerrado ou espécies da floresta estacional semidecidual que estão presentes nesta área, como uma faixa de transição entre os dois Biomas.

Dos 78 gêneros e/ ou espécies coletadas, 42 espécies foram identificadas quanto à família, ao gênero e a espécie, porém nem todas sendo espécies típicas do cerrado; 22 plantas foram identificadas quanto à família e ao gênero; 8 plantas foram identificadas apenas quanto à família. Dessa forma, apresentaram os seguintes resultados: apontaram 33 famílias; as mais ocorrentes foram a Asteraceae com nove gêneros e/ou espécies, algumas não determinadas, sendo mais frequentes os gêneros Baccharis com duas espécies da família Asteraceae, concentrando um total de 28%, do total de plantas identificadas; em segundo lugar vem à família da Vochysiaceae com 8 gêneros e/ou espécies, representando 25% das famílias, sendo que em sua maioria apresentam-se como sendo do ambiente de cerrado. Das 33 famílias identificadas 4 das plantas coletadas, não foram identificadas.

Dentre as plantas coletadas, 23 espécies são do cerrado, ou seja, 17% das espécies encontradas no morro Três Irmãos são espécies do Cerrado e ocorrem também na Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão. Foi encontrada, neste ambiente, uma espécie que está em extinção no bioma do cerrado: a Vochysiaceae (*Qualea cordata* (Mart.) Spreng.).

Observa-se, neste ambiente, a presença constante da família Cactaceae (*Cereus spp.* – mandacaru) em meio aos afloramentos rochosos (fig. 24 e 25).



Figura 24: Cactaceae (*Cereus spp.* – mandacaru)
Foto: PAULA, P. F., 2007.





Figura 25: Cactaceae (*Cereus spp.* – mandacaru)
Foto: PAULA, P. F., 2007.

Com as coletas feitas e tendo uma quantidade satisfatória de espécies identificadas, fez-se o comparativo da área principal (interflúvio Pirapó/bandeirantes) com as áreas correlatas (morro Três Irmãos – Terra Rica e Estação Ecológica do Cerrado – Campo Mourão). A partir da vegetação de cerrado, encontrada nestes ambientes, foi possível montar a tabela 09, como segue abaixo. Observando as famílias, gênero e/ou espécies, que correspondem a algum dos ambientes acima citados, observando a correlação entre os mesmos. As cores são diferenciais na tabela, demarcando que a mais clara, de cor bege, representa a família a que pertence a planta; a amarela representa a família e o gênero; a cor laranja representa o tipo de espécie encontrada. Logo, família, gênero e espécie correspondem a bege (família), amarelo (gênero) e laranja (espécie).

Observa-se que, dentre as 61 das plantas coletadas e demonstradas, na tabela 09, para efeito de comparação do interflúvio Pirapó/Bandeirantes, 40 espécies escolhidas se repetem em algum momento.

TABELA 09: Comparativo da área principal com as áreas correlatas da vegetação de cerrado.

INTERFLÚVIO PIRAPÓ/ BANDEIRANTES			MORRO TRÊS IRMÃOS			CAMPO MOURÃO		
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	cortiço, araticum, cagão	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	cabeça-de-negro, marolinho	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	cabeça-de-negro, marolinho
Asteraceae	<i>Vernonia glabrata</i> Less	assapeixe, assapeixe-roxo	Asteraceae	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	maria – mole			
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	vassoura-do-campo	Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> D.C.	vassoura-do-campo			
Asteraceae	<i>Solidago</i> cf. <i>chilensis</i> Meyerm		Asteraceae	<i>Eremanthus elargus</i> Sch. Bip				
Apocynaceae	cf. <i>Mandevilla</i> sp.							
Boraginaceae	<i>Heliotropium transalpinum</i> Vell.	crista-de-galo	Boraginaceae	<i>Tournefortia breviflora</i> Eham.				
Caesalpinaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.					Caesalpinaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	
Caesalpinaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin et Barn.							
Caesalpinaceae	<i>Senna pendula</i> (Willd)							
Caesalpinaceae	<i>Senna rugosa</i> (G. Don.) H. S. Win Barney					Caesalpinaceae	<i>Senna rugosa</i> (G. Don.) H. S. Win Barney	
Caesalpinaceae	<i>Senna pilifera</i> (Vorg.) Irw. et Barn.	papoula-do-brejo						
Caesalpinaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (collad) Killip var. <i>glauca</i> (Hassl.) HS, Irwin & Barneby					Caesalpinaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (collad) Killip var. <i>glauca</i> (Hassl.) HS, Irwin & Barneby	
Caesalpinaceae	<i>Senna</i> sp.					Caesalpinaceae	<i>Senna</i> sp.	
Erythroxylaceae	<i>Cunufolium</i> sp.		Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuncifolium</i> (Mart.) O. E. Sherg.		Erythroxylaceae	<i>Cunufolium</i> sp.	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) M. Arg.	tapiá	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	tapiá	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) M. Arg.	tapiá
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.		Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.				
Euphorbiaceae	<i>Cróton</i> sp.							
Euphorbiaceae	<i>Cróton glandulosus</i> L.	gervão						

 Família
 Gênero
 Espécie

Euphorbiaceae	Phyllanthus orbiculatus L. Rich.	quebra-pedra						
Fabaceae	Machaerium aculeatum Raddi	barreiro, barreirinho	Fabaceae	Machaerium brasiliense Vog.	sapuva			
			Fabaceae	Machaerium sp.	caroba-brava			
			Fabaceae	Machaerium sp.				
Fabaceae	Camptosema ellipticum (Desv.) Burk					Fabaceae	Camptosema ellipticum (Desv.) Burk	
Fabaceae	Cássia leptophylla Vog.	falso barbatimão						
Fabaceae	Crotalaria lanceolata	guiso-de-cascavel, xique-xique						
Fabaceae	Crotalaria micans Link.	guiso-de-cascavel, xique-xique						
Fabaceae	Macropitium atropurpureum Urb.	siratiro						
Heppciacteaceae	Peritassa sp.					Heppciacteaceae	Peritassa sp.	
Lauraceae	Ocotea cf. puberula (Rich) Nees	canela-guaicá						
Lauraceae	Persea sp.							
Malvaceae	Malvastrum americanum (L) Tov.	malva-de-espiga						
Malvaceae	Sida rhombifolia (L.)	guanxuma						
Malvaceae	Wissadula Subpeltata (Kuntze) Fries SV.	malva taquari, malva-estrela						
Malvaceae	Indeterminada							
Malpighiaceae	Banisteriopsis sp.		Malpighiaceae	Banisteriopsis pubipetala	cipó-de-pomba	Malpighiaceae	Banisteriopsis sp.	
Malpighiaceae	Byrsonima intermédia A. Juss.	muricizeiro, murici, murici-do-campo	Malpighiaceae	cf. Byrsoninia sp.		Malpighiaceae	Byrsonima intermédia A. Juss.	muricizeiro, murici, murici-do-campo
Malpighiaceae	Indeterminada 1.		Malpighiaceae	Indeterminada 1		Malpighiaceae	Indeterminada 1.	
Mimosaceae	Mimosa debilis Humb. & Bonpl. Ex. Willd.	dormideira	Mimosaceae	Mimosa debilis Humb. & Bonpl. Ex. Willd.	dormideira	Mimosaceae	Mimosa debilis Humb. & Bonpl. Ex. Willd.	dormideira
Myrtaceae	Myrceugenia euosma (O. Berg.) D. Legrand.	quaramirim-da-folha fina, cambuizinho	Myrtaceae	Myrcia sp.		Myrtaceae	Myrcia sp.	
Myrtaceae	Myrcia cf. fallax (Rich.) DC.		Myrtaceae	Psidium guajava	guava	Myrtaceae	Psidium guajava L.	guava, goiabeira, goiabeira-branca
					branca			

Myrtaceae	Eugenia florida DC.	jamelão-do-campo			
Passifloraceae	Passiflora alata (Curtis)		Passifloraceae	Passiflora sp.	
Phytolaccaceae	Phytolaca dióica L.	cebolão, umbu, umbuzeiro, ceboleiro			
Poaceae	Indeterminada				
Rubiaceae	Psychotria sp.				
Rubiaceae	Psychotria carthagenensis Jacq.	cafeeiro-do-mato			
Smilacaceae	Smilax sp.	japecanga			Smilacaceae Smilax sp.
Smilacaceae	Smilax sp.		Smilacaceae	Smilax sp.	
Solanaceae	Solanum lycocarpum	fruto do lobo ou lobeira			Solanaceae Solanum paniculatum L. jurubeba
Sterculiaceae	Waltheria indica (L.)	malva-branca			
Sterculiaceae	Melochia sp.				
Tiliaceae	Triumfetta bartramia L.	carrapicho-redondo	Tiliaceae	Lucea sp.	açoita-cavalo
Verbenaceae	Aegiphilla lhotzkiana Cham.	tamanqueiro-do-cerrado			Verbenaceae Aegiphilla lhotzkiana Cham. tamanqueiro-do-cerrado
Vochysiaceae	Callisthene cf. fasciculata (S pr) Mart.	carvoeiro, carvão-branco	Vochysiaceae	Callisthene cf. fasciculata (Spr.) Mart.	carvoeiro, carvão-branco
Vochysiaceae	Vochysia sp.		Vochysiaceae	Vochysia sp.	
Pteridaceae	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.	samambaia	Pteridaceae	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.	samambaia
			Pteridaceae	Pteris vittata L.	samambaia
			Lycopodiaceae	Lycopodiella ceinva (L) Pich - Sernolli	

A tabela 10 apresenta todas as espécies coletadas nas unidades de pesquisas, assim como as já pesquisadas por Maack e em Campo Mourão na Estação Ecológica do Cerrado, comparando as espécies encontradas em todas as áreas, observando sua correlação em família, gênero e/ou espécie, através das cores bege (família), amarelo (gênero) e laranja (espécie). Observa-se que, dessa forma, tem-se um número maior de espécies que foram apresentadas, através das tabelas (05, 06, 07 e 08).

Por meio da tabela abaixo, verifica-se que, em alguns momentos, os exemplares, sejam eles da família, do gênero e/ou da espécie, estão presentes nos diferentes ambientes, já que é este o propósito da pesquisa: verificar se o levantamento realizado por Maack (1950/1968), ainda existe, identificando as espécies e o ambiente, como mantenedores ou não desta vegetação de cerrado. Porém, ao realizar a comparação com as áreas correlatas, constata-se que ele existe, que muitos de seus exemplares estão presentes nestas áreas e que, em muitos momentos, apresentam-se apenas em um ambiente, mas com diversos exemplares, sendo um indicador da vegetação de cerrado.

Tabela 10: Apresenta todas as espécies coletadas nas unidades de pesquisa, assim como as já pesquisadas por Maack e em Campo Mourão.

INTERFLÚVIO PIRAPÓ/BANDEIRANTES			MAACK 1950/1968			Estação Ecológica do Cerrado – Campo Mourão			Morro Três Irmãos – Terra Rica		
Família	Gênero/espécie	Nome popular	Família	Gênero/espécie	Nome popular	Família	Gênero/espécie	Nome popular	Família	Gênero/espécie	Nome popular
Fabaceae	Cássia leptophylla Vog.	falso barbatimão		Stryphnodendron	barbatimão Mart.						
Fabaceae	Macherium aculeatum Raddi	barreiro, barreirinho		Machaerium stipitatum [DC] Vog.	sapuva do campo	Fabaceae	Camptosema ellipticum (Desv.) Burk		Fabaceae	Machaerium brasiliense Vog.	sapuva
				Peltophorum sp	canafístula						
			Bignoneáceas	Jacarandá oxyphylla Cham.	carobinha do campo						
				Tecoma chryso-tricha Mart.	piúva ou piúna						
			Apocináceas	Aspidosperma tomentosum Mart.	peróba do campo						
Annonaceae	Annona cacans Warm.	cortiço, araticum, cagão	Anonáceas	Anona dióica St. Hil	marolo ou maruleiro	Annonaceae	Annona coriacea	cabeça-de-negro, marolinho	Annonaceae	Annona coriacea	cabeça-de-negro, marolinho
			Bombacáceas	Bombax endecaphyllum Vell.	embiçu						
Tiliaceae	Triumfetta bartramia L.	carrapicho-redondo	Tiliácea	Luehea sp.	açoita cavalo	Tiliaceae	Luhea sp.	açoita-cavalo	Tiliaceae	Luhea sp.	açoita-cavalo
Myrtaceae	Eugênia florida DC.	jamelão-do-campo	Mirtácea	Eugenia vellosiana Berg.	cambuí	Myrtaceae	Psidium guajava L.	guava, goiabeira, goiabeira-branca	Myrtaceae	Psidium guajava L.	guava, goiabeira, goiabeira-branca
			Mirsinácea	Rapanea brasiliensis A.D.C.	capovoroca						
Solanaceae	Solanum lycocarpum	jurubeba, caapeba	Solonácea	Solanum grandiflorum Ruiz e Park	Fruta do lobo ou loubeira	Solanaceae	Solanum paniculatum L.	jurubeba, caapeba			
			Dilenácea	Curatella americana L.	lixeira						
			Gutífera	Kielmeyera coriacea e variabilis Ternstr.	pau santo						
Vochysiaceae	Vochysia sp.		Voquisiácea	Vochysia sp.	pau de vinho com flores amarelas				Vochysiaceae	Vochysia sp.	
			Sapotácea	Chrysophyllum sp.	maçaranduba miúda						
									Agavaceae	Herreira sp.	
						Anacardiaceae	Anacardium humile St. Hil.	cajueiro – do – cerrado	Anacardiaceae	Anacardium humile St. Hil.	cajueiro – do – cerrado

Asteraceae	Vernonia glabrata Less	assapeixe, assapeixe-roxo
Asteraceae	Baccharis dracunculifolia DC.	vassoura-do-campo
Asteraceae	Solidago cf. chilensis Meyerm	
Asteraceae	Vernonia Westiana Less.	
Asteraceae	Indeterminada	
Apocynaceae	cf. Mandevilla sp.	
Bombacaceae	Pseudobombax sp.	paina
Boraginaceae	Heliotropium transalpinum Vell.	crista-de-galo
Boraginaceae	Tournefortia paniculata Cham.	
Caesalpinaceae	Copaifera langsdorffii Desf.	

			Asteraceae	Baccharis dracunculifolia D.C.	vassoura-do-campo
			Asteraceae	Baccharis sp.	
Asteraceae	Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.	maria – mole	Asteraceae	Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.	maria – mole
			Asteraceae	Chaptalia integerrima (Vell.) Burk.	língua-de-vaca
			Asteraceae	indeterminada	
			Asteraceae	Indeterminada	
Asteraceae	Eremanthus elagnus Sch. Bip		Asteraceae	Eremanthus elagnus Sch. Bip	
			Asteraceae	Indeterminada 1	
			Asteraceae	Indeterminada 2	
Bignoniaceae	Pyrostegia venusta (ker Gawl.) Miers	cipó-de-são-joão	Bignoniaceae	Pyrostegia venusta (ker Gawl.) Miers	cipó-de-são-joão
			Bignoniaceae	Clytostoma cf. binatum (Thumb.) Sandwith	
			Boraginaceae	Tournefortia breviflora Eham.	
			Bignoniaceae	Indeterminada 1	
			Bignoniaceae	Indeterminada 2	
			Bromeliaceae	Tillandsia sp.	
Caesalpinaceae	Copaifera langsdorffii Desf.		Cactaceae	Cereus sp.	mandacaru

Caesalpinaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin et Barn.							Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp.		
Caesalpinaceae	<i>Senna rugosa</i> (G. Don.) H. S. Win Barney					Caesalpinaceae	<i>Senna rugosa</i> (G. Don.) H. S. Win Barney	Combretaceae	<i>Terminalia brasiliensis</i> Camb.	ceme-do-cerrado	
Caesalpinoideae	<i>Senna</i> sp.					Caesalpinoideae	<i>Senna</i> sp.	Combretaceae	cf. <i>Terminalia</i> sp.		
						Curcubitaceae	<i>Cayaponia</i> cf. <i>espelina</i> (Manso) Cogn.	Curcubitaceae	<i>Cayaponia</i> cf. <i>espelina</i> (Manso) Cogn.		
Caesalpinoideae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (collad)					Caesalpinoideae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (collad)				
	<i>Killip</i> var. <i>glauca</i> (Hassl.) HS, Irwin & Barneby						<i>Killip</i> var. <i>glauca</i> (Hassl.) HS, Irwin & Barneby				
Caesalpinoideae	<i>Senna pendula</i> (Willd)										
Caesalpinoideae	<i>Senna pilifera</i> (Vorg.) Irw. et Barn.	papoula-do-brejo									
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) M. Arg.	tapiá				Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) M. Arg.	tapiá	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) M. Arg.	tapiá
Erythroxylaceae	<i>Cuneifolium</i> sp.					Erythroxylaceae	<i>Cuneifolium</i> sp.				
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.					Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E. Sherlg.	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E. Sherlg.		
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.							Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.	guanxuma, falsa-guanxuma	

Euphorbiaceae	Cróton eichleri Mull. Arg.	
Euphorbiaceae	Cróton glandulosus L.	gervão
Euphorbiaceae	Phyllanthus orbiculatus L. Rich.	quebra-pedra
Fabaceae	Camptosema ellipticum (Desv.) Burk	
Fabaceae	Camptosema scarlatinum (Mart. ex. Benth.) Burk.	
Fabaceae	Crotalaria micans Link.	guiso-de-cascavel, xique-xique
Fabaceae	Machaerium hirtum (Vell) Stelfeld	
Fabaceae	Machaerium acutifolium Vog.	
Fabaceae	Macropitium atropurpureum Urb.	siratiro
Hippocrateaceae	Peritassa sp.	
Lauraceae	Ocotea cf. puberula (Rich) Nees	canela-guaicá
Lauraceae	Persea sp.	
Lauraceae	Ocotea cf. puberula (Rich.) Nees	
Leguminosae	Senna sp.	
Malvaceae	Malvastrum americanum (L) Tov.	malva-de-espiga

Euphorbiaceae	Cróton eichleri Mull. Arg.			
Fabaceae	Camptosema ellipticum (Desv.) Burk			
			Fabaceae	Machaerium sp.
			Fabaceae	Machaerium sp.
			Gleicheniaceae	indeterminada
Hippocrateaceae	Peritassa sp.		Hippocrateaceae	Peritassa sp.
			Lacistemataceae	Lacistema hasslerianum chodat
			Lacistemataceae	Lacistema hasslerianum chodat
			Liliaceae	Herreria montevidensis Klotzch
Leguminosae	Senna sp.			

Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> (L.)	guanxuma
Malvaceae	<i>Wissadula Subpeltata</i> (Kuntze) Fries SV.	malva taquari, malva-estrela
Malvaceae	Indeterminada	
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis</i> sp.	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermédia</i> A. Juss.	muricizeiro, murici, murici-do-campo
Malpighiaceae	Indeterminada 1.	
Mimosaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. Ex. Willd.	dormideira
Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp.	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	guava, goiabeira, goiabeira-branca
Myrtaceae	<i>Myrceugenia euosma</i> (O. Berg.) D. Legrand.	guaramirim-da-folha fina, cambuizinho
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> cf. <i>fallax</i> (Rich.) DC.	
Myrtaceae	<i>Eugenia Uniflora</i> L.	

			Malpighiaceae	cf. <i>Byrsoninia</i> sp.	
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis</i> sp.		Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis pubipetala</i>	cipó-de-pomba
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermédia</i> A. Juss.	muricizeiro, murici, murici-do-campo	Malpighiaceae	Indeterminada 1	
Malpighiaceae	Indeterminada 1.		Malpighiaceae	Indeterminada 2	
Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp.		Malpighiaceae	Indeterminada 3	
Mimosaceae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. Ex. Willd.	dormideira	Mimosoideae	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. Ex. Willd var. <i>debilis</i>	dormideira, sensitiva-de-leite;
			Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.				
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	guava, goiabeira, goiabeira-branca	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	guava, goiabeira
Myrtaceae	<i>Hexaclamys</i> sp.				
Myrtaceae	<i>Myrcia rostrata</i> DC.				
Myrtaceae	<i>Eugenia Uniflora</i> L.				
Melastomataceae	<i>Meconio albicans</i> (Sw.) Tr.		Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Tr.	

Papilionoideae	<i>Crotalaria lanceolata</i>	guiso-de-cascavel, xique-xique
Passifloraceae	<i>Passiflora alata</i> (Curtis)	
Phytolaccaceae	<i>Phytolaca dioica</i> L.	cebolão, umbu, umbuzeiro, ceboleiro
Poaceae	Indeterminada	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum</i> sp.	
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	cafeiro-do-mato
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	japecanga
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i> (L.)	malva-branca
Sterculiaceae	<i>Melochia</i> sp.	

Melastomataceae	<i>Meconio albicans</i> (sw.) Tr.		Melastomataceae	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	
Mimosaceae	<i>Calliandra</i> sp.	esponjinha	Mimosaceae	<i>Calliandra brevipes</i>	esponja, quebra-foice
Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	Mimosaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	angico vermelho
			Mimosaceae	<i>Calliandra</i> sp.	esponjinha
			Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico
			Myrtaceae	<i>Hexaclamys</i> sp.	
			Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	maracujá-pequeno	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	maracujá-pequeno
			Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp.	
			Rubiaceae	cf. <i>Diodia</i> sp.	poaia
			Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	cafezinho
			Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	café-bravo
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.		Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	japecanga	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	

Smilacaceae	Smilax sp.	japecanga
Tiliaceae	Truimfetta abutilóides St. Hil.	
Verbanaceae	Aegiphilla lhotzkiana Cham.	tamanquero-do-cerrado
Vochysiaceae	Callisthene cf. fasciculata (S pr) Mart.	carvoero
Vochysiaceae	Vochysia magnífica Warm. Ou Vochysia thyrsoidae	cinzeiro do cerrado
Indeterminada 1		
Indeterminada 2		
Indeterminada 3		
Indeterminada 4		
Indeterminada 5		

Tiliaceae	Luhea sp.	açoita-cavalo			
			Ulmácea	Trema micrantha (L.) Blume	pau-de-pólvora
Verbanaceae	Aegiphilla lhotzkiana Cham.	tamanquero-do-cerrado	Vochysiaceae	Clidemia bulbosa	
			Vochysiaceae	Vochysia divergens (Pohl)	cambará
Vochysiaceae	Qualea cordata (Mart.) Spreng.		Vochysiaceae	Qualea cordata (Mart.) Spreng.	
Vochysiaceae	Qualea parviflora Mart.	pau-terra	Vochysiaceae	Qualea parviflora Mart.	pau-terra
Vochysiaceae	Vochysia magnífica Warm. Ou Vochysia thyrsoidae	cinzeiro do cerrado			
			Vochysiaceae	Vochysia tucanorum (Spreng) Mart.	
			Vochysiaceae	Callisthene cf. fasciculata (Spr.) Mart.	carvão-branco
			Vochysiaceae	Vochysia sp.	
			Vochysiaceae	cf. Zulea sp.	
			Indeterminada	1	
			Indeterminada	2	
			Indeterminada	3	
			Indeterminada	4	

Família
 Gênero
 Espécie

A tabela 10 engloba todas as espécies apresentadas pela pesquisa, correlacionando-as com os ambientes estudados. Observa-se que, no decorrer dos estudos, temos 48 plantas que, em algum momento, repetem-se seja em família, gênero e/ou espécie, caracterizando melhor está vegetação de cerrado. Assim como também, apresenta espécies da floresta estacional, identificadas pela cor que representam, a que classe pertencem. As que estiverem pintadas na cor bege significa que só se relacionam com a família, as de cor amarelo, referem-se a família e ao gênero e as de cores laranja, representam as famílias, gêneros e espécies.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do trabalho consistiu na identificação de possíveis relictos da vegetação de cerrado (savana e savana-estépica), referidos por Maack, em 1950-1968, numa área de 40km² entre Sabáudia e Astorga, no norte do estado do Paraná. Esse cerrado, encontrado no interflúvio dos rios Pirapó e Bandeirantes, apresenta-se bastante fragmentado, não formando mais uma mancha contínua. Em algumas localidades, porém, ele ainda subsiste, de forma esparsa, representado apenas por pequenos agrupamentos ou mesmo por plantas isoladas de espécies e de gêneros próprios dos cerrados brasileiros. Os pontos de coleta derivaram de um trabalho de esquadramento da área apontada por Maack, anotando-se os pontos nos quais ocorriam espécies ou gêneros típicos das formações de cerrado.

As coletas realizadas a campo no interflúvio Pirapó/Bandeirantes possibilitaram os seguintes resultados: são 29 famílias, neste caso, apresentando 76 gêneros e/ou espécies diferentes. Desse total, 30% estão relacionadas à vegetação de cerrado. As famílias mais freqüentes são: Fabaceae, com oito gêneros e/ou espécies, concentrando 28% de todas as famílias apresentadas; em segundo lugar, vem a Caesalpinaceae, com sete gêneros e/ou espécies, concentrando 24% das famílias e em terceiro aparece a famílias das Myrtaceae com seis gêneros e/ou espécies, concentrando 21% das famílias; restando outras três espécies de diferentes famílias; cinco das plantas coletadas não foram identificadas.

As plantas coletadas no morro Três Irmãos em Terra Rica, apresentaram os seguintes resultados: apontaram 33 famílias, com 78 gêneros e/ou espécies diferentes; as famílias mais ocorrentes foram à família da Asteraceae com nove gêneros e/ou espécies, algumas não determinadas, sendo mais freqüentes os gêneros *Baccharis* com duas espécies da família Asteraceae, concentrando um total de 28%, do total de plantas identificadas; em segundo lugar vem à família Vochysiaceae com 8 genêros e/ou espécies, representando 25% das famílias, sendo que em sua maioria, apresentam-se como sendo do ambiente de cerrado. Das 33 famílias identificadas 4 das plantas coletadas, não foram identificadas. Desse total, 17% estão relacionadas à vegetação de cerrado.

Durante a pesquisa, observou-se que outros fatores poderiam estar dando a sustentabilidade ou até mesmo servindo de mantenedores deste bioma, mesmo que bastante alterado, como o solo e a altitude, entre outros fatores que ajudam a caracterizá-lo.

Dos 43 pontos plotados, 29 pontos, onde foram encontradas famílias, gêneros e/ou espécies de cerrado, estão localizados sobre a formação Santo Anastácio do grupo Bauru (arenito), correspondendo a 69% das localidades, nas quais a vegetação de cerrado subsiste. O

tipo de solo predominante, nesta formação, é o LEd2 (latossolo vermelho escuro distrófico) que abriga 31 localidades, dos 43 pontos plotados, correspondendo a 73% dos pontos pesquisados, demonstrando a forte associação desse tipo de formação com o solo e a vegetação de cerrado. Já que estas espécies do cerrado, perduram em locais onde os solos são de baixa fertilidade, com teor de areia sendo bastante porosos. Outros tipos de solos também aparecem como o LRd2 (latossolo roxo distrófico-latossolo vermelho escuro), neste foram plotados 8 pontos, correspondendo a 18%; sobre o solo TRe3 (terra roxa estruturada eutrófica-nitossolo vermelho eutrófico) foram plotados 2 pontos, correspondendo a 5%, sobre o solo LRd1 (latossolo roxo distrófico-latossolo vermelho escuro) 1 ponto, correspondendo a 2% e sobre o solo PV3 (pdzólico vermelho-amarelo distrófico) 1 ponto correspondendo a 2%. Observou-se, com base em análises físico-químicas dos solos, que a vegetação estudada está associada a solos pobres, ácidos, e porosos, freqüentemente, com elevada concentração de alumínio, fator associado à permanência da vegetação de savana, adaptada a teores elevados desse elemento.

Todas as coletas foram feitas ao longo da linha do interflúvio Pirapó/Bandeirantes e dos topos aplainados adjacentes a essa linha de cumeeira, em áreas de declividade variando de 0 a 2%. Eventualmente, encontrou-se alguma espécie de cerrado na alta vertente, porém, nas vertentes, as espécies nativas são aquelas da floresta estacional semidecidual, inexistindo, no geral, plantas associadas ao semi-úmido e/ou ao semi-árido. A altitude parece ser um condicionante, já que esta varia de 640 a 800 m, em topos aplainados e na alta vertente, sendo uma possível barreira, impedindo que a floresta estacional domine totalmente a área do interflúvio Pirapó/Bandeirantes.

Portanto, a manutenção dos cerrados em estudo parece estar associada a não invasão da vegetação florestal associada aos climas úmidos pós-glaciação nesses topos de planalto, confirmando a teoria dos refúgios ecológicos de vegetação florestal nos vales e encostas úmidas, durante as fases glaciais secas (domínio de climas semi-áridos e semi-úmidos) e o domínio dos cerrados e caatingas (savana e savana-estépica) ao longo dos corredores de aridez. Os interflúvios e patamares elevados apresentam, eventualmente, testemunhos dos remanescentes atuais dessa vegetação, própria de climas mais secos.

Assim sendo, os cerrados, aqui estudados, apresentam conformidade com formações superficiais e com solos típicos de cerrado, nessa região de transição das formações basálticas e areníticas, no norte do estado do Paraná. Porém, o clima atual úmido, com estação seca pouco pronunciada, é desconforme com a vegetação de cerrado.

Também no morro Três Irmãos, em Terra Rica-PR, as formações superficiais areníticas (arenito Caiuá), com afloramentos rochosos e os solos derivados parecem ser os principais mantenedores da vegetação de cerrado e de caatinga, juntamente com a altitude, já que o morro constitui-se de três elevações isoladas, cujo cume mais elevado atinge 639m de altitude; ao longo do qual existe uma trilha da base até o topo do morro, onde a cobertura vegetal de savana e de savana estépica, pode ser apreciada, esta com presenças notáveis de cactáceas, que ocorrem desde a base, mas desenvolve-se melhor na média e na alta vertente, permanecendo a floresta estacional na base do morro.

Quanto à composição florística, os cerrados, ora estudados, mantém maior relação com as famílias, gêneros e espécies da vegetação relictual da Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão, no qual também predominam as formações do semi-úmido, em detrimento das formações estépicas associadas ao semi-árido. O substrato rochoso e os solos derivados podem, eventualmente, explicar esta relação. Porém, exige mais investigações.

Conclui-se, portanto, que o cerrado de Sabáudia ainda subsiste, porém não como uma mancha contínua, como citada por Maack, mas como testemunho dado por esparsas plantas e pequenos agrupamentos de plantas de savana. O esquadramento de toda a área, com a subsequente identificação de 43 pontos de coleta de espécies típicas de savana, comprovou que a vegetação relictual de cerrado ainda persiste, porém em manchas pontuais, abrangendo várias localidades ao longo do interflúvio Pirapó/Bandeirantes.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. *Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil*. São Paulo, IGEOG-USP: (Série Geomorfologia), 1970.
- AB'SÁBER, A. N. *A organização natural das paisagens inter e sub-tropicais brasileiras*. São Paulo: Instituto de Geografia – USP: (Série Geomorfologia, 41), 1973.
- AB'SÁBER, A.N. *Os Domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ALMEIDA, S. P. et al. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Planaltina: EMBRAPA-CEPAC, 1998.
- ALVIN, P. T. e ARAÚJO, W. *El Suelo como factor ecológico em el Desarrollo de la vegetacion em el Centro-Oeste del Brasil*. Turrialba 2. 1952.
- BELTRAME, A. da V. Roteiro para orientação de trabalhos de campo na disciplina de biogeografia. In: *Anais da I Jornada de Biogeografia, 1. 1998*, Presidente Prudente. Anais... São Paulo: FAPESP-FCT-UNESP, 1998.
- BIGARELLA, J. J. et al. Visão integrada da problemática da erosão. In: *3. Simpósio Nacional de Controle da Erosão*. Maringá, PR 1985.
- BIGARELLA, J. J. *Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais*. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994.
- BRADY, C. N. *Natureza e propriedades do solo*. 6. Freitas Barbosa, Rio de Janeiro 1983.
- BRANCO, S. M. *O meio ambiente em debate*. 7. São Paulo: Moderna, 1992.
- BROWN, J. H. et al. *Biogeografia*. 2. Ribeirão Preto, São Paulo: FUNPEC, 2006.
- EMBRAPA. Brasil em Relevo. *Monitoramento por Satélite 2005 – 06*. Disponível em < <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/pr/htmo/pr1043.htm> > . Acesso em 20 de outubro de 2005.
- BRAUN-BLANQUET, J. *Fitosociologia - bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: H. Blume. 1979.
- CAMARGO, O. A. et al. *Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1986.
- COUTINHO, L. M. O Cerrado e a ecologia do fogo. *Ciência Hoje* vol. 12, nº68: 22-30, Rio de Janeiro, 1990.
- COUTINHO, L. M. *Cerrado: aspectos do cerrado*. São Paulo: Estação gráfica Ltda, 2000.
- DROMBROWKI, L. T. D. *Técnicas de Herborização*, Londrina: IAPAR, 1981.

EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento dos solos do Oeste do Paraná. *Bol. Técnico*, Curitiba, nº 39, p. 95, 1972.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

FERREIRA, M. E. M. C. *Vegetação do Paraná: uma abordagem biogeográfica*. Anexo: Metodologias e técnicas de levantamento biogeográfico. Exemplar do Laboratório de Geografia Física/Departamento de Geografia. Maringá, Paraná: Universidade Estadual de Maringá, 2002.

FERREIRA, Vera Lúcia Oliveira *Contribuição ao estudo biogeográfico do cerrado em Jaguariaíva*. Curso de Esp. Em Geografia Física do Paraná, Maringá, PR: exemplar mimeografado, 1987.

FERRI, M. G. *Plantas do Brasil - espécies do cerrado*. São Paulo, Edgard Blucher, 1969.

FERRI, M. G. *Ecologia: temas e problemas brasileiros*. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1974.

FERRI, M. G. *Vegetação brasileira - Belo Horizonte*. Itatiaia, São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980.

FREITAS, F. G. & SILVEIRA, C.O. Principais solos sob vegetação de cerrado e sua aptidão agrícola. In: *Simpósio sobre Cerrado*. Coordenador G. Ferri. Ed. USP São Paulo e Itatiaia. 1977.

GOODLAND, R. Oligotrofismo e alumínio no cerrado. In: *III Simpósio sobre o Cerrado*. São Paulo, EDUSP, 1971.

GOODLAND, R. J. A. & FERRI, M. G. *Ecologia do cerrado*. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Universidade de São Paulo, 1979.

HERMANN, M. L. de P. & ROSA, R. de O. Relevô. In: *Geografia do Brasil: Região Sul*, vol. 2 (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências), pp. 55-84, Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

IBGE Manual técnico da vegetação brasileira. *Série Manuais Técnicos em Geociências*, n. 1. Rio de Janeiro: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação, 1992.

IBGE Reserva ecológica do IBGE: ambiente e plantas vasculares. *Estudos e Pesquisas - Informação Geográfica*, n. 3. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2004.

LACOSTE, A. & SALANON, R. *Éléments de biogéographie*. Paris: Fernand Nathan, 1969.

LIBERALI, L. Florístico do Remanescente do Cerrado em Campo Mourão. In: *XIII SEMANA DA BIOLOGIA*, 1998, Maringá, 1998.

LIBERALI, L. & MASSOQUIM, Nair Gloria. As espécies do cerrado e sua utilização na agricultura familiar. In: *SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE REFORMA AGRÁRIA*, 2001.

v. 1. p. 72-72.

LIBERALI, L. *Estudo Fitossociológico da Vegetação do Cerrado de Campo Mourão*. 2003. Dissertação (Mestrado em Geografia). Maringá, Paraná: Universidade Estadual de Maringá, 2003.

LIBERALI, L. & MASSUCHETTI, R.; A utilização das plantas medicinais na estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão, um incentivo para a preservação e conservação, 2005, Campo Mourão. In: *VI SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 2005.

LOMBARDO, M. *Contribuições da vegetação para a melhoria do ambiente urbano*. [S. L.: S. n.] 1990. Texto.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, SP: Ed. Plantarum, 1992. V. 1.

LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 3. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000.

MAACK, R. Notas complementares a apresentação preliminar do Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná (Brasil). *Bol. Geo*, Rio de Janeiro, (RJ), 1950.

MAACK, R. *Mapa fitogeográfico do Estado do Paraná*. Organizado e desenhado pelo serviço de geologia e petrografia do instituto de biologia e pesquisa tecnológicas da secretária de Agricultura, Industria e Comércio em colaboração com o Instituto Nacional do Pinho, 1950.

_____. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica, UFPR, Curitiba: Inst... PR, 1968.

MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: ED. José Olympio; Curitiba: Secretaria Estadual de Cultura e Esporte do Paraná, 1981.

MINEROPAR *Atlas geológico do estado do Paraná*. Curitiba: Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e do Turismo. 2001.

MINEROPAR, Minerais do Paraná S. A. *Geoquímias de solo – Horizonte B*. Curitiba: MINEROPAR, 2005. Relatório final de projeto.

MIRANDA, E. E. de; & COUTINHO, A. C. (Coord.). *Brasil Visto do Espaço*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em 20 de março de 2006.

MOSER, J. M. *Solos. Geografia do Brasil: Região Sul*, vol. 2 (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências), Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

MONTEIRO, Salvador & KAZ, Leonel (coord.) *Cerrado: vastos espaços*. Rio de Janeiro: Edições Alumbamento/Livroarte, 1992-93.

MOTTERSHEAD, R. *Biogeography*. Grã-Bretanha: Basil Blackwell Publisher, 1979.

NAKASHIMA, P.; NÓBREGA, M. T. Solos do Terceiro Planalto do Paraná – Brasil. In: I ENCONTRO GEOTÉCNICO DO TERCEIRO PLANALTO PARANAENSE. Anais... Maringá, 2003. (CD-ROM).

PASSOS, M. M. *Contribuição ao Estudo dos Cerrados em Função da Variação de Condições Ambientais*. Dissertação de Mestrado. FFLCH-USP, 1980.

PASSOS, M. M. *Biogeografia e paisagem*. Maringá, Paraná: UEM; Presidente Prudente, São Paulo: UNESP, 1998.

PAVAN, A. M. et al. *Manual de análise química de solo e controle de qualidade*. Londrina: IAPAR, 1992. (Circular nº 76).

RANZINI, G. *Solos do Cerrado no Brasil*. II Simpósios sobre Cerrado. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.

RIZZINI, C. T. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos*. São Paulo: HUCITEC: Universidades Estaduais de São Paulo, 1976.

RIZZINI, C. de T. et al. *Preliminares acerca das formações vegetais e do reflorestamento no Brasil Central*. Min. Agric. Serv. Inf. Agric. Rio de Janeiro, 1979.

ROSS, J. *Ecografia do Brasil: Subsídios para planejamento ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. *Cerrado: Ambiente e Flora*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998.

SANTOS, M. L. Contribuições a Fisiografia da Região de Guairaçá “Geologia e Estratigrafia do morro Três Irmãos”. 1987. Trabalho de curso (Especialização em Geografia). Departamento de Geografia. Universidade Estadual de Maringá – Paraná, 1987.

SANTOS, R. D. et al. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.

SETZER, J. *Possibilidades de Recuperação de Cerrado*. Revista Brasileira de Geografia, out/dez. 1956.

SOARES, P. C. E LANDIM, P. M. B. Depósitos cenozóicos na região centro-sul do Brasil. Campinas, SP. In: *Notícia Geomorfológica*, v.16, n.31:17-39, 1976.

TROPPEMAIR, H. Biotopos: importância, caracterizações e mapeamento. *Boletim de Geografia Teórica* 14 (27-28): 57-67. Rio Claro, São Paulo, 1984.

_____. *Metodologias simples para pesquisar o meio ambiente*. Rio Claro, 1988.

_____. *Biogeografia e meio ambiente*. 3ª ed. Rio Claro, São Paulo: Impress. Graff, 1989.

TROPPEMAIR, H. *Biogeografia e meio ambiente*. Rio Claro, São Paulo. 5ª ed, 2002.

VALVERDE, O. Planalto Meridional do Brasil. XVIII *Congresso Internacional de Geografia. Guia de Excursão 9*. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia - CNG, 1957.

VANZOLINI, P.E. *Zoologia Sistemática, Geografia e a origem das espécies*. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1970.

VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A.L.R. e LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, Dep. De Recursos Naturais e Estudos ambientais, 1991.

VENTURINI, L.A.B. *Praticando geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental*. São Paulo: Oficina de textos, 2005.

VIADANA, Adler G. A teoria dos refúgios florestais aplicada ao estado de São Paulo. Rio Claro: A. G. Viadana; São Paulo, 2002.

WAIBEL, L. A Vegetação e o uso da Terra no Planalto Central. In: *Geografia Tropical e do Brasil*. Rio de Janeiro. S. C. P., 1958.

WALTER, H. *Vegetação e zonas climáticas. Tratado de ecologia global*. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária - EPU, 1986.

WARMING, E. Lagoa Santa. FERRI, Mário G. *A vegetação de cerrados brasileiros*. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.

WETTSTEIN, Richard R. V. (superv.: Mário G. Ferri) *Plantas do Brasil: Aspectos da vegetação do sul do Brasil*. São Paulo: Edgard Blücher, 1970.