

**Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”  
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Análise da estrutura da paisagem e fitofisionomias do  
Parque Estadual dos Pireneus, Goiás, Brasil**

**Lorrayne de Barros Bosquetti**

**Tese apresentada para obtenção do título  
de Doutora em Ecologia Aplicada. Área de  
concentração: Ecologia Aplicada**

**Piracicaba  
2008**

Lorrayne de Barros Bosquetti  
Bacharel em Ciências Biológicas – Biomedicina

**Análise da estrutura da paisagem e fitofisionomias do  
Parque Estadual dos Pireneus, Goiás, Brasil**

Orientador:  
Prof. Dr. **RUBENS ANGULO FILHO**

**Tese apresentada para obtenção do título de  
Doutora em Ecologia Aplicada. Área de  
concentração: Ecologia Aplicada**

**Piracicaba  
2008**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Bosquetti, Lorraine de Barros

Análise da estrutura da paisagem e fitofisionomias do Parque Estadual dos  
Pireneus, Goiás, Brasil / Lorraine de Barros Bosquetti. - - Piracicaba, 2008.  
131p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz . Centro de  
Energia Nuclear na Agricultura, 2008.  
Bibliografia.

1. Ecologia da paisagem 2. Ecossistemas do cerrado 3. Parques estaduais  
I. Título

CDD 581.5264  
B744a

**“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à Providência Divina por auxiliar todo o traçado estudantil e profissional que ainda segue em sua trajetória, e por me colocar em contato com pessoas que me querem bem.

Reconheço e agradeço o apoio, o ensino, a dedicação, a confiança, a orientação e a paciência de quatro pessoas fundamentais à realização deste trabalho: José Cesar Buschetti, Elizete Barros Buschetti, Rubens Angulo Filho e Piero Giuseppe Delprete, respectivamente meus pais biológicos e meus pais científicos.

Agradeço a confiança e indicação da necessidade de se realizar este projeto por parte da professora e mãe-científica Vera Lúcia Gomes Klein (UFG) que já me orientou na iniciação às ciências e continua a fazer progressos na Botânica do Estado de Goiás. Meu muito obrigado ao professor e amigo Heleno Dias Ferreira que iniciou os meus conhecimentos na Taxonomia Vegetal e continua sendo um exemplo de profissional-prático.

Sou grata a meus estagiários queridos que apoiaram meus trabalhos de campo e, de forma árdua, ajudaram na busca dos objetos de trabalho deste estudo: Tiago S. Valente, Fádía R. Nascimento, Samuel N. Nunes, Thiago Henrique S. Sampaio e Polyanna Vieira Prado.

Sinceros agradecimentos a concessão de mapas e imagens por parte da Agência Ambiental de Goiás, através de Livia (Gerência de Áreas Protegidas) e Alejandro (Sensoriamento remoto), por parte do INPE – ao Chefe da Divisão de Sensoriamento Remoto Dr. João Roberto dos Santos e ao Pesquisador Paulo Roberto Martini. Agradecimentos aos professores José Ângelo Rizzo (UFG) e Vinícius Castro Souza (ESALQ) que disponibilizaram o acesso aos herbários e facilitaram o processo de identificação das plantas coletadas. Agradeço ainda aos professores Carlos Alberto Vettorazzi, Peterson Ricardo Fiorio, Silvio Frosini de Barros Ferraz, e a pesquisadora Roberta Oliveira Aversa Valente e ao estagiário Felipe (B-nito) que auxiliaram na elaboração do mapeamento do Parque. Sou grata ao professor Antônio Ribeiro de Almeida Júnior que contribuiu com discussões a respeito do capítulo de aspectos sociais e ambientais.

O meu obrigado especial é para os amigos que me ajudaram no processo de desenvolvimento desta tese, dentre eles os vários professores e funcionários da ESALQ, meus primos e amigos de Goiás e outro obrigado, bem mais querido, a meu noivo Hugo César Tomaz Correa.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	4
ABSTRACT .....	5
LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE TABELAS .....	8
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	9
1 INTRODUÇÃO .....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	12
2.1 Parque Estadual dos Pireneus .....	12
2.1.1 Considerações do entorno do Parque .....	14
2.1.2 Levantamentos florísticos anteriores .....	15
2.1.2.1 Estudo de campos rupestres no Estado de Goiás .....	16
2.2 Principais elementos culturais .....	17
2.2.1 Interações com a comunidade local .....	20
2.3 Sensoriamento remoto .....	21
2.3.1 Sensoriamento remoto aplicado ao estudo de vegetação .....	24
Referências .....	25
3 ANÁLISE DA ESTRUTURA DA PAISAGEM E MAPEAMENTO DO PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS, USANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO .....	31
Resumo .....	31
Abstract .....	32
3.1 Introdução .....	33
3.1.1 Revisão bibliográfica .....	35
3.2 Metodologia .....	36
3.2.1 Mapeamento das unidades de paisagem dentro da área do Parque .....	39
3.2.2 Mapeamento das unidades fitofisionômicas dentro da área do Parque.....	42
3.3 Resultados e discussões .....	43
3.3.1 Categorias de unidades de paisagem .....	44
3.3.2 Categorias específicas de unidades de paisagem .....	44
3.3.2.1 Categoria dos ecossistemas .....	45
3.3.2.2 Categoria das fitofisionomias .....	54
◦ <i>A fitofisionomia no ecossistema cerrado</i> .....	54
◦ <i>As fitofisionomias no ecossistema cerrado</i> .....	56
◦ <i>As fitofisionomias no ecossistema de campo</i> .....	56
◦ <i>As fitofisionomias no ecossistema de manchas vegetacionais</i> .....	57
3.3.2.3 Categoria das áreas relictuais .....	58
◦ <i>Áreas relictuais no ecossistema de cerrado</i> .....	59
◦ <i>Áreas relictuais no ecossistema de campo</i> .....	59
3.4 Considerações finais .....	61
Referências .....	62
4 FITOFISIONOMIAS DO PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS .....	66
Resumo .....	66
Abstract .....	67
4.1 Introdução .....	68

4.2 Revisão bibliográfica .....	70
4.2.1 Parque Estadual dos Pireneus .....	70
4.2.1.1 Levantamentos florísticos anteriores .....	72
4.2.2 Estudo de campos rupestres no Estado de Goiás .....	73
4.3 Metodologia .....	73
4.3.1 Mapeamento de unidades fitofisionômicas da área do Parque .....	74
4.3.2 Florística das fitofisionomias e dos campos rupestres .....	75
4.3.3 Apontamentos das peculiaridades vegetais da área .....	76
4.4 Resultados e discussões .....	77
4.4.1 Categorias abrangentes de unidades de paisagem .....	77
4.4.2 Categorias específicas de unidades de paisagem .....	78
4.4.2.1 Categoria dos ecossistemas .....	79
4.4.2.2 Categoria das fitofisionomias .....	83
◦ <i>A fitofisionomia cerradão</i> .....	83
◦ <i>As fitofisionomias no ecossistema cerrado</i> .....	83
◦ <i>As fitofisionomias no ecossistema campestre</i> .....	85
◦ <i>As fitofisionomias no ecossistema com influência pluvial e fluvial</i> .....	86
4.4.2.3 Categoria das áreas relictuais .....	88
4.4.3 Áreas rupestres e estudos florísticos .....	91
4.4.4 Peculiaridades e ocorrência das espécies raras na área .....	102
4.5 Considerações finais .....	103
Referências .....	104
5 ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS, POPULAÇÃO E PROBLEMAS AMBIENTAIS .....	110
Resumo .....	110
Abstract .....	111
5.1 Introdução .....	112
5.2 Metodologia .....	113
5.2.1 Interação com a comunidade local .....	113
5.3 Resultados e discussões .....	115
5.3.1 Elementos culturais da região do Parque dos Pireneus .....	115
5.3.1.1 Aspecto ecológico .....	118
5.3.1.2 Aspecto arqueológico .....	121
5.3.1.3 Interações anteriores com a comunidade local.....	123
5.3.1.4 Interações objetivas com a comunidade local.....	124
5.3.2 Particularidades do Parque e pessoas do Entorno .....	125
5.3.3 Dados locais .....	126
5.4 Considerações finais .....	130
Referências .....	130

## RESUMO

### **Análise da estrutura da paisagem e fitofisionomias do Parque Estadual dos Pireneus, Goiás, Brasil**

Remanescentes vegetais ocorrem desde o extremo norte até o extremo sul do Estado de Goiás existindo a necessidade de informações básicas sobre a florística dessas comunidades. O Parque Estadual dos Pireneus situa-se nos municípios de Pirenópolis, Corumbá de Goiás e Cocalzinho de Goiás e está dentro das áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente. Apesar dos vários níveis de inter-relação e sobreposição a outras áreas do entorno, a área do Parque apresenta características físico-vegetacionais próprias e particularidades no seu processo de degradação e de fragmentação. Neste contexto, os remanescentes vegetais, assumem importante papel na manutenção da diversidade restante, por isso, objetivamos fazer o mapeamento das fitofisionomias do Parque e estudos florísticos complementares de campos rupestres nele existentes. Assim, este trabalho foi realizado trazendo a perspectiva do uso destes conhecimentos na definição teórica, prática e metodológica da conservação, restauração e manejo destes remanescentes. A caracterização da estrutura da paisagem foi obtida por meio de técnicas de sensoriamento remoto orientadas pelas coletas mensais de material botânico em áreas representativas das unidades fitofisionômicas identificadas nas imagens orbitais, elaborando-se o mapa destas unidades. O estudo florístico das formações rupestres foi conduzido em áreas escolhidas de acordo com as imagens obtidas. Foram utilizados os parâmetros usuais de florística, com objetivo de, futuramente, analisar estes fragmentos de vegetação de toda a Serra que apresentam restrições ambientais. Pesquisas identificadoras das peculiaridades das espécies vegetais do Parque, como as raras, as endêmicas, dentre outras, foram especuladas para que possam contribuir na recuperação destas formações e servir como indicadores para avaliação e monitoramento dessas áreas remanescentes. As variações fitofisionômicas do Cerrado foram classificadas segundo o sistema de vegetações de Fernandes e, dentro do Parque, encontramos quatro ecossistemas: cerradão (8,0%), cerrado (25,7%), campo (41,0%) e “manchas vegetacionais” (veredas e florestas de galeria) (18,7%). Dentre os quais foram mapeadas onze fitofisionomias e suas áreas relictuais, juntamente com algumas áreas degradadas (6,5%). Adicionalmente, a população local também foi abordada e entrevistada para obter seu conceito de paisagem e meio ambiente, concomitantemente, verificando os problemas sociais da área e desenvolvendo neles a idéia da conservação dos recursos naturais e do Parque.

Palavras-chaves: Ecossistemas; Fitofisionomias; Cerrado; Parque Estadual dos Pireneus; Parque dos Pireneus; Entorno de Parque; Formações rupestres

## ABSTRACT

### **Structure of the landscape analysis and phytophysiognomies of the Parque Estadual dos Pireneus, Goiás, Brazil**

Vegetation remnants are present from the north to the south of the State of Goiás, and the need of basic information about these floristic communities is extremely important. The Parque Estadual dos Pireneus is located in the municipalities of Pirenópolis, Corumbá de Goiás and Cocalzinho de Goiás and it is inside of the priority areas for conservation and sustainable use of the biodiversity of the Ministry of the Environment of Brazil. In spite of the several interrelation levels and overlapping with surrounding areas, the park presents its own physico-vegetational characteristics and peculiarities in the process of degradation and fragmentation. In this context, the vegetation remnants assume important function in the maintenance of the remaining diversity of the park. With this in mind, our main goal was to map the phytophysiognomies present in the park, which were complemented by floristic studies of the sandstone outcrops (“*formações rupestres*”) occurring in the area. Therefore, this study was realized with the perspective of the use of these knowledge in the theoretical, practical and methodological definitions of the conservation, restoration and management of these remnants. The characterization of the landscape structure was obtained through techniques of remote sensing complemented by the monthly collections of botanical material in representative areas of the phytophysiognomic units identified in the orbital images, being elaborated the map of these units. The floristic study of the sandstone outcrops (“*formações rupestres*”) was led in areas chosen in agreement with the obtained images. The usual floristic parameters were used, with objective to analyze these vegetation fragments of the whole mountain range that present environmental pressure. This research identified the peculiarities of the plant species of the park, as, for example, the rare ones, the endemic ones, among others, they were speculated so that they can contribute in the recovery of these formations and to serve as indicators for evaluation and monitoring of those remaining areas. The phytophysiognomic variations of the Cerrado were classified according to the system of vegetations of Fernandes and, inside of the park, we found four ecosystems: *cerradão* (8,0%), *cerrado* (25,7%), *field* (41,0%) and “*vegetation patches*” (palm swamps and gallery forests; 18,7%). Among these ecosystems, eleven phytophysiognomies were detected and relictual areas were mapped, together with some degraded areas (6,5%). In addition, local populations were also approached and interviewed, in order to obtain their landscape and environment concepts, and to verify the social problems of the area and introduce the concepts of the conservation of the natural resources and of the Park.

**Keywords:** Ecosystems; Phytophysiognomies; Cerrado; Parque Estadual dos Pireneus; Parque dos Pireneus; Surrounding areas of the Park; Sandstone outcrops



## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Localização do Parque Estadual dos Pireneus no país, Estado e municípios .....	12
Figura 3.1 - Fluxograma da metodologia do mapeamento de vegetação .....	37
Figura 3.2 - Plotagem de pontos de coleta de dados e materiais botânicos na área do Parque ..	38
Figura 3.3 - Quadro de apresentação de ecossistemas, respectivas fitofisionomias e áreas relictuais para fins de mapeamento .....	44
Figura 3.4 - Apresentação preliminar dos ecossistemas ocorrentes no Parque Estadual dos Pireneus .....	46
Figura 3.5 - Representação de ecossistemas do Parque dos Pireneus em verdade de campo, definindo áreas degradadas e rupestres .....	47
Figura 3.6 - Representação dos ecossistemas do Parque dos Pireneus conforme método de classificação supervisionada .....	49
Figura 3.7 - Representação das áreas relictuais e fitofisionomias do Parque Estadual dos Pireneus .....	55
Figura 4.1 - Quadro de apresentação de ecossistemas, respectivas fitofisionomias e áreas relictuais para fins de mapeamento das formações vegetais .....	78
Figura 4.2 - Representação dos ecossistemas do Parque e respectivos polígonos correspondentes às fitofisionomias nele contidas .....	80
Figura 4.3 - Formação de cerradão na estação seca, onde pode-se observar espécimes caducifólias, semicaducifólias e encontramos sombra na área abaixo do dossel .....	81
Figura 4.4 - Adaptado de Souza e Lemos (2006), Uso do solo, capítulo do Meio Biótico ....	82
Figura 4.5 - Cerrado <i>sensu stricto</i> : arbustos entre árvores tortuosas e estrato graminoso .....	84
Figura 4.6 - Campos-cerrados em primeiro plano durante estação da seca .....	85
Figura 4.7 - Campos sujos: arbustos, trepadeiras e estrato graminoso .....	85
Figura 4.8 - Campos limpos: A) Vegetação apenas herbácea (em segundo plano); B) Vista de área de campo limpo do alto do Pico dos Pireneus; C) Arvoreta de <i>Diospyros hispida</i> isolada em campo limpo; D) Campo limpo com presença de <i>Vellozias</i> .....	86
Figura 4.9 - Florestas de galeria acompanham cursos de água com vegetação fechada .....	87
Figura 4.10 - Apresentação das veredas com a dominância dos buritis .....	87

Figura 4.11 - À esquerda - vista de um topo de área de cerrado rupestre com uma pessoa como referência de tamanho; acima - vista íngreme do cerrado rupestre e à direita - visual de uma área desta formação a quilômetros de distância .....	89
Figura 4.12 - Campo rupestre: formação de arbustos e herbáceas em afloramentos rochosos ..	90
Figura 4.13 - Microclima de campo rupestre: mini-herbáceas endêmicas ( <i>Anemia</i> e <i>Paepalanthus</i> ).....	90
Figura 4.14 - Campo úmido na estação seca: A - fitofisionomia com domínio de gramíneas (úmido); B - fitofisionomia sem domínio de gramíneas (estacionalmente seco) .....	91
Figura 4.15 - Campo úmido com murunduns: florística similar à de campo úmido com acréscimo de algumas espécies arbustivas .....	91
Figura 5.1 - Quadro de questões aplicado aos entrevistados .....	114
Figura 5.2 - Serpente encontrada na estrada-parque .....	118
Figura 5.3 - Dendrobatidae .....	118
Figura 5.4 - Araucária em entrada de Pousada .....	120
Figura 5.5 - Situação de erosão na entrada do Parque .....	120
Figura 5.6 - Sequência temporal da situação da estrada de acesso ao PESP, sentido Parque – Cocalzinho de Goiás .....	120
Figura 5.7 - Tentativas mal-sucedidas do motorista de caminhão de areia que a princípio bateu no telhado da guarita, depois na barreira de PARE, caindo na valeta de erosão da estrada .....	126
Figura 5.8 - Quadro de apresentação do Parque e entorno (APA) conforme dados do SIEG...	126
Figura 5.9 - Apresentação de dados sócio-econômicos de Cocalzinho de Goiás (Fonte: SIEG)	127
Figura 5.10 - Apresentação de dados sócio-econômicos de Pirenópolis (Fonte: SIEG) .....	128
Figura 5.11 - Apresentação de dados sócio-econômicos de Corumbá de Goiás (Fonte: SIEG)	129

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Tabela cruzada de áreas em pixels, sendo Ecossistemas de verdade de campo em linhas (primeiro plano) e Ecossistemas da classificação supervisionada em colunas (segundo plano) .....	50
Tabela 3.2 - Tabela cruzada de áreas em hectares, sendo Ecossistemas de verdade de campo em linhas (primeiro plano) e Ecossistemas da classificação supervisionada em colunas (segundo plano) .....	50
Tabela 3.3 - Fitofisionomias do PESP e respectivas áreas e porcentagens .....	54
Tabela 4.1 - Áreas relictuais do PESP e respectivas áreas e porcentagens .....	88
Tabela 4.2 - Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais freqüentes encontradas durante o estudo .....	92

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
CAPEP	Conselho Ambiental do Parque Estadual dos Pireneus
CBERS	Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres ( <i>China-Brazil Earth Resources Satellite</i> )
CCD	Dispositivo de Carga Acoplada ( <i>Coupled Charge Device</i> )
CEN	Sigla do Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
DPI	Departamento de Processamento de Imagens
e.g.	Por exemplo
ESA	Sigla que representa o Herbário da ESALQ
ETM+	Mapeador Temático Avançado Superior ( <i>Enhanced Thematic Mapper Plus</i> )
GPS	Sistema Global de Posicionamento ( <i>Global Position System</i> )
IBGE	Sigla que representa o Herbário do IBGE
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LANDSAT	Satélite da Superfície Terrestre ( <i>Land Satellite</i> )
NY	Sigla que representa o Herbário de New York
PESP	Parque Estadual da Serra dos Pireneus / Parque Estadual dos Pireneus
RADAMBRASIL	Projeto de mapeamentos do Brasil realizado pelo IBGE
RGB	Vermelho, Verde e Azul ( <i>Red, Green, Blue</i> )
SAD - 69	Um dos datum usados no Brasil ( <i>South American Datum 69</i> )
SD 22-Z-D	Mapa cartográfico da folha de Goianésia - contém municípios do PESP
SEPIN	Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação
SEPLAN	Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento de Goiás
SIEG	Sistema Estadual de Estatísticas de Goiás
SIG	Sistema de Informações Geográficas
sp.	Espécie
spp.	Espécimes
TM	Mapeador temático ( <i>Thematic Mapper</i> )
UB	Sigla que representa o Herbário da Universidade de Brasília
UC	Unidade de Conservação
UFG	Sigla que representa o Herbário da Universidade de Goiás
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UTM	Sistema de coordenadas geográficas ( <i>Universal Transversa de Mercator</i> )

## 1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira. Estendia-se originalmente por uma área de 2 milhões de km<sup>2</sup>, abrangendo dez estados do Brasil Central. Hoje, restam apenas 20% desse total (MACEDO, 1995; RIBEIRO E WALTER, 1998; PORTAL BRASIL, 2003). Ele se destaca por sua biodiversidade, cuja estimativa é de 1/3 da biota brasileira e 5 % da flora e fauna mundiais (ALHO E MARTINS, 1995; RATTER E DARGIE, 1992).

Sendo a vegetação um recurso renovável, o crescente avanço da agricultura e pastagens fizeram com que estas áreas não tivessem tempo suficiente para se recuperar, tornando-se, o Cerrado, cada vez mais ameaçado. É considerado como um dos cinco mais ameaçados do planeta, fazendo parte dos mais importantes *hotspots* (“pontos quentes”) de biodiversidade do mundo (MYERS et al. 2000).

Nesta conjuntura consideram-se a importância de áreas destinadas à preservação e conservação de flora e fauna, as vertentes mais frágeis dos ecossistemas. O Parque Estadual dos Pirineus (PESP) tem a função de preservar fauna, flora e mananciais, como as nascentes do Rio das Almas e do Rio Corumbá criado pela Lei n. 10.321 de 20 de novembro de 1987, delimitado numa área de 2.833 ha, pelo Decreto n. 4.830, de 15 de outubro de 1997 (VIA ECOLÓGICA, 2005).

Para obter dados do cenário encontrado no Parque utiliza-se o sensoriamento remoto, uma técnica de geoprocessamento, que tem sucesso em aplicabilidade devido às suas características de multiespectrabilidade, de visão sinóptica, que permitem uma melhor caracterização dos atributos de uma localidade. Esta é uma das técnicas essenciais e que mais vem sendo empregada em estudos de paisagem, segundo Young et al. (1993).

Conforme Turner e Gardner (1990) uma análise da paisagem possibilita a definir sua configuração e a quantificação das suas composições, podendo-se comparar determinados panoramas, indicar suas principais diferenças e determinar as relações entre os processos funcionais e padrões das paisagens.

Esta configuração está relacionada à distribuição física dos elementos de determinada área e a composição de cada formação refere-se às feições associadas à presença ou ausência dos elementos na paisagem (MC GARIGAL E MARKS, 1995).

Para obter dados específicos dos ecossistemas, fitofisionomias e áreas relictuais, ambientes com caracterizações mais variadas possíveis, utiliza-se visitas diretas a campo orientadas por imagens da área ou mapas disponíveis. Desta forma é possível verificar as interações, as diferenças e exclusividades dentre as várias categorias de vegetação que encontramos no Cerrado.

Neste contexto, o presente estudo visa o mapeamento das variadas fisionomias vegetais dentro do Parque e a quantificação de cada fisionomia nele existente, sendo seus objetivos específicos:

- A. Mapear as unidades fitofisionômicas dentro da área do Parque;
- B. Complementar estudos de florística dos campos rupestres;
- C. Apontar peculiaridades vegetais da área;
- D. Interagir com a população local percebendo sua influência no ambiente.

É importante conhecer as composições fitofisionômicas do Parque e respectivas localidades, pois esta é uma área que vem sendo estudada por pesquisadores de fauna e flora de várias instituições, e, como não dispõe de bases cartográficas específicas, detalhadas e consolidadas, este estudo pretende firmar uma base de dados e apresentar a representação da interferência de ações antrópicas que modificam a conformação da paisagem do Parque e seu entorno, bem como o acometimento de seus aspectos fitofisionômicos e ecossistêmicos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Parque Estadual dos Pireneus

Inicialmente é necessário comentar sobre o nome do Parque. Popularmente é conhecido como Parque dos Pireneus, seu nome de batismo é Parque Estadual da Serra dos Pireneus, porém, nos papéis, perante a política, seu nome é Parque Estadual da Serra dos Pirineus. Para não haver discussões a respeito da referência ao Parque utilizaremos seu nome atual, isto é, a nomeação que a população local aparentemente mais aceita, Parque dos Pireneus, ou Parque Estadual dos Pireneus, possivelmente abreviando-o por PESP. Além de que Pirineus com “i” fora um problema de datilografia em seu registro.

O Parque Estadual dos Pireneus localiza-se aproximadamente entre as coordenadas 15°46'50”S a 15°50'30”S e 48°48'10”W a 48°53'50”W (Fig. 2.1), a 16 km de distância da cidade de Pirenópolis, Estado de Goiás, com a altitude mínima próximo a 800 m próximo aos vales dos riachos e nascentes e máxima de 1385 m, no Pico dos Pireneus. A região estudada compreende áreas de cerrado (floresta úmida semidecídua), cerrado, campo sujo, campo limpo, campo úmido, floresta de galeria, vereda e as vegetação de formações rupestres (cerrado de altitude e campo de altitude). (GOMES-KLEIN et al., 2004).



Figura 2.1- Localização do Parque Estadual dos Pireneus no país, Estado e municípios

Os campos ou cerrados rupestres ou campos ou cerrados de altitude têm se apresentado em áreas próximas e separadas, distintas quanto à função de regime de luz e água, deciduidade das espécies e características das formações rupestres, mas apresentam padrões de

desenvolvimento semelhantes entre si, mesmo com florística, condições bióticas e abióticas aparentemente diferenciadas.

Por isso, pretende-se aumentar a capacidade de definição e delimitação destas formações fitofisionômicas quanto a aspectos de vegetação, baseando-se nas observações encontradas em Sano et al. (1998). No entanto, devemos salientar que outros fatores além dos objetivos deste trabalho que podem influenciar estas formações:

1. altitude → limites altimétricos entre cerrado *sensu stricto* e cerrado ou campo de altitude, anotados em campo com auxílio de GPS e altímetro de precisão;
2. tipo de solo ou afloramentos rochosos;
3. composição química e física do solo;
4. precipitações, retenção hídrica;
5. exposição solar;
6. e outros, como o vento, por exemplo.

Miller et al (2007) as chamam de variáveis ambientais, estes fatores como precipitação, temperatura e elevação e ainda processos bióticos são os responsáveis pela formação em mosaicos da vegetação, mas a dependência espacial destas formações a determinados fatores resultam destas variáveis e outras variáveis peculiares a cada forma da vegetação, inclusive frequentemente encontradas dentro desta Unidade de conservação (UC) estudada.

O Parque tem função de preservar, fauna, flora e mananciais, como as nascentes do Rio das Almas e do Rio Corumbá criado pela Lei n. 10.321 de 20 de novembro de 1987, e delimitado em área de 2.833 ha, pelo Decreto n. 4.830, de 15 de outubro de 1997, o Parque dos Pireneus ajuda na preservação dos sítios naturais de relevância ecológica e histórica (VIA ECOLÓGICA, 2005).

Toda a região desta UC e seu entorno é uma localidade de forte atração turística, folclórica e religiosa pelas suas belezas naturais, mais de 26 cachoeiras de águas nascentes nesta Serra e pelas famosas formações rupestres, entre elas o Morro do Cabeludo e os Três Picos (DELPRETE et al., 2004). Algumas viagens históricas de exploração foram efetuadas nesta Serra, por vários pesquisadores (e.g., Saint Hillaire, Pohl, Ule, Irwin e Anderson) e por vários bandeirantes da época histórica do ciclo do ouro, tornando a região atrativa historicamente também (VIA ECOLÓGICA, 2005; DELPRETE et al. 2004). Ainda, a cidade de Pirenópolis foi tombada como Patrimônio Histórico e Cultural Brasileiro em 1989 e conquista visitantes com suas tradições, festas como Cavalhadas e Festa do Divino, casarões do século XVIII, igrejas



centenárias, feiras e lojas de artesanato, restaurantes populares e pousadas elegantes e sofisticadas (BENTO, 2005).

O Pico dos Pireneus (Três Picos), no Parque, é o divisor de águas das Bacias Platina e Amazônica e também o limite entre os três municípios (VIA ECOLÓGICA, 2005)

Como todo Parque este também apresenta problemas em seu entorno, como as atividades religiosas/folclóricas/turísticas e a atividade mineradora, citadas por Schorr (2002) como: “as pedreiras de Pirenópolis – GO, que se tornam crateras e chagas no meio do Cerrado, quando deveriam ter sido manejadas formando patamares e lagoas para a produção de peixes, por exemplo, ou silvicultura.”

Pretende-se, portanto, um mapeamento geral do que existe neste Parque, quais são suas fisionomias, quais são seus problemas sociais principais e quais são as espécies que merecem destaque especial, pois mesmo sendo uma área prioritária para conservação e uso sustentável da biodiversidade segundo o Ministério do Meio Ambiente, não existem mapas detalhados sobre a vegetação da área.

### **2.1.1 Considerações do entorno do Parque**

As áreas do entorno do Parque dos Pireneus podem ser consideradas semi-conservadas, tornando-se potenciais “corredores” para fluxos gênicos até outras Unidades de Conservação. Ainda foi criada uma APA (área de proteção ambiental), com cerca de 22.500 ha. em volta do Parque para assegurar a proteção de suas várias características ameaçadas.

À medida que a vegetação se torna fragmentada, fica cada vez mais sujeita a distúrbios antrópicos e abióticos, levando à alterações na comunidade, incluindo a redução da diversidade. Devido a alta suscetibilidade a distúrbios, remanescentes vegetacionais devem ser constantemente monitorados e manejados para dirigir processos sucessionais, no sentido de manter a diversidade de espécies e de habitats (FIEDLER E JAIN, 1992); visando, além disso, a possibilidade de estabelecer corredores ou trampolins biológico-ecológicos.

Ainda outros vários parâmetros e relações podem ser analisados nestes verdadeiros laboratórios naturais, sempre na perspectiva de inferir sobre sua resiliência, sua sustentabilidade ou auto-perpetuação. No entanto, citamos que os avanços científicos são ainda incipientes e não confiáveis para correlações e modelagens ecológicas consistentes.

Neste contexto, o mapeamento das fisionomias vegetais do Parque; a amostragem de áreas remanescentes e de trechos bem conservados pertencentes a diferentes fitofisionomias; o estudo florístico dos campos rupestres e a constatação das espécies comuns, específicas, endêmicas, raras ou ameaçadas tornam-se excelentes instrumentos para definições teóricas, práticas e metodológica da conservação e restauração da área, bem como das áreas particulares do entorno deste Parque.

### 2.1.2 Levantamentos florísticos anteriores

Além das viagens históricas efetuadas na região dos Pireneus, por vários pesquisadores como Saint Hillaire, Pohl, Ule, Irwin e Anderson , a área do Parque foi abordada no Plano de coleção da Flora do Estado de Goiás: Coleção Rizzo - como Estação n. 6, onde algumas espécies foram coletadas (RIZZO, 1981).

Houve um levantamento florístico em áreas de campo e cerrado rupestre nos limites do Parque onde foram selecionados seis pontos amostrais e onde foram encontradas 395 espécies (160 identificadas até nível de espécie e 80 até gêneros), distribuídas em 132 gêneros e 61 famílias (MIRANDA et al, 2004).

Um outro levantamento florístico preliminar das espécies encontradas na área do Parque foi realizado com consultas aos acervos dos herbários NY, UB, UFG, CEN e IBGE, sendo que identificações também foram efetuadas por especialistas em cada família. Os levantamentos dos herbários UB e UFG efetuados durante 2002-2003 foram coordenados por V. L. Gomes-Klein da UFG. O levantamento no herbário NY foi efetuado por meio das cadernetas de campo de Irwin e Anderson, e foi realizado durante 2003-2004 por P. Delprete em colaboração com a equipe de botânicos e estudantes da UFG. Nesse estudo as informações das amostras contidas nas cadernetas de campo foram analisadas e inseridas em um banco de dados, totalizando informações de aproximadamente 5.000 amostras (DELPRETE et al., 2004; GOMES-KLEIN et al., 2004).

Ao final das etapas de identificações das fanerógamas até agora coletadas foram encontradas amostras de 129 famílias, 526 gêneros e aproximadamente 1600 espécies, determinadas por especialistas (DELPRETE et al., 2004; GOMES-KLEIN et al., 2004).

Apesar do alto número de espécies já encontradas na área, de acordo com Delprete (2004) e Gomes-Klein (2004), espera-se que a quantidade e diversidade de espécies continue sendo descoberta, isto é, inventariada, pois consideram que:

- 1) várias áreas da região em estudo ainda não foram sistematicamente coletadas,
- 2) as famílias maiores (e.g., Leguminosas, Asteráceas, Gramíneas, Melastomatáceas) ainda precisam de coleções adicionais e
- 3) muitos exemplares da maioria das famílias continuam indeterminados.

#### 2.1.2.1 Estudo de campos rupestres no Estado de Goiás

Em reunião da Sociedade Brasileira de Botânica realizada em julho de 2002, durante o 53º Congresso Nacional de Botânica, foi solicitado que as Universidades do Centro-Oeste pesquisassem os campos rupestres, visto que muito se tem feito nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, porém, onde há maior ocorrência desta formação, pouco tem sido feito. Formações, inclusive ameaçadas, são remanescentes mais extensos, geralmente protegidos na forma de Unidades de Conservação, inseridos numa matriz produtiva extremamente alterada pela ação antrópica e pulverizada com pequenos remanescentes, comumente muito degradados. No Parque Estadual da Serra dos Pireneus encontramos a área de entorno em crescentes avanços de degradação, desde mineração à utilização da área para exploração turística desequilibrada.

Em Goiás, a presença de remanescentes da vegetação de diferentes unidades fisionômicas ocorrendo muito próximos entre si contribui para a viabilidade de pesquisas simultâneas nas diferentes fitofisionomias.

Nas últimas décadas muita informação vem sendo acumulada sobre a composição e estrutura das fitofisionomias, com destaque para os estudos de florística e aspectos da estrutura da vegetação e da paisagem. A síntese dessas informações tem permitido a definição de unidades fitogeográficas, com diferentes padrões de riqueza de espécies no Brasil (MANTOVANI et al., 1990; SALIS et al., 1995; TORRES et al., 1997; SANTOS 1998; TABARELLI E MANTOVANI, 1998; IVANAUSKAS et al., 2000).

No entanto, ainda é consenso nestes trabalhos que as atividades relacionadas com conservação, manejo e restauração das várias formações ainda não são passíveis de generalizações (SILVA JÚNIOR et al., 1998; RODRIGUES E NAVE, 2000), pois o

conhecimento disponível sobre as formações remanescentes ainda não nos permite avançar nas suposições sobre os mecanismos reguladores da biodiversidade nesses fragmentos (GANDOLFI et al., 1995; SALIS et al., 1995; METZGER et al., 1997; TORRES et al., 1997; TABARELLI E MANTOVANI, 1998; RODRIGUES E SHEPHERD, 2000) e como as alterações recentes e perturbações periódicas interferiram nos processos da dinâmica florestal, determinando a resiliência e sustentabilidade dessas áreas (CASTELLANI E STUBBLEBINE, 1993; SANTOS et al., 1996; VIANA E TABANEZ, 1996; TABANEZ et al., 1997; RODRIGUES, 1999).

Dessa forma, a dedicação dos botânicos e ecólogos para a descrição dos elementos e processos ocorrentes nesses remanescentes precisa ainda ser incentivada, priorizando os esforços também para o entendimento dos processos reguladores da dinâmica da vegetação e dos mecanismos promotores e mantenedores da diversidade. Este conhecimento é primordial para o estabelecimento de ações pertinentes de conservação, manejo e recuperação destas formações e de indicadores de avaliação e monitoramento dessas áreas remanescentes (WHITMORE, 1989; CONDIT 1995, 1998; TOMÁS, 1996).

O presente estudo contribui para melhor detalhamento além das unidades fitogeográficas, isto é, mais específico, visto a peculiaridade de mosaicos fisionômicos do Parque.

## **2.2 Principais elementos culturais**

Neste tópico trataremos de questões referentes aos recursos culturais e suas particularidades tangíveis ao contexto ambiental do PESP, trazendo informações que abrangem categorias de socio-economia, manifestações culturais, festas religiosas, hábitos e costumes das populações envolvidas para o manejo dos recursos naturais do Parque e seu entorno.

O papel que desempenha uma festa para uma comunidade é subentendido como a difusão do orgulho tradicional dos mais velhos até as crianças, rememorando histórias, preceitos, valores, costumes e atitudes. As festas são explicadas por diversos autores como um sistema institucionalmente flexível capaz de conservar elementos tradicionais e incorporar outros novos (BUECHLER, 1965 apud BRANDÃO, 1981; BARTHES, 1972).

A Festa da Santíssima Trindade no Pico dos Pireneus (PESP) é celebrada há mais de cinquenta anos na cidade de Pirenópolis, hoje conhecida popularmente de Festa do Morro ou da Lua. Os festejos acontecem na primeira noite de lua cheia do mês de julho numa romaria em louvor a Santíssima Trindade que segue os devotos de várias localidades, a saber, Pirenópolis, Cocalzinho de Goiás e Corumbá de Goiás. Podendo ser classificada com data móvel e sua estrutura compõe-se de festeiro e mordomos, mas a popularidade desta festa já fez com que perdesse muito de sua originalidade e significado. Embora o ritual adquira novos símbolos o acontecimento traz à superfície o sentimento de “suspensão da rotina” e autoriza que fora dela, as pessoas descubram e incorporem comportamentos e motivações proibidos e colocados sob vigilância e controle nos dias normais (BRANDÃO, 1981).

A cidade de Pirenópolis é conhecida internacionalmente por suas manifestações da cultura popular, como é o caso da Festa do Divino Espírito Santo e seus respectivos folguedos, Cavalhadas e Folias. As datas das manifestações festivas da localidade de grande importância são: **Festa do Divino Espírito Santo**. Data (móvel) – 42 dias depois da páscoa – domingo de Pentecostes; **Semana Santa**. Data (móvel) - Calendário litúrgico; **Carnaval**. Data (móvel) – 40 dias antes da páscoa; **Festas Juninas**. Data: dia 13 Santo Antônio, 24 São João, 29 São Pedro e **Festa do Rosário**. Data: 07 de outubro. (PONTIM et al., 2002)

A cidade de Corumbá tem suas próprias festas, dentre as principais: **Festa de São Sebastião**. Data: de 11 a 20 de Janeiro; **Semana Santa**. Data (móvel) calendário litúrgico; **Festa do Divino Espírito Santo /Santo Elesbão / Santa Ifigênia**. Data: domingo de Pentecostes. Os outros santos são festejados na mesma data; **Corpus Christi**. Data: (móvel) ocorre de maio a junho depois da festa do Divino; **Festa de N.S. da Penha**. Data: ocorre entre os dias 30 de agosto e 08 de setembro; **Festas Juninas**. Data: dia 13, 24, 29 de junho e **Folia do Divino Pai Eterno**. Data: (móvel) mês de julho. (PONTIM et al, 2002)

Cocalzinho de Goiás é uma cidade jovem, se tornou município na década de 90, uma cidade de pequeno porte. Segundo Pontim et al. (2002), não foi possível cadastrar manifestações culturais no município de Cocalzinho de Goiás devido a sua recente municipalização e a população contar com um histórico de migração das áreas adjacentes. No entanto, em 2007, o jornal goiano “O Popular” fez nota informando que de 1º. até 13 de junho de 2007 a cidade estaria comemorando com algumas festas o padroeiro da cidade - Santo Antônio. Cocalzinho é jovem,

porém, importante no processo de preservação do Parque dos Pireneus, tendo uma visão privilegiada do cenário natural do Parque.

Outro elemento cultural relevante é o patrimônio arqueológico da região, Pontim et al. (2002) realizaram vistoria arqueológica na área de implantação da Unidade de Conservação (UC) e do seu entorno. Utilizaram como aporte indispensável levantamento de dados no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), caminhamentos pela área e informações orais junto aos moradores locais.

Uma das primeiras etapas da metodologia aplicada para o diagnóstico arqueológico consiste na coleta de informações orais da população local. Schober (2003) através de comunicação pessoal com Jorge Eremites, arqueólogo e pesquisador da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Dourados, afirma que os moradores do interior geralmente têm um conhecimento apurado sobre certos tipos de sítios arqueológicos, mesmo distantes há muitas gerações das populações que habitaram a região no passado. “*A população costuma dar nomes diferentes aos artefatos arqueológicos.*” Mas, apesar de fundamentais, os relatos orais não são suficientes para a descoberta dos sítios arqueológicos (SCHOBER, 2003)

No trabalho de Gardini e Fujiyoshi (2003) eles se referem à afirmação de Rossano Bastos (antigo coordenador de arqueologia do Depto. de Proteção do IPHAN), que diz que para cada região, os sítios arqueológicos possuem características peculiares que dão “*relevância*” e “*significado*” arqueológico importantes em nível nacional e mundial. Essa importância é definida pela descoberta de materiais de ocorrência única ou que colaboram com avanços das ciências arqueológicas. Portanto, a destruição de sítios arqueológicos, em qualquer região, significa perda para a própria história do povo brasileiro e das Américas (GARDINI E FUJIYOSHI, 2003).

Em geral, as descobertas na região Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste têm contribuído ao esclarecimento dos detalhes da história do povoamento do continente americano. Na região Sul, os sítios conservam conhecimentos dos recursos naturais marinhos brasileiros. Na Amazônia, manifestações simbólicas, como as inscrições rupestres e as cerâmicas policromadas, ganham destaque nas descobertas, que se concentram especialmente ao longo dos rios (GARDINI E FUJIYOSHI, 2003).

Na área do Parque e seu entorno não houve qualquer dado oriundo do IPHAN. O primeiro testemunho arqueológico caracteriza-se por um artefato lítico, esculpido em rocha de sílex, que provavelmente pertença a grupos caçadores/coletores, cuja ocupação para o Centro-

Oeste se reporte a 10.000 a. C.. No entanto vale ressaltar que no local onde a peça foi encontrada não ocorre à incidência de outros artefatos pré-coloniais, e que a região não apresenta matéria-prima dessa natureza (PONTIM et al., 2002).

Já o segundo registro arqueológico caracteriza-se por um sítio histórico representado pelas edificações em ruína de um pequeno povoado. Ainda há artefatos no Museu da Família Pompeu de Pina, os quais não foram passíveis de descrição precisa de suas características, é sabido que tais peças foram encontradas na região por caminhantes e doada ao Museu (PONTIM et al., 2002).

Os dados acima não constam no IPHAN, mas conforme o último levantamento feito pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, em 1998, existem 12.517 sítios arqueológicos em todo o território nacional. Hoje, acredita-se que esse número já tenha saltado para 20 mil. Sob o benefício da Lei 3.924 (26/07/1961), todos os sítios são considerados bens patrimoniais da União e, supostamente, contam com proteção especial (GARDINI E FUJIYOSHI, 2003).

A importância das paisagens na localização de sítios arqueológicos é fundamental. Depois de levantamento bibliográfico e das informações orais, Schober (2003) informa que Eremites (arqueólogo - UFMS) conta que também são utilizadas fotografias aéreas e imagens de satélite para o reconhecimento de áreas onde há maior probabilidade da ocorrência de sítios arqueológicos. São também realizadas sondagens para verificar se há sítios arqueológicos não visíveis na superfície dos terrenos (SCHOBBER, 2003). O arqueólogo ainda afirma: "*Usamos a tecnologia para 'ler' as paisagens*". Ele diz que a concentração de palmeiras ou de árvores frutíferas na paisagem é um dos indícios da existência de sítios arqueológicos ligados a povos indígenas antigos (SCHOBBER, 2003).

### **2.2.1 Interação com a comunidade local**

A começar de 2003, os Drs. Delprete e Gomes-Klein estão em contato com as comunidades locais dos municípios de Pirenópolis, Corumbá e Cocalzinho, estimulando a conscientização dos habitantes da área a uma maior conservação do patrimônio natural da área.

A Serra dos Pireneus é uma localidade de forte atração turística, pelas belezas paisagísticas, com montanhas quartzíticas, formações rupestres, e muitas nascentes que dão

origem a riachos com muitas cachoeiras. A área é também visitada devido a rituais religiosos/folclóricos realizados na base dos Três Picos durante o solstício de verão. Por essas razões mais a proximidade de grandes cidades como de Brasília (150km) e Goiânia (130km), a Serra dos Pireneus vem sendo sujeita a uma crescente pressão antrópica. A depreciação do ambiente do entorno do Parque é preocupante, no caso, as minerações de extração de “pedras de Pirenópolis” são questões importantes. Diante desta situação, ressaltando a necessidade de urgente plano de ação para controle do impacto ambiental, os Drs. Delprete e Gomes-Klein (UFG) foram convidados a fazer parte do Conselho Ambiental do Parque Estadual dos Pireneus (CAPEP), como também com as outras entidades locais visando estimular a conservação da área. No entanto, nas reuniões de Conselho poucos integrantes participam, muitas vezes por falta de conhecimento e divulgação dos encontros dos conselheiros.

Em relação à parte social procurou-se envolver cada vez mais a população do entorno e das cidades próximas, no que se refere a explicação dos comportamentos da mesma influenciando na composição paisagística, abordando o problema de modo indutivo e qualitativo. Durante as abordagens em diálogo-entrevista divulgou-se os objetivos do projeto, informando sua utilidade para futuros planejamentos em área particular e obter dos entrevistados o perfil das futuras instalações no entorno, inclusive tentando “moldá-las”, na medida do possível.

### **2.3 Sensoriamento Remoto**

A intensificação das pressões antrópicas sobre o ambiente leva a um intenso processo de substituição das paisagens naturais por outros usos do solo. Essas interferências na paisagem convertem extensas e contínuas áreas com cobertura vegetal em fragmentos, causando problemas mais diversos ao meio ambiente e, em muitos casos, afetando a disponibilidade e a qualidade de variados recursos naturais importantes à população de uma região. A localização das unidades da paisagem muitas vezes torna-se um problema.

Sensoriamento remoto pode ser definido como a utilização de sensores para a aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles. Os sensores são equipamentos capazes de coletar energia proveniente do objeto, convertê-la em sinal passível de ser registrado e apresentá-lo em forma adequada à extração de informações (NOVO, 2008).



Neste sentido, o geoprocessamento trata de diversas técnicas empregadas na coleta, armazenamento, processamento, análise e representação de dados com expressão espacial, isto é, possíveis de serem referenciados geograficamente (VETTORAZZI, 1996).

O sensoriamento remoto, uma técnica de geoprocessamento, tem sucesso em aplicabilidade devido às suas características de multiespectrabilidade, de visão sinóptica, de repetitividade, que permitem uma melhor caracterização dos atributos de uma paisagem. Esta é uma das técnicas essenciais e que mais vem sendo empregada em estudos de ecologia da paisagem, segundo Young et al. (1993). A técnica tem a capacidade de caracterizar no espaço e no tempo, os padrões de uso e cobertura do solo, que são a base para posteriores quantificações da estrutura e definições dos padrões da paisagem.

A aplicação do sensoriamento remoto em diferentes ramos da ciência, em especial na área ambiental, é função de sua capacidade de coletar dados multiespectrais e diferentes escalas, diferentes épocas, oferecendo a oportunidade de analisar os vários fenômenos sinópticamente através do tempo (CAMPBELL, 1987; JENSEN 1996; CRÓSTA, 1993; BROWN et al., 2000).

Esses atributos, associados às diferentes amplitudes espectrais que os modernos sensores possuem, fazem com que as imagens dos sensores remotos sejam fundamentais nas suas diferentes aplicações em paisagens (QUATTROCHI E PELLETIER, 1990).

As imagens digitais de sensoriamento remoto, que podem ser obtidas por satélites ou aeronaves, representam a forma de captura indireta de informação espacial. As informações são armazenadas como matrizes, sendo que cada elemento da imagem, denominado pixel, tem um valor proporcional à energia eletromagnética refletida ou emitida pela área da superfície terrestre correspondente (CÂMARA E MEDEIROS, 1998)

Para Forman e Godron (1986), uma imagem de sensoriamento remoto é multidimensional: horizontal, vertical e multiespectral, o que permite estudar diferentes aspectos dos ecossistemas.

McGarigal e Marks (1995) e Câmara e Medeiros (1998) complementam, citando que a escolha da resolução espacial (menor área da superfície terrestre observada instantaneamente por cada detector) e da resolução espectral da imagem (número e largura de faixas do espectro eletromagnético imageadas), assim como a resolução radiométrica do sensor (nível de quantização registrado pelo sistema sensor), dependerá do aspecto da paisagem que deve ser abordado.

Como um todo, o sensoriamento remoto da superfície terrestre inclui diferentes análises de recursos como água (SCHRODER, 2006), solos (CLARK et al.,1995; LU et al., 2006), urbanização (MÖRTBERG et al., 2006) e a vegetação. Dessa forma, é possível explorar diferentes escalas de trabalho, as quais são dependentes da natureza dos estudos pretendidos (PONZONI E SHIMABUKURO, 2007). Reduzindo sua aplicação apenas a estudos de vegetação podem-se explorar medições realizadas em partes de plantas ou de órgãos específicos delas, estimar a quantidade de folhas em fases específicas de desenvolvimento de culturas como cana-de-açúcar ou soja, biomassa de uma área ou o índice de área foliar, realizar o mapeamento extensivo de classes específicas da cobertura vegetal e até fazer estimativas de desflorestamento em regiões remotas como a Amazônia, utilizando diferentes características e escalas (PONZONI E SHIMABUKURO, 2007).

Na atualidade, o formato digital das imagens permite que seja realizado diretamente o seu processamento digital (QUATTROCHI E PELLETIER, 1990). A função primordial do processamento digital de imagens é a de fornecer meios para facilitar a identificação e a extração da informação contida nas imagens, para posterior interpretação e neste sentido, sistemas dedicados de computação são utilizados para atividades interativas de análise e manipulação das imagens brutas, resultando na produção de outras imagens com informações específicas, extraídas e realçadas (VALENTE, 2001; CRÓSTA, 1993).

O processamento digital de imagens apresenta as seguintes categorias: (1) correção atmosférica e geométrica das imagens; (2) realce de imagem; (3) classificação da imagem e modelagem (4) fusão de dados. Frequentemente, os estágios do processamento seguem a seqüência das categorias de 1 a 4, mas que não é necessário que se tenha todas as categorias, sendo que esta variação está relacionada ao objetivo da aplicação (QUATTROCHI E PELLETIER, 1990).

Os métodos de classificação digital podem ser agrupados em função da presença ou não de uma fase de treinamento e indicações. O produto da classificação é o mapa temático, que ainda pode ser integrado a um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Para Quattrochi e Pelletier (1990) isto se torna importante para a análise e manipulação dos dados em estudos da paisagem e quantificações ecológicas, porque o SIG tem a capacidade de combinar, integrar, analisar e produzir diferentes tipos de informação com estrutura espacial.

### 2.3.1 Sensoriamento remoto aplicado ao estudo de vegetação

Conforme Ponzoni e Shimabukuro (2007), no Brasil a aplicação de técnicas de sensoriamento remoto no estudo de vegetação teve início com os primeiros mapeamentos temáticos realizados na década de 40 a partir de fotografias aéreas. Os autores afirmam que talvez um dos marcos mais significativos dessa aplicação tenha sido o Projeto RADAMBRASIL que objetivou não só representar espacialmente classes fisionômicas de cobertura vegetal de todo o território nacional, mas também os demais itens fundamentais de estudos sobre o meio ambiente e dos recursos naturais como geologia, geomorfologia e solos.

Atualmente, em estudos de levantamento de vegetação, o sensoriamento remoto tem sido utilizado para integrar diferentes disciplinas relacionadas à análise ambiental. No que se refere às escalas de trabalho utilizadas e à possibilidade de união entre diferentes ramos da ciência, tem-se mostrado muito usado (METZGER E MULLER 1996; METZGER et al., 1997; OLIVEIRA E PORTO, 1999; VALENTE, 2001; DIAS et al., 2002; CARDOSO-LEITE et al., 2005; VALENTE, 2005; LU et al. 2006.).

Recentemente alguns trabalhos similares a este que usaram imagens de satélites e abordaram estrutura da paisagem e vegetação foram os de Link e Franklin (2006) e Schmidtlein et al. (2007) abordando gradientes estruturais da paisagem no Canadá e na Bavária respectivamente; de Mörtberg et al. (2006) e Bailey (2007) com monitoramento e planejamento de biodiversidade em áreas de agricultura ou urbanas; Bletter et al. (2004) com elaboração de mapas digitais para padrões de distribuição de espécimes para a Flora Neotropical; Miller et al. (2007) ao abordar modelagem vegetacional e suas dependências de peculiaridades do ambiente.

No Brasil a Floresta Amazônica é o principal foco de áreas ameaçadas e torna-se comum este tipo de estudo: Ferraz et al. (2005) analisando a dinâmica de desflorestamento da paisagem na Amazônia de Rondônia; Frohn et al. (1996) usando sensoriamento remoto para avaliar modelos socio-econômicos e ecológicos de desflorestamento em Rondônia; Asner et al (2005) estudaram atributos biofísicos-estruturais de extensa área de floresta amazônica e encaves de cerrado. No entanto, áreas como o Pantanal e Zona da Mata desde antes estão sendo antropizadas e foram recentemente estudadas também: Da Silva e Abdon (1998) delimitando subregiões do Pantanal brasileiro; Da Cunha et al. (2006) mapeando e caracterizando unidades vegetacionais no Pantanal matogrossense.

Tratando-se de vegetação, abordando Cerrado e, ou unidades de conservação há pesquisas como as de Wright e Gallant (2007) no Parque Nacional de Yellowstone; Ratana et al. (2005) e Silva et al. (2008) analisando fisionomias de Cerrado; Moreira e Nitzsche (1991) examinando vegetação por imagens dos satélites Landsat e Spot no Distrito Federal; Shimabukuro et al. (1991) monitorando o Parque Nacional das Emas em Goiás; Dias et al. (2002) trabalhando com geoambientes no Parque Estadual do Ibitipoca, em Minas Gerais e Cardoso-Leite et al. (2005) em estudos de ecologia da paisagem para mapeamento da vegetação da Reserva Biológica da Serra do Japi em São Paulo.

## Referências

- ASNER, G.P.; KNAPP, D.E.; COOPER, A.N.; BUSTAMANTE, M.M.C.; OLANDER, L.P. Ecosystem structure throughout the Brazilian amazon from Landsat observations and automated spectral unmixing. **Earth Interactions**, Madison, v. 9, n.7, 2005.
- BAILEY, D., BILLETER, R.; AVIRON, S.; SCHWEIGER, O. ; HERZOG, F. The influence of thematic resolution on metric selection for biodiversity monitoring in agricultural landscapes. **Landscape Ecology**, Delaware, v. 22, n.3, p. 461-473, 2007.
- BARTHES, R. **Mitologia**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1972. 35p.
- BENTO, L. Pérola do cerrado. **Revista dos Bancários**, São Paulo, n. 103, 29 p. 32-33, 2005.
- BLETTER, N.; JANOVEC, J.; BROSI, B. ;DALY, D.C. A digital base map for studying the Neotropical flora. **Taxon**, Tiburon, v. 53, n.2, p. 469-477, 2004.
- BRANDÃO, C. R. **Cavahada de Pirenópolis**. Goiânia: Oriente, 1981. 20 p.
- BROWN, D.G.; DUH, J.D.; DRZYZGA, S.A. Estimating error in an analysis of forest fragmentation change using north-american landscape characterization (NALC) data. **Remote Sensing of Environment** St. Paul, v. 71, p. 106-117, 2000.
- CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S. Mapa e suas representações computacionais. In: ASSAD, E.D.; SANO, E.E. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. Brasília: Embrapa, SPI; Embrapa, CPAC, 1998. cap.3. p.31-43
- CAMPBELL, J.B. **Introduction to remote sensing**. New York: The Guilford, 1987. 551 p.
- CARDOSO-LEITE, E.; PAGANI, M.I.; MONTEIRO, R.; HAMBURGER, D.S. Ecologia da paisagem: mapeamento da vegetação da Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiá, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.19, n. 2, p. 233-243, 2005.

- CASTELLANI, T. T. ;STUBBLEBINE, W. H. Sucessão secundária inicial em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 16, p. 181-203, 1993.
- CLARK, D.A.; CLARK, D.B.; SANDOVAL, R.M.; VINICIO-CASTRO, M.C. Edaphic and humans effects on landscape-scale distributions of tropical rain forest palms. **Ecology**, New York, v. 76, n. 8, p. 2581-2594, 1995.
- CONDIT, R. Research in large, long-term tropical forest plots. **Trends in Ecology and Evolution**, Amsterdam, v. 10, p. 18-22, 1995.
- CONDIT, R. **Tropical Forest census plots**. New York: Springer-Verlag,1998. 90 p.
- CRÓSTA, A.P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas: IG; UNICAMP, 1993. 170 p.
- DA CUNHA, C.N.; RAWIEL, P.; WANTZEN, K.M.; JUNK, W.J ; DO PRADO, A.L. Mapping and characterization of vegetation units by means of Landsat imagery and management recommendations for the Pantanal of Mato Grosso (Brazil), north of Poconé. **Amazoniana:Limnologia et Oecologia Regionalis Systemae Fluminis Amazonas**, Kiel, v. 19, n. 1/2, p. 1-32, 2006.
- DA SILVA, J.D.; ABDON, M.D. Delimitation of the Brazilian Pantanal and its subregions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Londrina: EMBRAPA, v. 33, p. 1703-1711 Sp. Iss. SI. 1998.
- DELPRETE, P. G., V. L. GOMES-KLEIN, B. E. LUTZ DE MOURA, C. H. MONTEIRO, M. A. CURADO DA COSTA, G. VEIGA BOTTA, B. C. DE MELLO PASCHOAL, C. FERREIRA HALL, J. R. OZEAS SANTANA, I. OSSAMI DE MOURA ; M. A. SCHLICWE. Checklist preliminar das fanerógamas da Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. Poster n°. 171. In: **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**. 55., 2004. Viçosa. **Anais ....** Viçosa, 2004.
- DIAS, H. C. T.; FERNANDES FILHO, E. I.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FONTES, L. E. F. ; VENTORIM, L. B. Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, município de Lima Duarte – MG. Viçosa - SIF: **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 777-786, 2002.
- FERRAZ, S.F.B.; VETTORAZZI, C.A.; THEOBALD, D.M. ; BALLESTER, M.V.R. Landscape dynamics of Amazonian deforestation between 1984 and 2002 in central Rondônia, Brazil: assessment and future scenarios. **Forest Ecology and Management** , Amsterdam, v. 204, n. 1, p. 69-85, 2005.
- FIEDLER, P.L.; JAIN, S.H. **Conservation biology**: theory and practice of nature conservation, preservation and management. New York: Chapman & Hall, 1992. 50 p.
- FORMAN, R.T.T; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley, 1986. 619 p.
- FROHN, R.C.; MC GWIRE, K.C.; DALE, V.H. ; ESTES, J.E. Usinge satellite remote sensing analysis to evaluate a socio-economic and ecological model of deforestation in Rondonia, Brazil. **International Journal of Remote Sensing**. Key, v. 17, n. 16, p. 3233-3255, 1996.

GANDOLFI, S., LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L.F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 55, p. 753-767, 1995.

GARDINI, A.; FUJIYOSHI, S. Sítios desprotegidos significam história ameaçada (Reportagem) In: VOGT, C.; EVANGELISTA, R.; PALLONE, S. (Ed.). **Arqueologia SBPC/Labjor Brasil** 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/arqueologia/arq03.shtml>> Acesso em: mar. 2006.

GOMES-KLEIN, V.L., DELPRETE, P.G.; PEREIRA DO LAGO A.; SILVA COIMBRA C. M.; ASSUNÇÃO, M de ; OLIVEIRA DE QUEIROZ, W.. Análise florística das briófitas, hepáticas e pteridófitas da Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55., 2004. Viçosa **Anais...** Viçosa, 2004. ( Poster nº 93.)

IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R. ; RODRIGUES, R.R. Similaridade florística entre áreas de Floresta Atlântica do Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Ecology**, Rio Claro, v. 1, n.4, p. 71-81, 2000.

JENSEN, J.R. **Introductory digital image processing: a remote sensing perspective**. 2 nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 316 p.

LINKE J.; FRANKLIN S.E. Interpretation of landscape structure gradients based on satellite image classification of land cover. **Canadian Journal of Remote Sensing**. Ottawa,, v. 32, n. 6, p.367-379, 2006.

LU, D.; BATISTELLA, M.; MAUSEL, P.; MORAN, E. **Mapping and monitoring land degradation risks in the Western Brazilian Amazon using multitemporal Landsat TM/ETM+ images**. John Wiley- Digital Object Identifier 2006.

MC GARIGAL, K.; MARKS, B.J. **FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Portland: Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995. 122 p.

MANTOVANI, W., RODRIGUES, R.R., ROSSI, L., ROMANIUC-NETO, S., CATARINO, L.E.M.; CORDEIRO, I. A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO, 1990. São Paulo. **Anais...** São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1990. p. 348-384.

METZGER, J.P., BERNACCI, L.C. E GOLDENBERG, R. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). **Plant Ecology**, Ames, v. 133, p. 135-152, 1997.

METZGER, J.P.; E MULLER, E. Characterizing the complexity of landscape boundaries by remote sensing. In: **Landscape Ecology**, Delaware, v. 11, p. 65-77, 1996.

MILLER, J.; FRANKLIN, J. ; ASPINALL, R. Incorporating spatial dependence in predictive vegetation models. **Ecological Modelling**. Amsterdam, v. 202, n. 3/4, p. 225-242, 2007.

MIRANDA, S.C.; BATISTA, M.A.; SANTOS, M.L.; DE CARVALHO, P.S. Levantamento florístico em áreas de campo e cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, Goiás, Brasil. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEG, 2., 2004 Anápolis. **Anais...** Anápolis, 2004. 24 p.

MOREIRA, M.A.; NITZSCHE, R.P. Analysis of vegetation indexes from Landsat TM and Spot XS data. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Londrina, v. 26, n. 10, p. 1583-1588, 1991.

MÖRTBERG, U.M.; BALFORS, B.; KNOL, W.C. Landscape ecological assessment: A tool for integrating biodiversity issues in strategic environmental assessment and planning. **Journal of Environmental Management**, Amsterdam, v. 82, n. 4, p. 457-470, 2007.

NOVO, E.M.L.M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 3.ed. São Paulo: Blücher, 2008. 363 p.

OLIVEIRA, M.L.A.A. ; PORTO, M.L. Ecologia da paisagem do Parque Estadual do Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil: mapa da cobertura do solo e vegetação, a partir da imagem do LANDSAT TM5. **Iheringia**, Série Botânica 53, Porto Alegre, v.52, p. 89-144, 1999.

PONTIM, R.L.; SANTOS, R.R.; RIZZO, R.C.S. Aspectos históricos culturais. In: Goiânia: **Agência Ambiental de Goiás & Execução: Proteção Ambiental Nativa**. 2002.300 p.( Relatório parcial de Consolidação das Pesquisas de Campo - Parque Estadual da Serra dos Pirineus)

PONZONI, F.J.; SHIMABUKURO, Y.E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos: A.Silva Vieira Ed. Editora Parêntese, 2007. 39 p.

QUATTROCHI, D.A; PELLETIER, R.E. Remote sensing. In: TURNER,M.G.; GARDNER, R.H. (Ed.), **Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity**. New York: Springer Verlag. 1990. cap. 3 p. 15-16.

RATANA, P.; HUETE, A.R.; FERREIRA, L. Analysis of cerrado physiognomies and conversion in the MODIS seasonal-temporal domain. **Earth Interactions**: Medison, v. 9, n.3, 22 p, 2005.

RIZZO, J.A. **Flora do Estado de Goiás: Coleção Rizzo. Plano de coleção** - Goiânia: Editora UFG, 1981. v. 1. 35p.

RODRIGUES, R.R. **Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo, fazenda Santa Elisa, Campinas, SP**: avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais.1999. 167 p. Tese (Livre-Docência)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Florística de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed.), **Matas Ciliares: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 45-71.

- RODRIGUES, R.R.; SHEPHERD, G.J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed.). **Matas Ciliares: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 101- 107.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J.; JOLY, C.A. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio**, The Hague, v. 119, p.155-164, 1995.
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1998. p. 60-166.
- SANTOS, F.A.M., RODRIGUES, R.R., TAMASHIRO, J.V.E. ; SHEPHERD, G.J. The dynamics of tree populations in a semideciduous forest at Santa Genebra reserve, Campinas, SE, Brazil. **Supplement to Bulletin of the Ecological Society of America**, Providence, v. 77, p. 389, 1996.
- SANTOS, K. **Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, Campinas, SP**. 1998. 84 p. Dissertação de (Mestrado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1998.
- SCHMIDTLEIN, S.; ZIMMERMANN, P.; SCHUPFERLING, R. ; WEISS, C. Mapping the floristic continuum: Ordination space position estimated from imaging spectroscopy. **Journal of Vegetation Science**, Sweden, v.18, n. 1, p. 131-140, 2007.
- SCHOBER, J. Metodologia depende do objeto de estudo (Reportagem) In: VOGT C.; EVANGELISTA R.; PALLONE S. (Ed.). **Arqueologia SBPC/Labjor Brasil 2003**. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/arqueologia/arq03.shtml>> Acesso em: mar. 2006.
- SCHORR, M. A Legislação Ambiental Brasileira: uma das melhores do mundo In: **Associação Anima & E-groups Educação Ambiental 2002**. Disponível em: <[http://www.arvore.com.br/artigos/htm\\_2002/ar1209\\_2.htm](http://www.arvore.com.br/artigos/htm_2002/ar1209_2.htm)> Acesso em: 13 jun 2005.
- SCHRODER, B. Pattern, process, and function in landscape ecology and catchment hydrology - how can quantitative landscape ecology support predictions in ungauged basins? **Hydrology and Earth System Sciences**, Potsdam, v. 10, n. 6, p. 967-979, 2006.
- SHIMABUKURO, Y.E., DOS-SANTOS, JR.; LEE, D.C.L.; PEREIRA, M.D. Remote-sensing data for monitoring and evaluating burned areas – the case of Emas-National-Park in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Londrina, v. 26, n.10, p. 1589-1598, 1991.
- SILVA JÚNIOR, M.C., NOGUEIRA, P.E. ; FELFILI, J.M. Flora lenhosa das matas de galeria no Brasil Central. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 57-76, 1998.
- SILVA, G.B.S., BETIOL, G.M., SANO, E.E. **Análise comparativa de quatro métodos de classificação supervisionada para discriminação de fitofisionomias de cerrado**. Disponível em: <[mtc-m17.sid.inpe.br/rep-/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2008/05.27.22.12](http://mtc-m17.sid.inpe.br/rep-/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2008/05.27.22.12)> ISSN 0103-1538, p. 3935-3947. Acesso em: 16 jul. 2008.



TABANEZ, A. J., VIANA, V. M.; DIAS, A. de S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 57, p. 47-60, 1997.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, p. 217-223, 1998.

TOMÁS, H. Permanent plots as tools for plant community ecology. **Journal of Science**, Sweden, v. 7, p. 195-202, 1996.

TORRES, R.B.; MARTINS, F.R.; KINOSHITA, L.S. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, p. 41-49, 1997.

VALENTE, R.O.A. **Análise da estrutura da paisagem na bacia do Rio Corumbataí, SP**. 2001. 144p. Dissertação (Mestrado na área de Sensoriamento Remoto) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

VALENTE, R.O.A. **Definição de áreas prioritárias para conservação e preservação florestal por meio da abordagem multicriterial em ambiente SIG**. 2005. 121p. Tese (Doutorado na área de Sensoriamento Remoto) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz,” Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

VETTORAZZI, C.A. Técnicas de geoprocessamento o monitoramento de áreas florestadas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 10, n. 29, p. 45-51, 1996.

VIA ECOLÓGICA **Ecoguias – Pirenópolis / Corumbá de Goiás**. Disponível em: <<http://www.viaecologica.com.br/ecoguias/pirenopolis/ecopontos/paisagens/pireneus.htm>> Acesso em: 20 maio 2005.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A. J. Biology and conservation of forest fragments in the brazilian atlantic moist forest. In: SCHELLAS, J.; GREENBERG, R. (Ed.). **Forest Patches in Tropical Landscapes**. Washington: Island Press, 1996. p. 151-167

YOUNG, R.H.; GREEN, D.R.; COUSINS, S. **Landscape ecology and geographic information systems**. New York: Taylor & Francis, 1993. 288 p.

WHITMORE, T.C. Guidelines to avoid remeasurement problems in permanent sample plots in tropical rain forest. **Biotropica**, Washington, v. 21, p. 282-283, 1989.

WRIGHT, C.; GALLANT, A. Improved wetland remote sensing in Yellowstone National Park using classification trees to combine TM imagery and ancillary environmental data. **Remote Sensing of Environment**, Amsterdam, v. 107, n. 4, p. 582-605, 2007.

### **3 ANÁLISE DA ESTRUTURA DA PAISAGEM E MAPEAMENTO DO PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS, USANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO**

#### **Resumo**

Remanescentes vegetais ocorrem desde o extremo norte até o extremo sul do Estado de Goiás existindo a necessidade de informações básicas sobre a florística dessas comunidades. O Parque Estadual dos Pireneus é situado nos municípios de Pirenópolis, Corumbá de Goiás e Cocalzinho de Goiás e está dentro das áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente. Apesar dos vários níveis de inter-relação e sobreposição a outras áreas do entorno, a área do Parque apresenta características físico-vegetacionais próprias e particularidades no seu processo de degradação e de fragmentação. Neste contexto, os remanescentes vegetais, assumem importante papel na manutenção da diversidade restante, por isso, objetivamos fazer o mapeamento das fitofisionomias do Parque. Assim, este estudo foi realizado para trazer a perspectiva do uso destes conhecimentos na definição teórica, prática e metodológica da conservação, restauração, manejo e futuros estudos destes remanescentes. A caracterização da estrutura da paisagem foi obtida por meio de técnicas de sensoriamento remoto orientadas pelas coletas mensais de material botânico em áreas representativas das unidades fitofisionômicas identificadas nas imagens orbitais, elaborando-se o mapa destas formações. Para enquadrar as variações fitofisionômicas do Cerrado adotou-se o sistema vegetacional de Fernandes e, dentro do Parque, encontramos quatro ecossistemas: cerradão (8,0%), cerrado (25,7%), campo (41%) e manchas vegetacionais (veredas e matas de galeria) (18,7%). Dentro destes ecossistemas, foram mapeadas onze fitofisionomias e áreas relictuais de cada ecossistema, havendo áreas degradadas (6,5%).

Palavras-chaves: Ecossistemas; Fitofisionomias; Cerrado; Parque Estadual dos Pireneus; Parque dos Pireneus; Formações rupestres

### **3 STRUCTURE OF THE LANDSCAPE ANALYSIS AND MAPPING OF THE PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS, USING REMOTE SENSING TECHNIQUES**

#### **Abstract**

Vegetation remnants happen from the north end to the end south of the State of Goiás existing the need of basic information on those floristic communities. The Parque Estadual dos Pireneus is located in the municipalities of Pirenópolis, Corumbá de Goiás and Cocalzinho de Goiás and it is inside of the priority areas for conservation and sustainable use of the biodiversity of the Ministry of the Environment of Brazil. In spite of the several interrelation levels and overlapping with surrounding areas, the park presents its own physico-vegetational characteristics and peculiarities in the process of degradation and fragmentation. In this context, the vegetation remnants assume important function in the maintenance of the remaining diversity of the park. With this in mind, our main goal was to map the phytofisiognomies present in the park, which were complemented by floristic studies of the sandstone outcrops (“*formações rupestres*”) occurring in the area. Therefore, this study was realized with the perspective of the use of these knowledge in the theoretical, practical and methodological definitions of the conservation, restoration and management of these remnants. The characterization of the landscape structure was obtained through techniques of remote sensing complemented by the monthly collections of botanical material in representative areas of the phytophysionomic units identified in the orbital images, being elaborated the map of these formations. The phytophysionomic variations of the Cerrado were classified according to the system of vegetations of Fernandes and, inside of the park, we found four ecosystems: *cerradão* (8,0%), *cerrado* (25,7%), field (41,0%) and “*vegetation patches*” (palm swamps and gallery forests; 18,7%). Among these ecosystems, eleven phytofisiognomies were detected and relictual areas were mapped, together with some degraded areas (6,5%).

**Keywords:** Ecosystems; Phytofisiognomies; Cerrado; Parque Estadual dos Pireneus; Parque dos Pireneus; Sandstone outcrops

### **3 ANÁLISE DA ESTRUTURA DA PAISAGEM E MAPEAMENTO DO PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS, USANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO**

#### **3.1 Introdução**

Na história o Cerrado é um bioma que a princípio foi sendo devastado devido à exploração do carvão, então, com as técnicas de correção da acidez do solo as suas áreas se tornaram agricultáveis e de fácil “limpeza” pós-colheita e na época da seca. Após as atividades agrícolas atava-se fogo para fazer esta “limpeza” da área e este fogo propagava-se facilmente pelas áreas de vegetação nativa, pois o estrato gramináceo seco, folhas secas e galhos caídos mais a serapilheira natural não se decompõem por estações devido à baixa umidade na superfície do solo. Desta forma, o ambiente naturalmente é propício à passagem do fogo e sua vegetação parcialmente adaptada a ele.

Rememorando que a vegetação é um recurso renovável, o crescente avanço das agriculturas e pastagens fez com que estas áreas não tivessem tempo suficiente para se recuperar, tornando-se um bioma cada vez mais ameaçado. Considerado como um dos cinco mais ameaçados do planeta, fazendo parte dos mais importantes *hotspots* (“pontos quentes”) de biodiversidade do mundo (MYERS et al. 2000).

Nesta circunstância releva-se a importância de áreas destinadas à preservação e conservação de flora e fauna, as vertentes mais frágeis dos ecossistemas. O Parque Estadual dos Pireneus tem a função de preservar, fauna, flora e mananciais, como as nascentes do Rio das Almas e do Rio Corumbá criado pela Lei n. 10.321 de 20 de novembro de 1987, delimitado numa área de 2.833 ha, pelo Decreto n. 4.830, de 15 de outubro de 1997 (VIA ECOLÓGICA, 2005). Ainda foi criada uma APA (área de proteção ambiental), com cerca de 22.500 ha em volta do Parque para assegurar a proteção de suas várias características ameaçadas. A área está localizada nos municípios de Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás e Pirenópolis, entre as latitudes 15°46'50"S e 15°50'30"S e longitudes 48°48'10"W e 48°53'50"W, a 16 km de distância da cidade histórica de Pirenópolis, Estado de Goiás, com a altitude mínima de 700 m e máxima de 1.385 m, no Pico dos Pireneus.

Referindo-se aos recursos culturais, algumas manifestações culturais, festas religiosas, hábitos e costumes das populações envolvidas e suas particularidades são tangíveis ao contexto

ambiental do PESP. A Serra dos Pireneus atrai turistas pelas belas paisagens, formações rupestres e muitas nascentes que dão origem a riachos com muitas cachoeiras. A área é também visitada devido a rituais religiosos/folclóricos realizados na base dos Três Picos durante o solstício de verão. Por essas razões mais a proximidade de grandes cidades como de Brasília, capital do Brasil (150 km) e Goiânia, capital de Goiás (130 km), a Serra dos Pireneus vem sendo sujeita a uma crescente pressão antrópica. A depreciação do ambiente do entorno do Parque também é preocupante, no caso, devido às minerações de extração de “pedras de Pirenópolis” e à extração de areia dos riachos.

Para obter dados da paisagem encontrada no Parque utilizou-se o sensoriamento remoto, uma técnica de geoprocessamento, que tem sucesso em aplicabilidade devido às suas características de multiespectrabilidade, de visão sinóptica, de repetitividade, que permitem uma melhor caracterização dos atributos de uma paisagem. Esta é uma das técnicas essenciais e que mais vem sendo empregada em estudos de paisagem, segundo Young et al. (1993). A técnica tem a capacidade de caracterizar no espaço e no tempo, os padrões de uso e cobertura do solo, que são a base para posteriores quantificações da estrutura e definições dos padrões da paisagem.

O sensoriamento remoto pode ser definido como a utilização de sensores para a aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles. Os sensores são equipamentos capazes de coletar energia proveniente do objeto, convertê-la em sinal passível de ser registrado (como em tons de cinza) e apresentá-lo em forma adequada à extração de informações (NOVO, 2008). Obtém-se, por exemplo, imagens similares à “fotografias”.

Neste sentido, o geoprocessamento trata de diversas técnicas empregadas na coleta, armazenamento, processamento, análise e representação de dados com expressão espacial, isto é, possíveis de serem referenciados geograficamente (VETTORAZZI, 1996).

A aplicação do sensoriamento remoto em diferentes ramos da ciência, em especial na área ambiental, é função de sua capacidade de coletar dados multiespectrais e diferentes escalas, diferentes épocas, oferecendo a oportunidade de analisar os vários fenômenos sinopticamente através do tempo (CAMPBELL, 1987; JENSEN 1996; CRÓSTA, 1993; BROWN et al., 2000).

Esses atributos, associados às diferentes amplitudes espectrais que os modernos sensores possuem, fazem com que as imagens dos sensores remotos sejam fundamentais nas suas diferentes aplicações em paisagens (QUATTROCHI E PELLETIER, 1990).

A análise destes cenários costuma se utilizar de indicadores conhecidos por métricas da paisagem. Estes indicadores possibilitam diagnosticar os ambientes conservados junto à matriz alterada pelos homens, indicando os principais impactos locais sobre a área. A métrica usada neste trabalho foi apenas em nível de paisagem, de forma que fosse possível indicar ecossistemas e unidades de paisagem anteriormente alteradas.

Segundo Turner e Gardner (1990) uma análise da paisagem possibilita a definir sua configuração e a quantificação das suas composições, podendo-se comparar determinados panoramas, indicar suas principais diferenças e determinar as relações entre os processos funcionais e padrões das paisagens.

Esta configuração está relacionada à distribuição física dos elementos de determinada área e a composição de cada formação refere-se às feições associadas à presença ou ausência dos elementos na paisagem (MC GARIGAL E MARKS, 1995).

Neste contexto, o presente estudo visa o mapeamento dos ecossistemas e das variadas fisionomias vegetais dentro do Parque, bem como a quantificação de cada formação nele existente. É importante conhecer a composição fitofisionômica do Parque e respectivas localidades, pois esta é uma área que vem sendo estudada por pesquisadores de fauna e flora de várias instituições, e, como não dispõe de bases cartográficas específicas, detalhadas e consolidadas, este estudo pretende firmar uma base de dados.

### 3.1.1 Revisão bibliográfica

Atualmente, a análise da paisagem tem integrado diferentes disciplinas relacionadas à análise ambiental. No que se refere às escalas de trabalho utilizadas e à possibilidade de união entre diferentes ramos da ciência, a mesma tem-se mostrado muito utilizada (METZGER E MULLER 1996; METZGER et al., 1997; OLIVEIRA E PORTO, 1999; VALENTE, 2001; DIAS et al., 2002; CARDOSO-LEITE et al., 2005; VALENTE, 2005; LU et al. 2006.).

Conforme Valente (2001) as crescentes pesquisas na área de paisagem acontece em função de sua habilidade em quantificar a estrutura da paisagem, que é um pré-requisito para a compreensão das funções e mudanças de uma paisagem.

Recentemente alguns trabalhos similares a este que usaram imagens de satélites e abordaram estrutura da paisagem e vegetação foram os de Link e Franklin (2006); Schmidtlein et

al. (2007); Mörtberg et al. (2006); Bailey (2007); Bletter et al. (2004); Miller et al. (2007). E no Brasil também há trabalhos semelhantes: Ferraz et al. (2005); Frohn et al. (1996); Asner et al (2005); Da Silva e Abdon (1998) e Da Cunha et al. (2006).

Tratando-se especificamente de vegetação, abordando Cerrado e, ou unidades de conservação há pesquisas como as de Wright e Gallant (2007) no Parque Nacional de Yellowstone; Ratana et al (2005) analisando fisionomias de Cerrado; Moreira e Nitzsche (1991) examinando vegetação por imagens dos satélites Landsat e Spot no Distrito Federal; Shimabukuro et al. (1991) monitorando o Parque Nacional das Emas em Goiás; Dias et al. (2002) trabalhando com geoambientes no Parque Estadual do Ibitipoca em Minas Gerais e Cardoso-Leite et al. (2005) em estudos de ecologia da paisagem para mapeamento da vegetação da Reserva Biológica da Serra do Japi, em São Paulo.

### **3.2 Metodologia**

A princípio, para orientar missões de campo, utilizou-se mapa de delimitação do Parque Estadual dos Pireneus com malha viária, bem como outras fontes de dados, obtidos na Prefeitura Municipal e no Centro de Atendimento ao Turista de Pirenópolis (sem escala) e ainda mapas de toda a Serra dos Pireneus cedidos pelo IBGE (escala 1:500.000) e Agência Ambiental de Goiás – em Goiânia, Goiás. A Agência Ambiental de Goiás disponibilizou os mapas de hipsometria, geologia, mineração, ocupação do solo, fitofisionomias e declividade do Parque (escalas 1:50.000), que apresentam-se muito amplos e gerais para estudos botânicos e emitiu também a autorização de pesquisa em áreas protegidas no Parque.

Além destes mapas foram empregadas algumas imagens digitais obtidas pelos sensores TM e ETM+ dos satélites LANDSAT - 5 e 7 (15 de agosto de 2002 e entre março e outubro de 2003) e CCD do CBERS 2 (01 de outubro de 2004), da órbita 158 e ponto 118, para escolha da melhor composição colorida RGB. Estas imagens originaram planos de informação da cobertura do solo, localização de áreas centrais de formações vegetais diferenciadas, bem como o possível detalhamento da rede hidrográfica dentro do Parque. Estas imagens foram disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e orientaram as visitas ao campo.

O método inicial acima e subsequentes etapas até o mapeamento da vegetação foram esquematizadas no fluxograma:

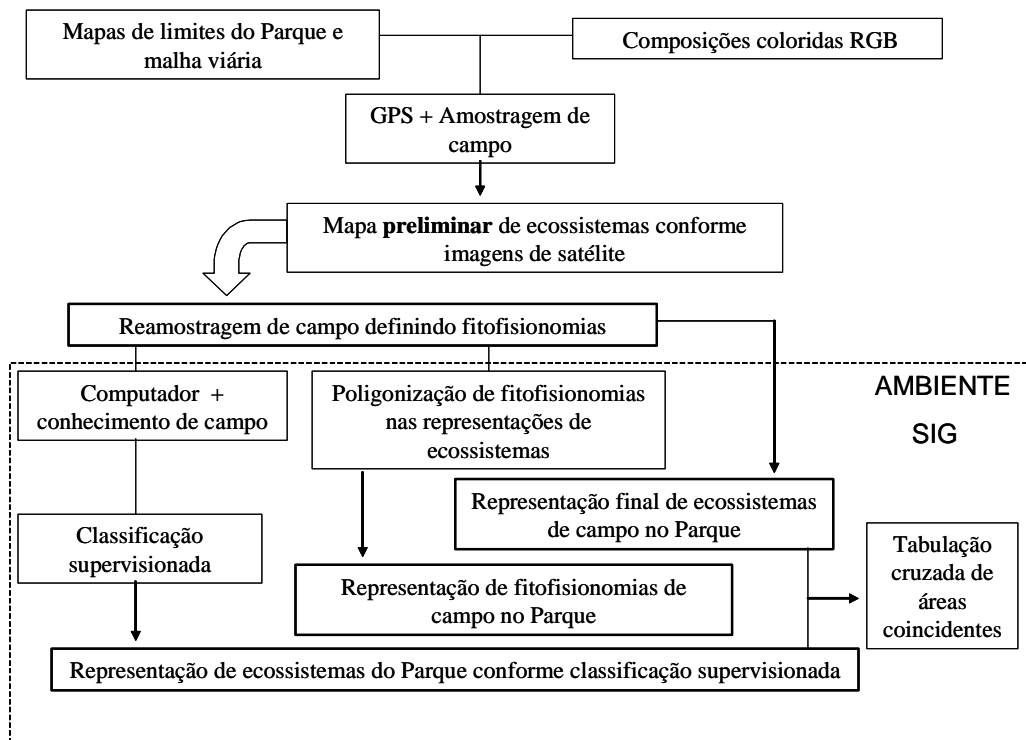


Figura 3.1 – Fluxograma da metodologia do mapeamento de vegetação

A equipe campo, munida de receptor GPS (Global Positioning System), mapas e imagens composições RGB fez o reconhecimento inicial da área. Posteriormente, para realizar o mapeamento preliminar das unidades de paisagem (ecossistemas) foram escolhidas imagens orbitais digitais obtidas através do sensor ETM+ do satélite LANDSAT em agosto de 2002, disponibilizadas pela Divisão de Sensoriamento Remoto (DSR) – INPE. Estas imagens foram recortadas e usadas suas metades superiores.

Nas verificações de campo referentes à delimitação do Parque e marcações de pontos-referência, bem como outras averiguações foi empregado um receptor GPS de navegação, de 12 canais com antena interna e resolução aproximada de 10 metros. Foram amostrados mais de 200 pontos no interior do parque, seus limites e entorno (Fig. 3.2).



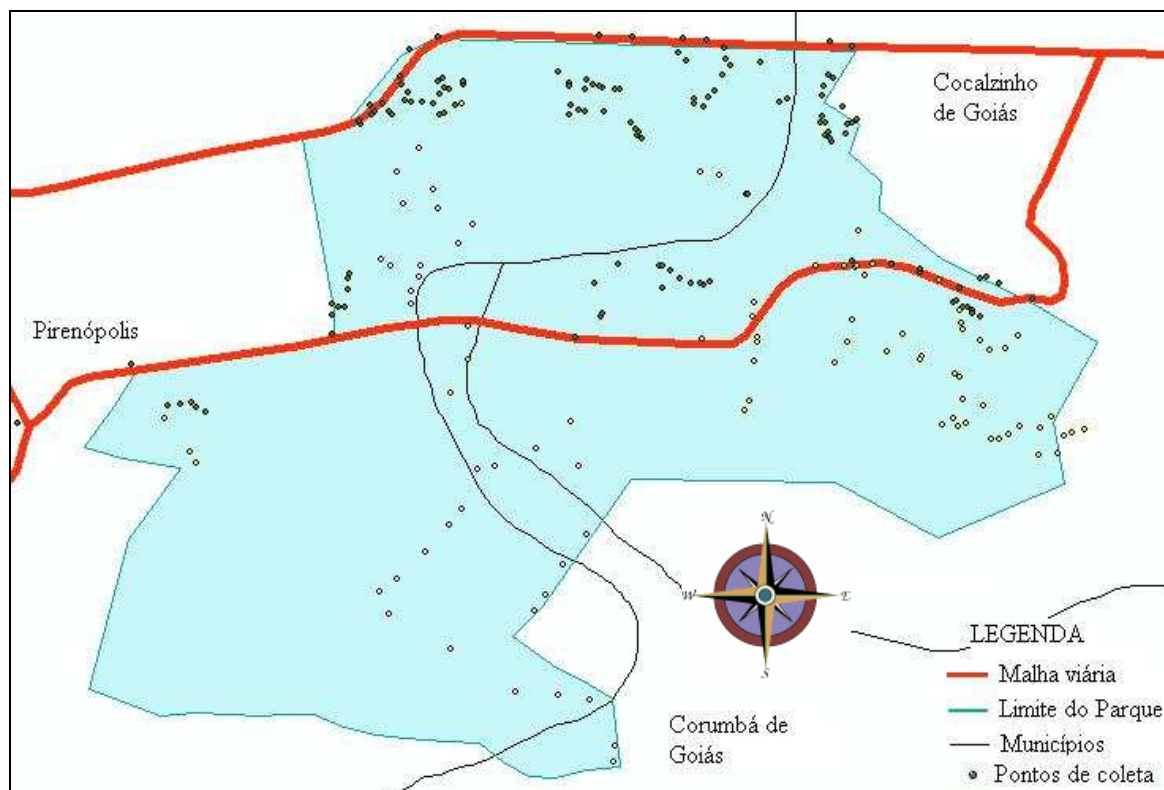


Figura 3.2 – Plotagem dos pontos de coleta de dados e materiais botânicos na área do Parque.

Utilizou-se o sistema UTM - Universal Transversa de Mercator de coordenadas plano-retangular, referenciado ao South American Datum 69 (SAD-69).

Durante estas missões de campo foi coletado material botânico em estado fértil para herborização conforme as técnicas usuais hoje empregadas, com a finalidade de orientar as caracterizações e pré-definições das fitofisionomias da área, de acordo com Sano et al. (1998). Este material foi analisado, identificado e comparado a materiais do Herbário da UFG e da UnB para auxiliar na classificação das fitofisionomias no mapa temático. Posteriormente as duplicatas destas coleções foram depositadas no Herbário da ESALQ e da UFG.

Em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) a composição colorida RGB, serviu como plano de fundo e outras bases de dados posteriormente se tornaram disponíveis no Sistema Estadual de Estatística e de Informações Geográficas de Goiás (SIEG) e foram utilizadas nos mapeamentos (Fig. 3.1).

Foram usados os seguintes arquivos compactados (extensões DBF, SHP, SHX), disponíveis on-line no sítio do SIEG, como base de dados:

- 1) Cobertura Vegetal do Estado de Goiás; escala 1:250.000; fonte - Agência Ambiental de Goiás; geração -08/07/2005;
- 2) Curvas de Nível da Base Cartográfica planialtimétrica de Goiás; escala 1:1.000.000; fonte - SIG-Goiás - Superintendência de Geologia e Mineração – SIC; geração 01/03/2005;
- 3) Drenagens da Base Cartográfica planialtimétrica de Goiás; escala 1:1.000.000; fonte - SIG-Goiás - Superintendência de Geologia e Mineração – SIC; geração 01/03/2005;
- 4) Limites das unidades de conservação (parques federais e alguns estaduais) da Base Cartográfica planialtimétrica da folha SD 22-Z-D; escala 1:250.000; fonte SIG-Goiás - Superintendência de Geologia e Mineração - SIC; geração 01/03/2005;
- 5) Limites municipais da Base Cartográfica planialtimétrica da folha SD 22-Z-D; escala 1:250.000; fonte SIG-Goiás - Superintendência de Geologia e Mineração - SIC; geração 01/03/2005;
- 6) Malha viária atualizada por imagens LANDSAT 7 (2002-2003) da Base Cartográfica planialtimétrica da folha SD 22-Z-D; escala 1:250.000; fonte SIG-Goiás - Superintendência de Geologia e Mineração - SIC; geração 01/03/2005;
- 7) Imagens CBERS 2 - INPE - 2004 - Folha SD 22-X-A;
- 8) Imagens LANDSAT 7 - INPE - 2002/2003 - Recorte dos Municípios - Goiânia.

O SIEG é gerenciado pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento (Seplan), através da Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação (Sepin) e objetiva otimizar e promover a integração das áreas de produção estatística e geoprocessamento dos órgãos estaduais, visando subsidiar o planejamento e o acompanhamento das ações governamentais e disponibilizar as informações para toda a sociedade.

### **3.2.1 Mapeamento das unidades da paisagem dentro da área do Parque**

Inicialmente, objetivando-se o reconhecimento dos ecossistemas presentes no parque, plotou-se os pontos visitados sobre a composição RGB através do programa ArcGIS 9 (ArcMap), fazendo-se a certificação dos ecossistemas de algumas localidades e a certificação de que se tratava de uma área dentro dos limites do Parque. Com o conhecimento de campo e a composição colorida como plano de fundo realizou-se uma interpretação visual da imagem e geraram-se

polígonos dos ecossistemas para a representação preliminar de ecossistemas como mostra o fluxograma (Fig. 3.1).

No entanto, as áreas degradadas no Parque são áreas de solo exposto ou de pastagens com esparsos arbustos e arvoretas e pela composição colorida ela é interpretada como área de campo. Não deixando de ser verdade esta representação torna-se um resultado preliminar. Todavia, o detalhamento que se tem por objetivo exigia a reamostragem de campo para redefinir este ecossistema alterado dos outros e delinear as áreas das fitofisionomias e áreas relictuais para produzir os três mapeamentos finais apresentados no fluxograma.

Para o preparo dos mapas temáticos finais (ecossistemas, ecossistemas por classificação e fitofisionomias) utilizaram-se imagens do sensor ETM + do LANDSAT-7, (bandas 5, 4 e 3) datadas em agosto de 2002 e o software SPRING.

O software SPRING é um sistema para processamento em ambiente Windows, que inclui um banco de dados geográficos, o qual permite adquirir, armazenar, combinar, analisar e recuperar informações codificadas espacial e não espacialmente, ou seja, é um sistema que combina funções de processamento de imagens, análise espacial e modelagem numérica do terreno, em um único software (CAMARA et al, 1996).

Ainda de acordo com a metodologia apresentada (Fig. 3.1), para o mapa de ecossistemas por classificação, fez-se uma classificação digital supervisionada. De acordo com Adeniyi (1985) diz-se supervisionada quando existe a interferência do analista na definição das classes, pois havia um conhecimento prévio da área de trabalho, permitindo a seleção de amostras de treinamento confiáveis que serão tratadas como classes. Foi utilizado o algoritmo de máxima verossimilhança (MAXVER 100%), que opera com base na distribuição de probabilidade de cada classe (ecossistema) previamente selecionada. Este algoritmo determina as classes de diferentes ecossistemas conforme a semelhança entre os pixels selecionados e o restante dos pixels de toda a imagem previamente recortada na área que será analisada. Este classificador avalia tanto a variância como a covariância dos padrões de resposta espectral de uma categoria quando está classificando um pixel desconhecido (BARBOSA, 1998).

A opção metodológica foi uma classificação supervisionada pelo método MAXVER, pois Silva et al. (2008) avaliou o mesmo como de boa qualidade e Silva e Pereira (2007) como de excelente qualidade de classificação, quando comparado a outros métodos.

A região de estudo foi analisada segundo cinco classes temáticas: Mata de galeria (florestas de galeria), Campo rupestre, Campo, Cerrado e Cerradão, dada a possibilidade de trabalho permitida pela escala de representação da imagem. O método de MAXVER é o método de classificação *pixel a pixel* mais utilizado em dados de sensoriamento remoto (DORADO et al, 2006). O critério estatístico da decisão para qual classe o *pixel* será agrupado considera a ponderação das distâncias entre as médias dos níveis digitais das amostras de cada classe (INPE, 2003).

De acordo com a metodologia apresentada (Fig. 3.1), para o preparo do outro mapa temático de ecossistemas, referente à representação real dos ecossistemas existentes em campo (verdade de campo), a interpretação visual junto com a amostragem de campo georreferenciada permitiu que fossem feitas delimitações de polígonos em sobreposição à imagem da composição de bandas do satélite LANDSAT 7. A cada polígono foi denominada a classe de ecossistema a qual representa. A amostragem e reamostragem de campo das fitofisionomias foram baseadas no aspecto visual e de área de cobertura das árvores, arvoretas e arbustos, fundamentada em Sano et al (1998) a fim de posteriormente verificar os padrões oferecidos pelas imagens.

Esta opção do método manual também foi julgada por Silva et al (2008) como de boa qualidade, sendo o seu índice avaliado um pouco mais elevado que o método MAXVER. Por isso elegeu-se estes métodos MAXVER e o manual que serão comparados (pela tabulação cruzada no programa SPRING) para verificar as dificuldades de interpretação das imagens.

Conforme metodologia em aspectos da paisagem estudou-se este aspecto com enfoque em vegetação e não o geográfico (solos, declividade, hidrologia...) que é usado na maioria dos estudos. Por exemplo, para Dias et al. (2002) os geoambientes são ambientes geográficos que em uma extensão territorial apresentam homogeneidade com relação a determinados fatores ambientais de interesse, porém para o mapeamento de unidades de paisagem quanto à vegetação utilizou-se o “fitoambiente”, que no contexto deste trabalho, é cada ambiente que em uma extensão apresenta homogeneidade com relação a determinados ecossistemas ou fisionomias. Nesta comparação, conforme o sistema de Bertrand que usa unidade de paisagem IV (geossistema), utiliza-se para este estudo o termo **ecossistema**. Para este autor as unidades de paisagem podem ser divididas em seis grandezas que serão detalhadas nos seguintes itens.

Em Bertrand (1972) nas categorias superiores tem-se a zona climática (I), o domínio morfoclimático (II) e a região ou província geomorfológica (III). Dentre as categorias inferiores,

o geossistema corresponde ao ecossistema (das ciências naturais) (IV), no entanto, incorpora o homem como parte dele e sua conseqüente interação com o meio; a geofácia (V- escala de km ou m) está fortemente relacionada com diferenciações fisionômicas dentro de um geossistema, e o geótopo (VI - escala de m a dm) representa principalmente áreas relictuais ou endêmicas. Desse modo, termos usados para parâmetros geo-físicos foram adaptados em termos usados para vegetação e trabalhos botânicos, baseando-se em Fernandes (2006).

Após trabalhar os dados as representações dos ecossistemas foram transferidas com respectivas escalas gráficas como imagem e serão tratadas em resultados.

### **3.2.2 Mapeamento das unidades fitofisionômicas dentro da área do Parque**

Utilizando-se a composição colorida e os arquivos compactados disponíveis on-line no sítio do SIEG, como base de dados, o mapa temático de fitofisionomias foi preparado através de interpretação visual e conhecimento de campo com software do Arcview GIS 9 – ArcMap versão 9.1 usando formação dos polígonos manualmente, pois o fator de sombreamento e declividade exigiu visitação a determinados locais com a finalidade de definição de fitofisionomias, visto que a verdade de campo não tem a correspondência necessária nas imagens orbitais. (Fig. 3.1)

Conforme metodologia em aspectos da paisagem adotou-se o aspecto fitofisionômico, nas chamadas de unidade de paisagem V (geofácia) e unidades de paisagem VI (geótopo) por Bertrand (1972).

Nestas categorias consideradas inferiores em Bertrand (1972), o geossistema corresponde ao ecossistema (IV) - tratado o item anterior, a geofácia (V - escala de km ou m) está fortemente relacionada com diferenciações fisionômicas dentro de um geossistema, e o geótopo (VI - escala de m a dm) representa principalmente áreas relictuais ou endêmicas (detalhadas em Resultados). Assim, termos usados para parâmetros geo-físicos também foram adaptados em termos usados para vegetação e trabalhos botânicos, baseando-se em Fernandes (2006).

A caracterização fitogeográfica no Parque dos Pireneus se torna muito ampla e por isto o presente trabalho baseia-se no fato de que o estudo de uma determinada formação vegetação pode ser feito pela observação de três aspectos: (i) aspecto fisionômico – trata-se da aparência que a vegetação exhibe e que resulta do conjunto das formas de vida das plantas; (ii) aspecto estrutural (sinúsia) – trata-se da ordenação das diferentes formas de vida que compõem a vegetação e que

se faz de maneira estratificada; e (iii) aspecto da composição – trata-se da composição florística constituinte da vegetação. Mesmos aspectos utilizados por Mendes (2004) na caracterização das formações fitogeográficas de sua pesquisa.

Em correlação e suportando estas adaptações de termos, para aplicação prática na análise da paisagem, é necessária uma caracterização da paisagem previamente em: (i) função – refere-se à interação entre os elementos espaciais, que são o fluxo de energia, materiais, elementos e organismos dos ecossistemas e neste caso, das fitofisionomias componentes do Parque; (ii) estrutura – relação espacial entre diferentes unidades fitofisionômicas ou ecossistemas ou elementos presentes na paisagem, isto é, a distribuição dos elementos e espécies em relação ao tamanho, forma, número, tipo e configuração dos ecossistemas; e (iii) alterações – mudanças na estrutura e função do mosaico ecológico, ao longo do tempo (TURNER E GARDNER, 1990; FORMAN E GODRON, 1986).

A capacidade de quantificar diferentes aspectos da estrutura da paisagem é, portanto, o pré-requisito para futuros estudos da função e das alterações de uma paisagem (MC GARIGAL E MARKS, 1995).

### **3.3 Resultados e discussões**

Para enquadrar as variações fitofisionômicas do Cerrado presentes no Parque dos Pireneus adotou-se o sistema de vegetação proposto por Fernandes (2006) que relaciona outros principais sistemas como os de Martius, Rizzini, Eiten, e outros. No entanto, houve necessidade de fazer adaptações de termos entre os sistemas tratados em vegetação e trabalhos botânicos e os sistemas adotados em estudos da paisagem, usando respectiva e concomitantemente os sistemas de Fernandes (2006) e Bertrand (1972). Desta forma, iremos apresentar as seis categorias propostas em metodologia de Bertrand (algarismos romanos) fazendo a correspondência a respectivas categorias de Fernandes. São apresentadas em ordem decrescente de especificidade, ou seja, da mais ampla e abrangente até a mais específica e detalhada.

Deve-se salientar que somente adotaremos as categorias inferiores para respectivas discussões porque objetiva-se o estudo detalhado do PESP e devido à sua pequena dimensão (2.833 ha) as categorias superiores são únicas para todo o Parque.

### 3.3.1 Categorias amplas de unidades de paisagem

Encontramos para a área estudada as seguintes unidades geográficas físicas de paisagem: Zona Tropical Meridional (I); Domínio Tropical Meridional (II); Planalto Central (III), as categorias superiores das unidades de paisagem propostas por Bertrand (1972).

Tratando-se de unidades de vegetação propriamente ditas a categoria II é de Domínios dos Chapadões Tropicais, geralmente denominadas por Cerrado (FERNANDES, 2006)

Na categoria III, de região ou província geomorfológica, Ab'Sáber (1970) e Fernandes (2006) tratam-na como província fitogeográfica chamada Província Central ou dos Cerrados e sub-enquadrada como Setor do Planalto.

Para não adotar termo tendencioso não será utilizado nem unidades geográficas nem unidades de vegetação, mas sim unidades de paisagem. Este é um termo inespecífico, pode englobar as duas categorias de diferentes áreas que envolvem o meio ambiente e a ciência dos homens (Geografia, Geoprocessamento, Biologia e Botânica) e é utilizado em sensoriamento remoto.

### 3.3.2 Categorias específicas de unidades de paisagem

Tratam-se de outras três categorias inferiores: ecossistemas, fitofisionomias e áreas relictuais. Neste estudo, para fins do mapeamento, as categorias mais específicas enquadraram-se como pertencentes às categorias específicas de níveis mais amplos, da seguinte forma:

<b>Ecossistema</b>	<b>Fitofisionomia</b>	<b>Áreas relictuais</b>
Cerradão	Cerradão	Cerradão
Cerrado	Cerrado <i>sensu stricto</i> ; Cerrado	Cerrado <b>Cerrado rupestre</b>
	Campos-cerrados	Campo-cerrado
Campo	Campo sujo	Campo sujo <b>Campo rupestre</b>
	Campo ou campo-limpo	<b>Campo úmido</b>
		<b>Campo úmido com murunduns</b>
		Campo limpo
Manchas vegetacionais	Vereda	Vereda
	Mata de galeria	Mata de galeria
Área degradada	Área degradada em recuperação	Área degradada em recuperação

Figura 3.3- Quadro de apresentação de ecossistemas, respectivas fitofisionomias e áreas relictuais para fins de mapeamento

### 3.3.2.1 Categoria dos ecossistemas

Seguindo a sequência de análise decrescente, nas categorias correspondentes às inferiores de Bertrand (1972), ao se tratar de ecossistemas (categoria IV), a vegetação apresenta escleromorfia e está constituída por dois conjuntos fisionômico-florísticos distintos. Um conjunto representado por um padrão arbustivo e de arvoretas tortuosas (cerrado) e outro arbóreo (cerradão), geralmente acompanhados por formações campestres (campo), cujas espécies se interpenetram nos espaços existentes entre seus componentes.

Desta forma, Fernandes (2006) aborda quatro definições que podem ser equiparadas à unidade de paisagem IV acima citada, das quais todas são encontradas no PESP: **Cerradão, Cerrado, Campo e Manchas Vegetacionais**. Vale comentar que o termo manchas vegetacionais é usado por não dizer respeito a formações que muitas vezes são classificadas como cerrado *sensu lato*.

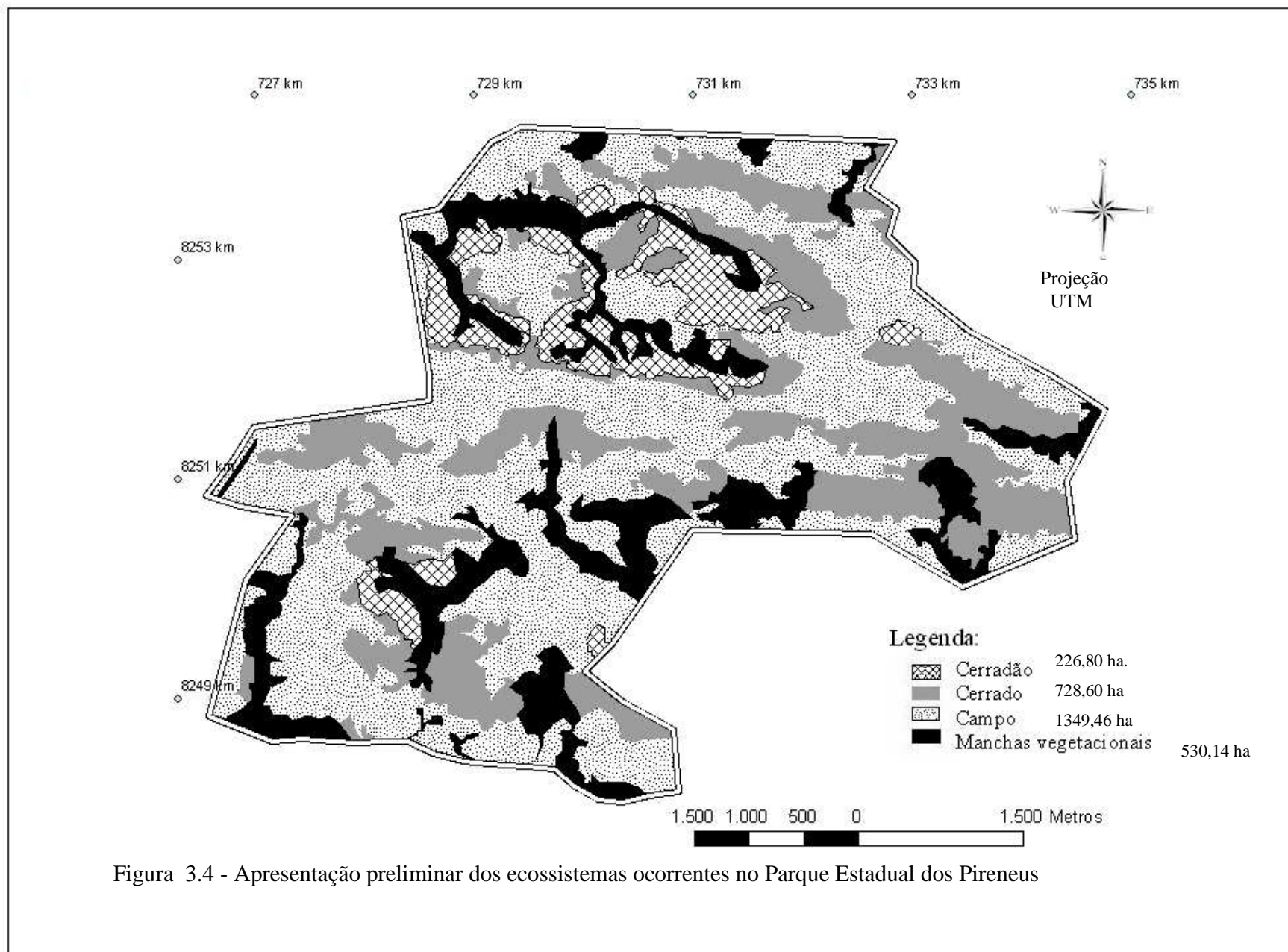
A princípio, dentro do Parque, encontramos quatro ecossistemas: cerradão (8,0%), cerrado (25,7%), campo (47,6%) e manchas vegetacionais (veredas e florestas de galeria) (18,7%), que podem ser observados na figura 3.4, onde se constatou um total de 2.835 ha como área do Parque dos Pirineus.

No entanto, ao analisar as imagens orbitais digitais e respectivas composições de bandas é possível distinguir as duas formações rupestres existentes na área, pois as rochas expostas (afloramentos rochosos), ou solo exposto, permite a visualização e concomitantemente a análise da paisagem. E são estas áreas rupestres que compreendem a maioria das espécies endêmicas da região, dando o caráter de importância da distinção da mesma no Parque.

Desta forma, para fins de análise das imagens as fitofisionomias de campo rupestre e cerrado rupestre são tratadas como um ecossistema único que neste trabalho é tratado por ecossistema campo rupestre, pois muitos botânicos não fazem a distinção entre as duas fitofisionomias, usando este mesmo termo.

Ao enquadrar este ecossistema no mapa temático de verdade de campo o SPRING admitiu 225,9 ha como cerradão (8,0%), 185,4 ha como cerrado (6,6%), 903,8 ha de campo (31,8%), 817,2 ha como campo rupestre (28,8%) e 514,0 ha como manchas vegetacionais (veredas e florestas de galeria) (18,6%), sendo o restante de áreas degradadas 193,7 ha (6,2%), com área total do Parque a configuração de 2840 hectares, que podem ser observados na figura 3.5.





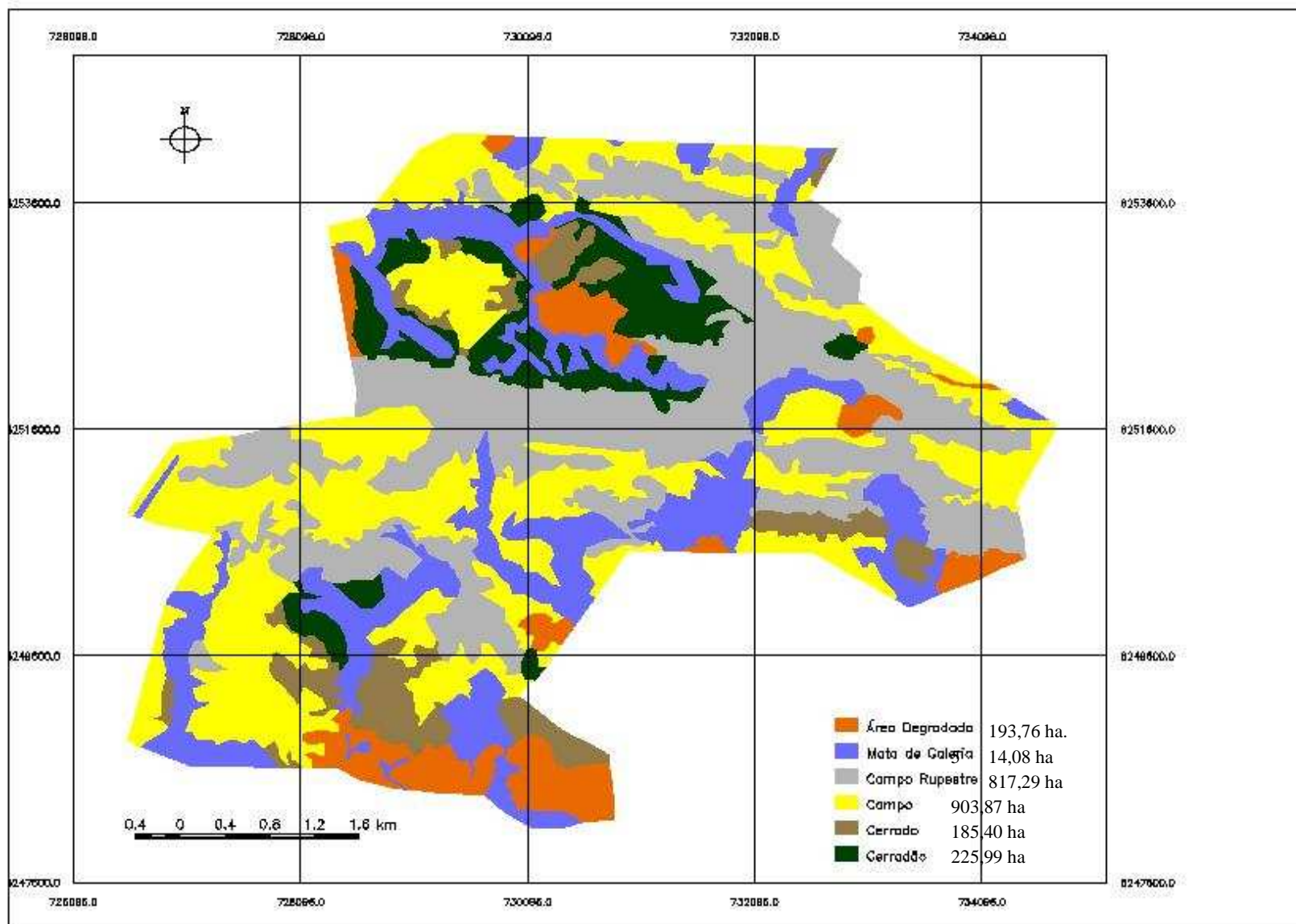


Figura 3.5 - Representação de ecossistemas do Parque dos Pireneus em verdade de campo, definindo áreas degradadas e rupestres

Lidando com o mapa temático produzido pelo software SPRING, através do método de classificação supervisionada, desprezou-se a classe de áreas degradadas, pois não há distinção suficiente dos pixels nestas áreas, sendo esta classe muito próxima à de campo. Esta distinção é possível apenas pela florística das áreas, onde encontramos espécies introduzidas e características de áreas de influência antrópica, como alguns capins, por exemplo, o braquiária e capim-meloso. O software considerou 311 ha como cerradão (10,9%), 986 ha como cerrado (34,5%), 795 ha de campo (27,8%), 360 ha como campo rupestre (12,5%) e 407 ha como manchas vegetacionais (veredas e matas de galeria) (14,3%), admitindo como área total do Parque a configuração de 2859 hectares, que podem ser observados na figura 3.6.

Ao analisarmos os dados que resultaram nas representações encontradas no Parque Estadual dos Pireneus obtemos tabelas de cruzamento destes dados onde nas linhas foram dispostos os ecossistemas de verdade de campo e nas colunas foram dispostos os ecossistemas encontrados pelo método de classificação supervisionada (Tabelas 3.1 e 3.2). Serão discutidos os dados mais significativos e apresentadas as justificativas de tais sobreposições.

É importante ressaltar que na tabela citou-se Florestas de galeria para referir-se a dados de ecossistemas de verdade de campo (Linhas), enquanto que o outro sinônimo, Matas de galeria, foi referido a dados de classificação supervisionada (Colunas). Isto foi estabelecido para melhor visualização dos dados, além de que florestas de galeria são termos mais utilizados na ciência enquanto matas de galeria são mais comuns no uso popular. O uso destes sinônimos serve para aproximar o que é popular do que é ciência para que possamos influenciar na defesa e conservação de nossas vegetações nativas (principalmente por parte dos nativos dos municípios do Parque).

Conforme tabelas, isto é, comparando mapa de ecossistemas e mapa classificado das figuras 3.5 e 3.6 as áreas de cerradão da representação produzida pelo SPRING sobrepõem cerca de 138 hectares de manchas vegetacionais (matas de galeria), num total de 27% da representação da floresta de galeria da verdade de campo. Isto se deve essencialmente à resposta espectral de formação florestal, pois ambas as formações encontram-se em solos profundos e a resposta da vegetação frente à umidade e nutrientes disponíveis é a formação de dossel, que é bem diferenciado das outras formações do cerrado *sensu lato*. Estes ecossistemas deverão diferenciar-se em seus processos ecológicos e sua florística.

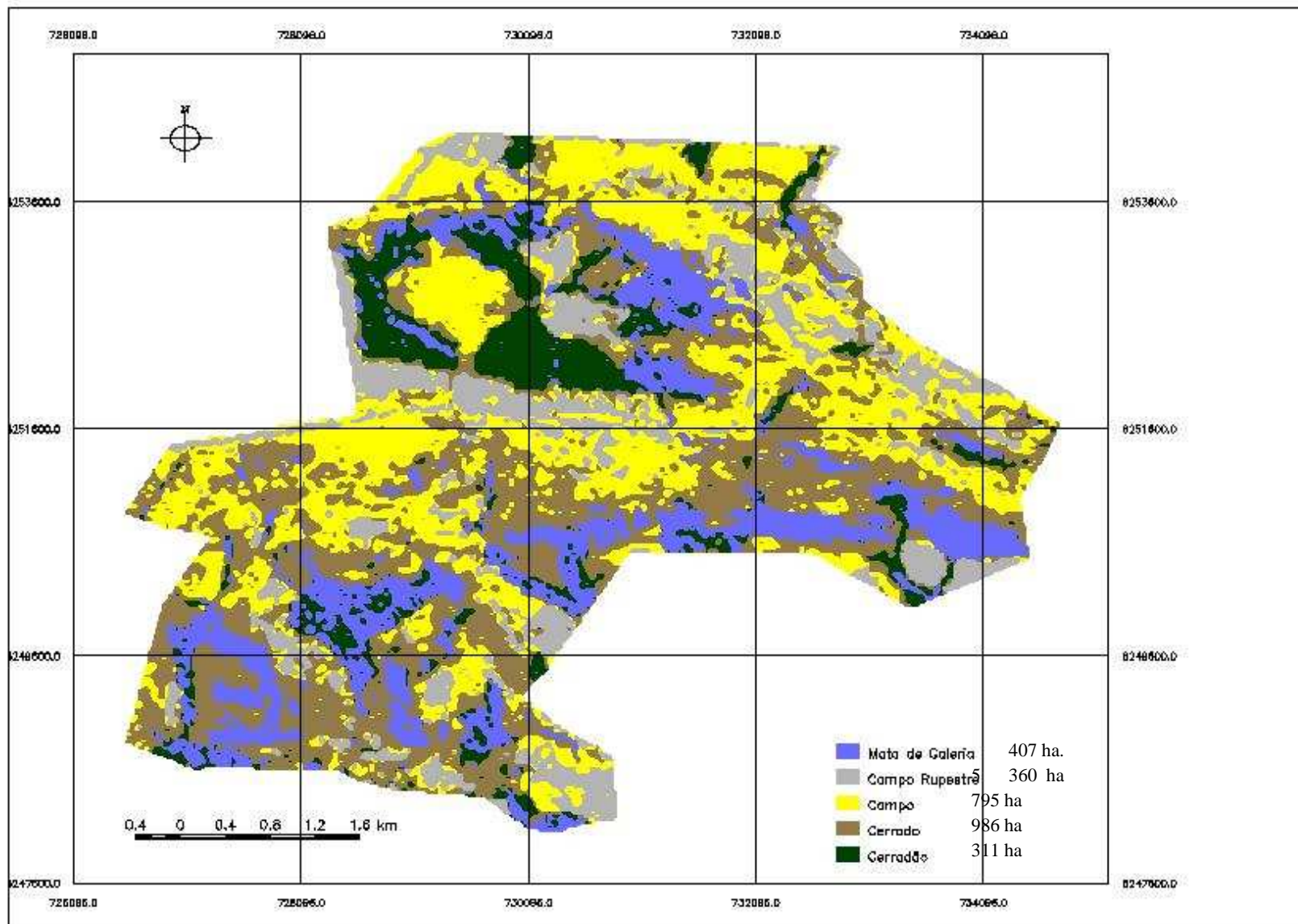


Figura 3.6- Representação dos ecossistemas do Parque dos Pireneus conforme método de classificação supervisionada

Tabela 3.1 – Tabela cruzada de áreas em pixels, sendo Ecossistemas de verdade de campo em linhas (primeiro plano) e Ecossistemas da classificação supervisionada em colunas (segundo plano):

	Background	Cerradão	Cerrado	Campo	Campo Rupestre	Floresta de Galeria	Área Degradada
Cerradão	12	1316	97	206	118	1540	174
Cerrado	79	480	942	3636	3619	1612	588
Campo	66	86	280	4615	3018	381	391
Campo Rupestre	75	26	282	1000	1557	120	946
Mata de Galeria	3	603	459	586	769	2059	55

\* A título ilustrativo um pixel equivale a 0,09 hectares e Background equivale aos pixels que foram analisados no limite do Parque

Tabela 3.2 – Tabela cruzada de áreas em hectares (ha), sendo Ecossistemas de verdade de campo em linhas (primeiro plano) e Ecossistemas da classificação supervisionada em colunas (segundo plano):

	Background	Cerradão ha (%)	Cerrado ha (%)	Campo ha (%)	Campo Rupestre ha (%)	Floresta de Galeria ha (%)	Área Degradada ha (%)
Cerradão	1.0800	18.44 (52,4)	8.73 (4,7)	18.54 (2)	10.62 (1,2)	138.60 (26,9)	15.66 (8)
Cerrado	7.1100	43.20 (19,1)	84.78 (45,7)	327.24 (36,2)	325.71 (39,8)	145.08 (28,2)	52.92 (27,3)
Campo	5.9400	7.74 (3,4)	25.20 (13,5)	415.35 (45,9)	271.62 (33,2)	34.29 (6,6)	35.19 (18,1)
Campo Rupestre	6.7500	2.34 (1)	25.38 (13,6)	90.00 (9,9)	140.13 (17,1)	10.80 (2,1)	85.14 (43,9)
Mata de Galeria	0.2700	54.27 (24)	41.31 (22,2)	52.74 (5,8)	69.21 (8,4)	185.31 (36)	4.95 (2,5)
<b>Total</b>		225.99 (100)	185.40 (100)	903.87 (100)	817.29 (100)	514.08 (100)	193.76 (100)

Conforme a tabulação cruzada verificou-se que a acuidade da classificação supervisionada foi satisfatória para cerrado (52,4% de correspondência), para cerrado (45,7%) e para campo (45,9%). Ainda considera-se satisfatória para campo rupestre (17,1%) desde que analisado o fato do programa se reconhecer as áreas degradadas do Parque nesta classe (somando-se os 43,9%).

Agora, observando-se a confusão do confronto entre os mapas tabulados, as áreas de cerrado da representação produzida pelo SPRING (Tab. 3.2) correspondem a cerca de 327 hectares (ha), num total de 36% de campo, e também correspondem a cerca de 325 ha, num total de 39% de campo rupestre, amostrados na representação da verdade de campo que foram sobrepostos. Isto se deve principalmente a áreas onde o terreno é íngreme em vários sentidos e o sombreamento altera a recepção dos sensores do satélite como nas áreas sudeste e sudoeste do parque. Nestas duas áreas (SE e SW) encontramos muitos morros onde a vegetação é homogênea, no entanto, apresentaram-se como ecossistemas diferenciados nas áreas onde a incidência solar é menor. No entanto, este resultado ajuda na inferência à posição de ecótonos dentro do bioma, sendo que muitas áreas de transição foram incluídas como cerrado pelo software, áreas onde encontramos muitos arbustos e algumas arvoretas (fitofisionomia de campo-sujo).

Comparando a representação de campo feita pelo programa (Tab. 3.2) com a representação de campo rupestre da verdade de campo, cerca de 271 ha (33% do campo rupestre) se justapõem. Isto se deve à formação de campo rupestre que é próxima de campo, diferenciando-se pelos afloramentos rochosos que são mais evidentes em algumas áreas do que outras.

Entretanto, a área de campo rupestre da representação realizada pelo software (Tab. 3.2) sobrepõe 25 ha (13%) de cerrado da verdade da formação por enquadrar as áreas de ecótonos de cerrado rupestre (fitofisionomia pertencente à formação rupestre) que tem resposta espectral muito próxima à de cerrado. Ainda sobrepõe 90 ha (10%) da campo, o que já era esperado, pois nem sempre os afloramentos rochosos são evidentes, pois encontram-se cobertos por vegetação herbácea ou até gramíneas, a ponto de causarem uma resposta espectral nos sensores do satélite. E finalmente, conforme tabela 3.2, justapõe 85 ha (44%) de áreas degradadas, pois estas áreas degradadas apresentam solo exposto e vegetação herbácea como a do ecossistema de campo.

Por último, a análise cruzada (Tab. 3.2) da área de manchas vegetacionais (mata de galeria) realizada pelo programa apresentou alterações consideráveis em todas as classes de verdade de campo. Existem 54 ha de mata que se sobrepõem a cerrado (23% da área de cerrado), pois se aplica os mesmos padrões de vegetação florestal, sendo estas áreas correlatas e

também o motivo de necessidade de reamostragem de campo na metodologia. Nos 41 ha justapostos a cerrado (22% da área de cerrado) e em 52 ha justapostos em campo (6% da área de campo) da representação da verdade do campo concentram-se áreas de terrenos em alto declive, causadores do sombreamento que altera respostas espectrais da vegetação, como nas grandes áreas dos três picos, do morro do Cabeludo e na área a extremo sudeste do Parque, ou áreas de campo úmido que se mantém verdes durante todo o ano. Em 69 ha há sobreposição a campo rupestre (8% de sua área) da verdade de campo, isto se deve principalmente a resposta da formação de cerrado rupestre que tem forma próxima à formação florestal e nem sempre tem os afloramentos rochosos estão expostos. Também se deve às áreas de veredas que muitas vezes expõem vegetação sempre verde mesmo na época da seca (como é o caso das imagens usadas) ou ainda com áreas de solo úmido exposto. E, como já se esperava, apenas 5 ha (2%) em áreas degradadas, pois estas geralmente apresentam-se como formação campestre.

Após esta discussão das dificuldades de interpretação das imagens é possível concluir que o mapeamento por classificação supervisionada é satisfatório e identifica fitofisionomias de campos rupestres, desconsiderando o cerrado rupestre que não permite a resposta espectral dos afloramentos rochosos. Então, é necessário definir como é possível diferenciá-los.

**Cerradão:** distingue-se de outras fisionomias (i) por apresentar um caráter florestal, tendo seus elementos um maior desenvolvimento, graças à condições mais favoráveis de solo, nutrição e camada de folhas em decomposição (serapilheira), além do sombreamento do seu sub-bosque.

As áreas de cerradão são de florestas semidecíduas em ambientes variados, (i) às vezes com afloramentos rochosos quando situadas em áreas de declive e com micro-ambientes não dependentes da água diretamente, como é o caso de epífitas encontradas neste ecossistema.

No Parque dos Pireneus encontra-se cerca de 228 ha de cerradão, dos quais não se pode negar alteração antrópica. Verificou-se isto, a princípio, devido ao delineamento poligonal de suas áreas, sem áreas de vegetação transicional e foi confirmado com vistoria *in loco*, pois somente áreas íngremes e de solo pedregoso ou com afloramentos rochosos foram mantidas e mesmo assim “toras” de madeiras cortadas a tempos atrás denunciaram exploração humana.

**Cerrado:** distingue-se das outras fisionomias (i) por formar um padrão inconfundível pelas particularidades organográficas e oligotróficas (escleromorfismo, nanismo e consistência das folhas), é caracterizado pela estrutura biestratificada (ii) e extensivamente particularizada pelo estrato inferior dominado pelas herbáceas e pelo pequeno espaçamento entre as plantas .

Na área do PESP o cerrado corresponde a aproximadamente 730 ha, 25,7% do total. Este se dispõe em matrizes de solo que variam de afloramentos rochosos e solos rasos até solos profundos, de forma que são áreas próximas entre si como verificado na figura 3.4 e 3.5.

**Campo:** corresponde a (i) um conjunto vegetacional com fisionomia acentuadamente baixa, com forte dominância de plantas herbáceas. De acordo com Fernandes (2006) no Planalto Central é denominado de campo oreádico por representar formação campestre de altitude, em regra assumindo uma feição própria, compondo um manto herbáceo de ampla extensão.

No Parque dos Pireneus este sistema natural, em geral, (iii) encontra-se alterado e sob pressão, pois durante inspeções de campo sempre foi registrada a presença de eqüinos ou bovinos em pastejo, da mesma forma, encontra-se capim introduzido em inúmeras localidades. Talvez, devido aos efeitos constantes correspondam a 1.162 ha, ou 47,6% do Parque (Fig. 3.4)

**Manchas Vegetacionais:** seguindo Fernandes (2006), dependendo das condições edáficas, hidrológicas ou topográficas, encontram-se penetrações florestais ou encraves de matas úmidas ou secas nas regiões montanhosas e nas margens dos rios (*florestas de galerias*), procedentes das formações vizinhas (Província Amazônica ou Atlântica). Nesta unidade de paisagem é possível enquadrar ainda as *veredas*, *matas de galeria* e *ciliares*, conforme conceitos de Ribeiro e Walter (1998), fitofisionomias comuns no PESP e adotadas neste estudo.

As florestas ou matas de galerias foram definidas devido à sua associação a um curso de água perene ou não e a influência da umidade pertinente ao mesmo. É notável a influência do terreno, cheio de ravinas ou “grotas”, na definição espacial das matas de galeria. Nestas áreas encontra-se micro-ambientes relacionados à água proveniente de “olhos d’água” ou “minas”, nascentes em terrenos mais elevados. Os micro-ambientes devem estar relacionados ao ambiente sempre úmido e ao sombreamento, por isso são frágeis à ação humana e merecem estudos.

No princípio, nas imagens de satélites (citadas na metodologia) disponibilizadas pela DSR-INPE não foi possível diferenciar cerradões de manchas vegetacionais devido ao tipo de ecossistema onde ambos têm dossel adensado. A diferenciação destes ecossistemas para o mapeamento preliminar foi baseada em visitas aos locais com maiores áreas de formação florestal e a diferença destes ambientes citados foi estabelecida com média da metragem entre as “grotas” ou nascentes, nos diferentes níveis de declividade de suas margens. Assim, de acordo com a figura 3.4, manchas vegetacionais somam 530 ha, aproximadamente 18,7% do Parque.



**Área degradada:** são determinadas extensões do local estudado que apresentam-se alteradas por variadas pressões antrópicas, desde a instalação de pastagens até pisoteio e compactação por parte do gado. Áreas que gradativamente estão enquadrando-se em áreas em recuperação a partir de 2007, quando melhores cuidados ao PESP tem sido instaurados.

As áreas degradadas, em especial, apresentam-se mais ou menos definidas nas imagens de satélite, pois sua maior composição é de pastagens de *Brachiaria* sp., diferenciando-se de formações nativas onde a variação de composição do estrato graminoso é maior. Durante as visitas de campo verificamos que as áreas degradadas ainda encontram-se expostas à danificação pois estão sob presença de gado.

### 3.3.2.2 Categoria das fitofisionomias

A princípio relacionou-se os ecossistemas (categoria IV) e respectivas unidades fitofisionômicas (categoria V) para posteriormente definir, discutir e diferenciá-las.

Deste modo, dentro destas unidades ecossistêmicas, as chamadas de unidade de paisagem - categoria V (geofácia) por Bertrand (1972) correspondem vegetacionalmente a várias designações. Estas formações vegetais são:

Tabela 3.3 Fitofisionomias do PESP e respectivas áreas e porcentagens

Fitofisionomia	Área (hectares)	Proporção do Parque
Cerradão	228 ha	8,00%
Cerrado <i>sensu stricto</i> ou cerrado	602 ha	21,30%
Campos cerrados ou cerrado ralo	127 ha	4,50%
Campo sujo	264 ha	9,30%
Campo o campo-limpo	897 ha	31,70%
Vereda	44 ha	1,60%
Floresta de galeria	487 ha	17,20%
Área degradada em recuperação	185 ha	6,50%

#### ◦ *A fitofisionomia no ecossistema cerradão:*

O **cerradão** apresenta sua composição florística diferenciada e suas árvores também apresentam esclerofilia. Seus principais representantes são (iii): *Sclerolobium paniculatum*, *Salvertia convallarieodora*, *Caryocar brasiliense*, *Bowdichia virgilioides*, *Agonandra brasiliensis*, *Copaifera langsdorfii*, *Diospyros burchelli*, *Plenckia populnea*. Neste caso considerou-se como fitofisionomia o ecossistema Cerradão anteriormente descrito e a área total desta fitofisionomia mantém cerca de 228 ha, equivalentes a 8,0% do Parque, distribuídas em doze menores áreas, conforme figura 3.7.

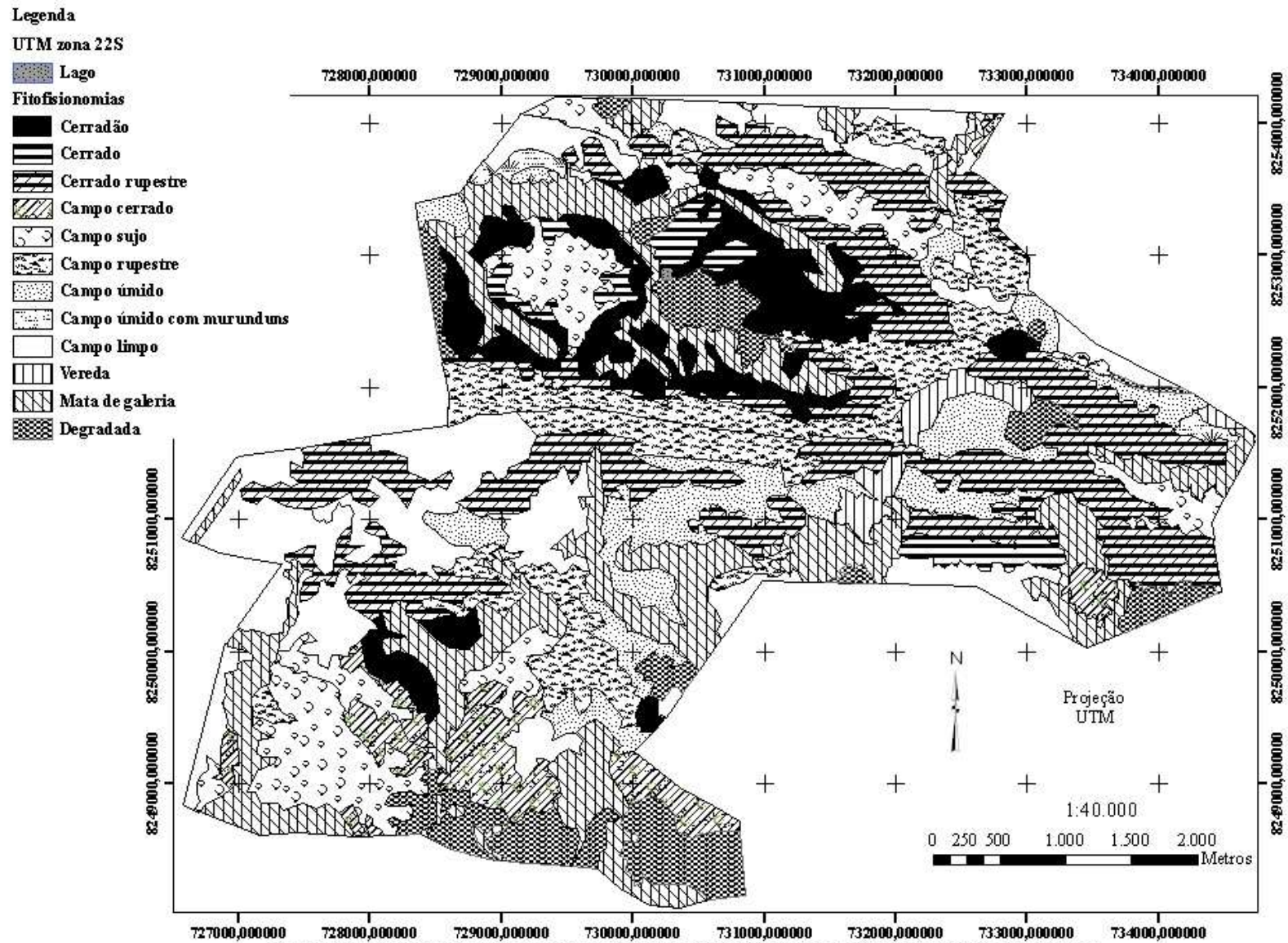


Figura 3.7 – Representações das áreas relictuais e fitofisionomias do Parque Estadual dos Pireneus

◦ *As fitofisionomias no ecossistema cerrado:*

Dentro do **cerrado** podemos encontrar enorme variabilidade paisagística aparecendo como estrutura de cerrado *sensu stricto* ou de campos-cerrados (COUTINHO, 1978; FERNANDES, 2006). Tais formas estruturais ora aparecem em continuidade, ora em dispersão, na dependência de fator perturbador e de solos compactos ou porosos que os tornem mais secos por um período prolongado (RIZZINI, 1979).

O cerrado *sensu stricto* ou apenas cerrado constitui-se numa formação vegetal com significativa expressão imposta no espaço campestre marcado por seus elementos arbustivos, entremeados por árvores pequenas, subarbustos e cipós. No PESP apresenta como espécies bem representativas (iii): *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Connarus suberosus*, *Bowdichia virgilioides*, *Annona coriacea*, *Tabebuia ochracea*, *Zeyheria digitalis*, *Acosmium dasycarpum*.

No Parque o cerrado *sensu stricto* representa cerca de 602 ha (21,3%), com vinte e sete localidades definidas na figura 3.7. De modo que estes cerrados estão representados em áreas mais aplainadas ou bem acidentadas (formação rupestre) e próximas entre si, existindo a possibilidade de relação entre populações.

Os campos-cerrados ou cerrado ralo mostram-se como uma forma empobrecida do Cerrado, onde há prevalência de vegetação baixa, herbácea, sendo as formas arborescentes bem menores e distanciadas. Ribeiro e Walter (1998) tratam a mesma fitofisionomia como cerrado ralo. No PESP as espécies mais comuns são (iii): *Anemopaegma arvense*, *Casearia sylvestris*, *Kielmeyera coriacea*, *Trimezia juncifolia*, *Hortia brasiliensis*, *Coclospermum regium*.

De acordo com as imagens de satélite e visitas *in loco* os campos-cerrados puderam ser mapeados, conforme nove pequenas áreas observadas na figura 3.7 e constituem cerca de 127,4 ha (4,5%) do Parque .

◦ *As fitofisionomias no ecossistema de campo:*

O ecossistema de formações **campestres** está relacionado a duas fitofisionomias gerais: campo ou campo limpo e campo sujo referenciadas por Fernandes (2006).

Campo sujo apresenta vegetação campestre com denso manto graminoso, onde sobressaem raríssimas árvores ou raros arbustos de pequeno porte. Conforme Fernandes (2006), os campos sujos, em determinados locais se mostram intrincados devido á existência de numerosos subarbustos e cipós rastejantes.

Esta formação geralmente se dispõe entre áreas de formação arbórea-arbustiva e campestre, tornando-se um exemplo de ecótono, incluindo espécies de ambas formações adjacentes. Encontra-se disposta em dez áreas somando 264 ha do Parque (9,3 %).

Campo ou campo limpo – tem vegetação baixa, exibindo maciçamente um conjunto herbáceo-graminoso, com raros subarbustos ou arbustos muito distanciados. Reveste grande extensão de solos bem compactos ou rasos, quase sempre cobertos por concreção ferruginosa (lateritas), das antigas couraças formadas por debaixo dos níveis originais das chapadas. Algumas vezes, há solos arenosos excepcionalmente com escassos subarbustos ou plantas rastejantes. Sua flora depende das condições climáticas locais geradas pelas diferenças de relevo, dentro da área geral do campo, e seus componentes revelam os variados caracteres organográficos comuns: esclerofilia e microfilia dominantes.

A formação vegetal de campo é de aproximadamente 897 ha (31,7%) do PESP. Em quarenta e sete localidades do Parque estas áreas mapeadas (Fig. 3.7) são equivalentes a áreas onde o gado ainda tem acesso e não têm uma representatividade de espécies significativa do ambiente propriamente dito como verificado em outras áreas mais afastadas das estradas e limites do parque.

◦ *As fitofisionomias no ecossistema de manchas vegetacionais:*

As **manchas vegetacionais**, seguindo Fernandes (2006), dependendo das condições edáficas, hidrológicas ou mesmo topográficas, encontram-se como penetrações florestais ou encraves de matas úmidas ou secas nas regiões montanhosas e nas margens dos rios (denominadas florestas de galerias), procedentes das formações vizinhas (Província Amazônica ou Atlântica). Nesta unidade de paisagem enquadra-se ainda as veredas e matas ciliares, conforme conceitos de Ribeiro e Walter (1998), Sampaio (1938) e Hueck (1972), fitofisionomias comuns em áreas do Parque Estadual dos Pirineus.

No PESP encontramos áreas de veredas e matas ciliares indistintas entre si, visto que áreas de nascentes que formam regiões alagadas como na parte norte do Parque compreendem bunitis nas regiões centrais rodeadas por florestal. Desta forma, sua composição florística é rica e não distingue vereda de floresta ciliar, sendo o termo mancha vegetacional apropriado ao que se encontra em campo.

Neste estudo abordou-se apenas o aspecto fitofisionômico devido a limitações temporais para dedicação aos estudos florísticos e estruturais (fitossociológicos).

A partir dos conceitos gerais de cada formação encontramos dentro do Parque as oito unidades fitofisionômicas descritas e discutidas: cerradão (8,0%), cerrado (21,3%), campo-cerrado (4,5%), campo sujo (9,3%), campo (31,7%), vereda (1,6%), e mata de galeria (17,2%), sendo o restante de áreas degradadas.

No entanto, foi necessário diferenciar outras quatro áreas particularmente especiais: cerrado rupestre, campo rupestre, campo úmido, campo úmido com murunduns, onde encontramos espécies restritas a estes ambientes.

### 3.3.2.3 Categoria das áreas relictuais

Para fins do mapeamento todas as fitofisionomias anteriormente referenciadas foram enquadradas como áreas relictuais, adotando-se a qualidade de preservação e conservação de uma unidade de conservação, no caso o Parque dos Pireneus e também variadas condições de pressões antrópicas pertinentes a ele. No entanto, para discussões abordam-se as áreas endêmicas (relictuais) dentro da sua fitofisionomia correspondente.

Segundo Stouffer e Bierregaard (1995) esses grandes fragmentos como o Parque são os que possuem a maior capacidade de proteção da diversidade biológica das espécies. Contendo, ainda, maior diversidade de habitat quando comparado com menores remanescentes da vegetação (SAUNDERS et al., 1991). E neste caso, a área em estudo é extremamente propícia a múltiplos habitats.

As áreas onde se encontram situações ecologicamente especiais são especificadas a seguir e muitas vezes não são passíveis de identificação através de sensoriamento remoto disponíveis até a presente data, apenas com confirmações por visitas *in loco*. Contudo, é possível identificar as duas formações rupestres (cerrado e campo) encontradas devido à exposição das rochas quartizíticas que, quando dispostas em áreas íngremes respondem aos sensores dos satélites. Algumas vezes, na imagem em composição RGB de suas respectivas bandas, as áreas de afloramentos rochosos apresentam-se com coloração vermelha.

◦ *Áreas relictuais no ecossistema cerrado:*

Em cerrado foi necessário enquadrar como áreas relictuais (geótopo - categoria VI) o cerrado rupestre, visto que floristicamente diferenciam-se de cerrado *sensu stricto* e campos-cerrados. E ainda dentro delas podemos localizar áreas onde são formados micro-climas onde se encontram espécies específicas a estes ambientes, provavelmente devido a pequenas áreas com deposição de matéria orgânica entre os afloramentos rochosos e com parcial sombreamento da copa das arvoretas, das próprias formações rochosas.

Adota-se como definição de cerrado rupestre a mesma usada para cerrado e campo-cerrado, porém, estas áreas apresentam-se num terreno com afloramentos rochosos com espécies herbáceas endêmicas destes ambientes. Este tipo especial de fitofisionomia é normalmente encontrada em altitudes acima de 800 m., por isto também chamada de cerrado de altitude. E verifica-se 541 ha (19,1%) desta formação em vinte e uma pequenas áreas do PESP, conforme a figura 3.7, representando 89,7% da formação cerrado (ecossistema) do Parque.

Ao excluírem-se as áreas de cerrado rupestre das áreas fitofisionômicas de cerrado, resta um saldo de seis áreas relictuais de cerrado *sensu stricto* que se dispõem relativamente próximas, mas totalizam apenas 61,8 ha (2,2%) do Parque, sendo que aparentemente não tem expressiva representatividade para relações ecológicas com mastofauna e outros processos ecológicos se considerarmos apenas as áreas do Parque. Desta forma ressalta-se a importância da conservação destes ambientes na área da APA do entorno do Parque, onde inclusive avistou-se um Cervidae.

◦ *Áreas relictuais no ecossistema de campo:*

Nas fitofisionomias campestres foi necessário enquadrar como áreas relictuais (geótopo - categoria VI) o campo rupestre, o campo úmido e o campo úmido com murunduns para a análise das formações encontradas, visto que fisicamente (estrutura) e floristicamente diferencia-se de campo e campo sujo.

O campo rupestre é constituído por vegetação baixa, em conjunto herbáceo-graminoso, com alguns subarbustos e trepadeiras escandentes que sobrepõe solos rasos, muitas vezes arenosos e, no caso do Parque, quartzíticos com significativos afloramentos rochosos. Sua flora é diferenciada, pois apresentam espécies rupícolas e outras condições climáticas locais específicas geradas pelos afloramentos do relevo, de forma que seus componentes revelam variados

caracteres organográficos específicos como espécies rupícolas, armazenadoras e espécies ditas “atmosféricas”.

Fernandes (2006) ainda coloca que (iii) ao prevalecer um quadro pedregoso seja pela concreção ferrosa formando couraça, seja pelos afloramentos quartzosos mostrando um solo arenoso, a vegetação campestre pode receber a denominação de campo rupestre.

Quatorze áreas dispersas dentro do Parque (Fig.3.7) totalizam 287 ha (10,1%) do Parque, cerca de 32% das áreas de campo encontradas no Parque.

Campo úmido ainda diferencia-se de *campo limpo* não só pela florística destas áreas, mas pelo espaçamento entre as herbáceas, ou melhor, pela sua estrutura. O campo limpo é um pouco mais aberto, sendo que o campo úmido encontra-se uma infinidade de herbáceas sob e entre o estrato gramináceo.

As áreas de campo úmido apresentam gêneros indicadores de ambientes alterados ou não, pois são sensíveis ao pisoteio, à estacionalidade e ao micro-clima criado sob o estrato gramináceo. Dentre elas estão *Gelinsea*, *Utricularia* (Lentibulariaceae), *Burmannia* sp. (Burmanniaceae), *Esterhazia* (Orobanchaceae), *Schultesia* e *Curtia* (Gentianaceae).

No Parque dispõem de 218,7 ha (7,7%), representando 24,3% da fitofisionomia de campo.

O campo úmido com murunduns é uma formação especial encontrada em duas pequenas áreas (Fig. 3.7) dentro do parque e foi assim referenciada com base em Ribeiro e Walter (1998), pois esparsamente distribuídos em meio ao campo úmido há formação de pequenos morrotes onde neles estabeleceram-se algumas espécies arbustivas e sub-arbustivas e não tão raro até algumas arvoretas.

Infere-se que estas áreas provavelmente apresentem processos ecológicos e relações ecológicas específicas, pois são um ecótono entre campo sujo e campo úmido, no entanto as formações arbustivas e raramente arborescentes encontram-se aglomeradas sobre as elevações. Nestes murunduns encontramos também o estabelecimento de cupins que são a base alimentar de vários animais (comunicação pessoal com Guilherme Ferreira Filho e Divino Brandão –UFG). Algumas espécies como *Paepalanthus* sp., de hábito herbáceo-escandente são raras e encontradas nos bordos dos murunduns.

Estas áreas endêmicas compõem 14,4 ha (0,5%) da área estudada e apenas 1,6% da fitofisionomia de campo.

### 3.4 Considerações finais

O sensoriamento remoto, considerando-se as imagens de satélite utilizadas e a metodologia de análise empregada, torna-se um valioso instrumento para análise de ecossistemas existentes em ambientes como o Parque Estadual dos Pirineus, mesmo com peculiaridades como a declividade acentuada e áreas de afloramentos rochosos.

O processamento digital mostrou-se eficaz, podendo-se obter o mapeamento dos ecossistemas que teve que ser orientado por visitas *in loco*, para verificar como cada uma delas se apresenta na composição de bandas devido a sua resposta espectral. Isto é, o trabalho de campo foi imprescindível para gerar o presente resultado.

Comparando-se as imagens orbitais utilizadas, as do sensor ETM+ (LANDSAT -7) foram as melhores para diferenciar os ecossistemas presentes no Parque e também permitiram obter a melhor composição colorida (bandas 5, 4 e 3), que foi importante na delimitação das fitofisionomias juntamente com o conhecimento presencial das áreas.

É possível afirmar que a melhor época para se obter imagens orbitais digitais da região do Parque dos Pirineus é na estação da seca, entre final de março e início de setembro. Isto se dá porque há menos cobertura de nuvens ou geralmente nenhuma (junho-julho) e a vegetação responde espectralmente à diferenciação de áreas de vegetação arbórea sob influência dos riachos ou nascentes (manchas vegetacionais), diferenciação de áreas de ecossistema cerrado, de áreas campestres e principalmente de formações rupestres.

O método de classificação supervisionada é útil para identificar áreas de campos rupestres, consideradas relictuais e com muitas espécies endêmicas, mas podem ser confundidas com áreas degradadas de solo exposto. Isto é, identifica-se através do método as áreas que devem ser remanejadas ou estudadas respectivamente para a restauração e conservação da biodiversidade, sendo as áreas detentoras de cuidados dos responsáveis pelas áreas.

Os mapas anteriormente disponibilizados pela Agência Ambiental de Goiás foram construídos com base nos ecossistemas, contudo, referenciou-se variadas fitofisionomias dentro dos grupos apresentados em cada ecossistema. Desta forma, ele torna-se insatisfatório para trabalhos sistemáticos em ecologia e botânica.



## Referências

- AB'SÁBER, A.N. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia. São Paulo- Brasil 1970.
- ADENIYI, P.O. Digital analysis of multi temporal Landsat data for land-use/landcover classification in semi-arid área of Nigéria. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing** Falls Church : American Society of Photogrammetry ,v. 51, n. 11, p. 1761-1774, 1985.
- ASNER, G.P.; KNAPP, D.E.; COOPER, A.N.; BUSTAMANTE, M.M.C.; OLANDER, L.P. Ecosystem structure throughout the Brazilian amazon from Landsat observations and automated spectral unmixing. **Earth Interactions**. Madison, v. 9, Artigo n° 7. 2005.
- BAILEY, D., BILLETER, R.; AVIRON, S.; SCHWEIGER, O. ; HERZOG, F. **The influence of thematic resolution on metric selection for biodiversity monitoring in agricultural landscapes**. **Landscape Ecology**, Delaware, v. 22, n.3, p. 461-473. 2007.
- BARBOSA, M.P. **Sensoriamento remoto**: Processamento digital de imagens. Programa de suporte técnico à gestão de recursos hídricos- Brasília:. ABEAS. 1998. 23p. Apostila do curso de especialização em SIG Módulo 6-B
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global – esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, v. 13, p. 1-27, 1972.
- BLETTER, N.; JANOVEC, J.; BROSI , B. ;DALY, D.C. A digital base map for studying the Neotropical flora. **Taxon** Tiburon -Califórnia, v. 53, n.2, p. 469-477. 2004.
- BROWN, D.G.; DUH, J.D.; DRZYZGA, S.A. Estimating error in an analysis of forest fragmentation change using north-american landscape characterization (NALC) data. **Remote Sensing of Enviroment** St. Paul,v. 71, p. 106-117. 2000.
- CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S. Mapa e suas representações computacionais. In: Assad, E.D.; Sano, E.E. **Sistema de informações geográficas**: aplicações na agricultura. Brasília: Embrapa, SPI; Embrapa, CPAC. cap.3., 1998. p.31-43
- CAMPBELL, J.B. **Introduction to remote sensing**. New York: The Guilford, 1987. 551 p.
- CARDOSO-LEITE, E.; PAGANI, M.I.; MONTEIRO, R.; HAMBURGER, D.S. Ecologia da paisagem: mapeamento da vegetação da Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiaí, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. São Paulo, v.19, n. 2, p. 233-243, 2005.
- CRÓSTA, A.P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas: IG; UNICAMP,. 1993. 170p
- DA CUNHA, C.N.; RAWIEL, P.; WANTZEN, K.M.; JUNK, W.J ; DO PRADO, A.L. Mapping and characterization of vegetation units by means of Landsat imagery and management recommendations for the Pantanal of Mato Grosso (Brazil), north of Poconé.

**Amazoniana:Limnologia et Oecologia Regionalis Systemae Fluminis Amazonas** Kiel : Muehlau, v. 19, n. 1-2, p. 1-32, 2006.

DA SILVA, J.D.; ABDON, M.D. Delimitation of the Brazilian Pantanal and its subregions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Londrina: EMBRAPA, v. 33, p. 1703-1711, 1998.

DIAS, H. C. T.; FERNANDES FILHO, E. I.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FONTES, L. E. F. ; VENTORIM, L. B. Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, município de Lima Duarte – MG. Viçosa - SIF: **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 777-786, 2002.

DORADO, A.; MELERO, M. G.; GOMES, E. P. C.; DAMATO, M.; CAVANA, D. Unidades de vegetação da Mata Estrela, Município de Bahia Formosa – RN. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 3., 2006. Aracaju. Mata Estrela: **Trabalhos ...** Aracaju: Geo-SR. 1 CD-ROM.

FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**: províncias florísticas 3.ed. Fortaleza: Realce editora e indústria gráfica.. 2006. 202p.

FERRAZ, S.F.B.; VETTORAZZI, C.A.; THEOBALD, D.M. ; BALLESTER, M.V.R. Landscape dynamics of Amazonian deforestation between 1984 and 2002 in central Rondônia, Brazil: assessment and future scenarios. **Forest Ecology and Management** , Amsterdam: Elsevier, v. 204, n. 1, p. 69-85, 2005.

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

FROHN, R.C.; MC GWIRE, K.C.; DALE, V.H. ; ESTES, J.E. Using satellite remote sensing analysis to evaluate a socio-economic and ecological model of deforestation in Rondonia, Brazil. **International Journal of Remote Sensing**. Key:Taylor and Francis Ltd., v. 17, n. 16, p. 3233-3255, 1996.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Editora da Universidade de Brasília, Editora Polígono. 466p. 1972.

INPE - Departamento de Processamento de Imagens - **Manual de treinamento e operação do SPRING**, versão 4.0.: São José dos Campos: INPE, , 2003.

JENSEN, J.R. **Introductory digital image processing: a remote sensing perspective**. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 316 p.

LINKE J.; FRANKLIN S.E. Interpretation of landscape structure gradients based on satellite image classification of land cover. **Canadian Journal of Remote Sensing**. British Columbia, v. 32, n.6, p.367-379. 2006.

LU, D.; BATISTELLA, M.; MAUSEL, P. E MORAN, E. **Mapping and monitoring land degradation risks in the Western Brazilian Amazon using multitemporal Landsat TM/ETM+ images**. John Wiley e Sons, Ltd.- Digital Object Identifier (DOI) 2006.

- MC GARIGAL, K.; MARKS, B.J. **FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Portland: Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995. 122 p.
- METZGER, J.P., BERNACCI, L.C. E GOLDENBERG, R. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). **Plant Ecology** Ames.v. 133, p. 135-152. 1997.
- METZGER, J.P.; MULLER, E. Characterizing the complexity of landscape boundaries by remote sensing. In: **Landscape Ecology**. Delaware, v. 11, p. 65-77. 1996.
- MILLER, J.; FRANKLIN, J. ; ASPINALL, R. Incorporating spatial dependence in predictive vegetation models. **Ecological Modelling**. Amsterdam: Elsevier, v. 202, n. 3-4, p. 225-242. 2007.
- MOREIRA, M.A.; NITZSCHE, R.P. Analysis of vegetation indexes from Landsat TM and Spot XS data. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Londrina: Embrapa, v. 26, n. 10, p. 1583-1588. 1991.
- MÖRTBERG, U.M.; BALFORS, B.; KNOL, W.C. Landscape ecological assessment: A tool for integrating biodiversity issues in strategic environmental assessment and planning. **Journal of Environmental Management**, Amsterdam:Elsevier, v. 82, n. 4, p. 457-470, 2007.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; DA FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London v. 403, p.853-858. 2000.
- NOVO, E.M.L.M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**.3.ed. São Paulo: Blücher, 2008. 363 p.
- OLIVEIRA, M.L.A.A. ; PORTO, M.L. Ecologia da paisagem do Parque Estadual do Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil: mapa da cobertura do solo e vegetação, a partir da imagem do LANDSAT TM5. **Iheringia**, Série Botânica 53, Porto Alegre, v.52, p. 89-144, 1999.
- QUATTROCHI, D.A; PELLETIER, R.E. Remote sensing. In: TURNER, M.G.; GARDNER, R.H. (Ed.), **Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity**. New York: Springer Verlag. cap. 3, 1990. p. 15-16.
- RATANA, P.; HUETE, A.R.; FERREIRA, L. Analysis of cerrado physiognomies and conversion in the MODIS seasonal-temporal domain. **Earth Interactions**: Art. 3 Medison, v. 9, 2005, 22 p.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.) **Cerrado – ambiente e flora**, Planaltina-DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. cap.3, p. 89-166.
- SAMPAIO, A.J. **Fitogeografia do Brasil**. 2.ed. São Paulo: Nacional.. 1938. 384p
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1998. p. 167-299.

- SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J.; MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Liverpool, v.5, p. 18-32, 1991.
- SCHMIDTLEIN, S.; ZIMMERMANN, P.; SCHUPFERLING, R. ; WEISS, C. Mapping the floristic continuum: Ordination space position estimated from imaging spectroscopy. **Journal of Vegetation Science**, Sweden: IAVS, v.18, n. 1, p. 131-140, 2007.
- SHIMABUKURO, Y.E., DOS-SANTOS, JR.; LEE, D.C.L. ; PEREIRA, M.D. Remote-sensing data for monitoring and evaluating burned areas – the case of Emas-National-Park in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Londrina: Embrapa v. 26, n. 10, p. 1589-1598, 1991.
- SIEG - Sistema Estadual de Estatística e de Informações Geográficas de Goiás, gerido por Comitê Gestor composto. Acessado em 2006.
- SILVA, G.B.S., BETIOL, G.M., SANO, E.E. **Análise comparativa de quatro métodos de classificação supervisionada para discriminação de fitofisionomias de cerrado**. Disponível em: <mtc-m17.sid.inpe.br/rep-/sid.inpe.br/mtc-m17@80/2008/05.27.22.12> ISSN 0103-1538, p. 3935-3947. Acesso em: 16 jul. 2008
- STOUFFER, P.C. ; BIERREGAARD, R.O. Jr. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. **Ecology**, Durham, v.76, p. 2429-2445, 1995.
- TURNER, M.G.; GARDNER, R.H. **Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity**. New York: Springer Verlag.. 1990. 536p
- VALENTE, R.O.A. **Análise da estrutura da paisagem na bacia do Rio Corumbataí, SP**. 2001. 144p. Dissertação (Mestrado na área de Sensoriamento Remoto) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- VALENTE, R.O.A. **Definição de áreas prioritárias para conservação e preservação florestal por meio da abordagem multicriterial em ambiente SIG**. 2005. 121p. Tese (Doutorado na área de Sensoriamento Remoto) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- VETTORAZZI, C.A. Técnicas de geoprocessamento o monitoramento de áreas florestadas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba: IPEF v.10, n. 29, p. 45-51, 1996.
- VIA ECOLÓGICA **Ecoguias – Pirenópolis / Corumbá de Goiás**. Disponível em: <<http://www.viaecologica.com.br/ecoguias/pirenopolis/ecopontos/paisagens/pireneus.htm>> Acesso em: 20 maio 2005.
- YOUNG, R.H.; GREEN, D.R.; COUSINS, S. **Landscape ecology and geographic information systems**. New York: Taylor & Francis, 1993. 288 p.
- WRIGHT, C.; GALLANT, A. Improved wetland remote sensing in Yellowstone National Park using classification trees to combine TM imagery and ancillary environmental data. **Remote Sensing of Environment**, Amsterdam: Elsevier, v. 107, n. 4, p. 582-605, 2007.

#### 4 FITOFISIONOMIAS DO PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS

##### Resumo

Unidades de Conservação, hoje, são verdadeiros remanescentes vegetais no Estado de Goiás existindo a necessidade de informações básicas sobre a florística dessas comunidades. O Parque Estadual dos Pireneus localiza-se nos municípios de Pirenópolis, Corumbá de Goiás e Cocalzinho de Goiás e está dentro das áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente. Apesar dos vários níveis de inter-relação e sobreposição a outras áreas do entorno, a área do Parque apresenta características físico-vegetacionais próprias e particularidades no seu processo de degradação e de fragmentação. Neste contexto, o Parque, assume importante papel na manutenção da diversidade restante, por isso, o objetivo de mapear das fitofisionomias do Parque com estudos florísticos complementares de campos rupestres nele existentes foi realizado. Ainda, este estudo foi realizado com a perspectiva do uso destes conhecimentos na definição teórica, prática e metodológica da conservação, restauração e manejo destes remanescentes de vegetação. As coletas mensais de material botânico foram realizadas em áreas representativas das unidades fitofisionômicas identificadas através das imagens orbitais, e mapas disponíveis. O estudo florístico das formações rupestres também foi conduzido em áreas escolhidas de acordo com as imagens e mapas obtidos. Foram utilizados os parâmetros usuais de florística, com objetivo de, futuramente, analisar estes fragmentos de vegetação de toda a Serra que apresenta restrições ambientais. Pesquisas identificadoras das peculiaridades das espécies vegetais do Parque, como as raras, ameaçadas, endêmicas, dentre outras, foram especuladas para que possam contribuir na recuperação destas formações e servir como indicadores de avaliação e monitoramento dessas áreas remanescentes. Para enquadrar as variações fitofisionômicas do Cerrado adotou-se o sistema vegetacional de Fernandes com adaptações com base em dados de Ribeiro e Walter. No Parque, encontramos doze formações vegetais: cerradão (8,0%), cerrado (2,2%), cerrado rupestre (19,1%), campo-cerrado (4,5%) campo sujo (9,3%), campo rupestre (10,1%), campo úmido (7,7%), campo úmido com murunduns (0,5%), campo limpo (13,3%), vereda (1,6%), floresta de galeria (17,2%) e área degradada (6,5%).

Palavras-chaves: Fitofisionomias; Cerrado; Parque Estadual dos Pireneus; Parque dos Pireneus; Formações rupestres

#### 4 PHYTOFISIOGNOMIES OF THE PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS

##### Abstract

Units of Conservation, today, are true vegetation remnants in the State of Goiás, and the need of basic information about this floristic communities is extremely important. The Parque Estadual dos Pireneus is located in the municipalities of Pirenópolis, Corumbá de Goiás and Cocalzinho de Goiás and it is inside of the priority areas for conservation and sustainable use of the biodiversity of the Ministry of the Environment of Brazil. In spite of the several interrelation levels and overlapping with surrounding areas, the park presents its own physico-vegetational characteristics and peculiarities in the process of degradation and fragmentation. In this context, the Park, assumes important paper in the maintenance of the remaining diversity, for that, the objective to map of the phytofisiognomies of the Park, which were complemented by floristic studies of the sandstone outcrops (“*formações rupestres*”) in it existent was realized. Therefore, this study was realized with the perspective of the use of these knowledge in the theoretical, practical and methodological definitions of the conservation, restoration and management of these remnants. The monthly collections of botanical material were accomplished in representative areas of the phytophysionomic units identified in the orbital images, being elaborated the map of these formations. The floristic study of the sandstone outcrops (“*formações rupestres*”) was also led in chosen areas in agreement with the images and obtained maps. The usual floristic parameters were used, with objective to analyze (in the future) these vegetation fragments of the whole mountain range that present environmental pressure. This research identified the peculiarities of the plant species of the park, as, for example, the rare ones, the endemic ones, among others, they were speculated so that they can contribute in the recovery of these formations and to serve as indicators for evaluation and monitoring of those remaining areas. To frame the phytophysionomic variations of the Cerrado Fernandes' system it was adopted with adaptations with data of Ribeiro e Walter. In the Park, we found twelve vegetable formations: *cerradão* (8,0%), *cerrado* (2,2%), forest sandstone outcrops (*cerrado rupestre*) (19,1%), field-savannah (*campo-cerrado*) (4,5%) dirty field (*campo sujo*) (9,3%), sandstone outcrops (*campo rupestre*) (10,1%), humid field (*campo úmido*) (7,7%), humid field with “*murunduns*” (*campo úmido com murunduns*) (0,5%), clean field (*campo limpo*) (13,3%), palm swamps (1,6%), gallery forest (17,2%) and degraded area (6,5%).

Keywords: Phytophysionomies; Cerrado; Parque Estadual dos Pireneus; Parque dos Pireneus; Sandstone outcrops

## 4 FITOFISIONOMIAS DO PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS

### 4.1 Introdução

A vegetação é um recurso renovável e o crescente avanço das áreas de agricultura e pastagens sobre o Cerrado fez com que este recurso natural não tivesse tempo suficiente para se recuperar, tornando-se um bioma cada vez mais ameaçado. É considerado como um dos cinco mais ameaçados do planeta, fazendo parte dos mais importantes *hotspots* (“pontos quentes”) de biodiversidade do mundo (MYERS et al. 2000).

Remanescentes vegetais ocorrem de norte a sul do Estado de Goiás. Também chamados fragmentos de vegetação nativa, eles existem, muitas vezes, devido a fatores relacionados à não utilização do solo como solos pedregosos, terrenos muito acidentados e geralmente são as reservas legais de áreas particulares situadas em terrenos menos propícios ao uso, área de encostas ou áreas que acompanham o curso de algum riacho ou rio. Genericamente as áreas particulares de formação florestal são alteradas, exploradas e muitas vezes, compostas por espécies introduzidas. Existe, portanto, a necessidade de informações básicas sobre a florística de comunidades pouco alteradas.

À medida que a vegetação se torna fragmentada, fica cada vez mais sujeita a distúrbios antrópicos e abióticos, levando à alterações na comunidade, incluindo a redução da diversidade. Devido à alta suscetibilidade a distúrbios, remanescentes da vegetação devem ser constantemente monitorados e manejados para dirigir processos sucessionais, no sentido de manter a diversidade de espécies e de habitats (FIEDLER E JAIN, 1992); visando, além disso, a possibilidade de estabelecer corredores ou trampolins biológico-ecológicos.

Nas últimas décadas muita informação vem sendo acumulada sobre a composição e estrutura das fitofisionomias, com destaque para os estudos de florística e aspectos da estrutura da vegetação e da paisagem. A síntese dessas informações tem permitido a definição de unidades fitogeográficas, com diferentes padrões de riqueza de espécies no Brasil (MANTOVANI et al., 1990; SALIS et al., 1995; TORRES et al., 1997; SANTOS 1998; TABARELLI E MANTOVANI, 1998; IVANAUSKAS et al., 2000).

No entanto, ainda é consenso nestes trabalhos que as atividades relacionadas com conservação, manejo e restauração das várias formações ainda não são passíveis de generalizações (SILVA JÚNIOR et al., 1998; RODRIGUES E NAVE, 2000), pois o conhecimento disponível sobre as formações remanescentes ainda não nos permite avançar nas suposições sobre os mecanismos reguladores da biodiversidade nesses fragmentos (GANDOLFI et al., 1995; SALIS et al., 1995; METZGER et al., 1997; TORRES et al., 1997; TABARELLI E MANTOVANI, 1998; RODRIGUES E SHEPHERD, 2000) e nem como as alterações recentes e perturbações periódicas interferiram nos processos da dinâmica florestal, determinando a resiliência e sustentabilidade dessas áreas (CASTELLANI E STUBBLEBINE, 1993; SANTOS et al., 1996; VIANA E TABANEZ, 1996; TABANEZ et al., 1997; RODRIGUES, 1999).

Dessa forma, a dedicação dos botânicos e ecólogos para a descrição dos elementos e processos ocorrentes nesses remanescentes precisa ainda ser incentivada. Este conhecimento é primordial para o estabelecimento de ações pertinentes de conservação, manejo e recuperação destas formações e estabelecimento de indicadores para avaliação e monitoramento dessas áreas remanescentes (WHITMORE, 1989; CONDIT 1995, 1998; TOMÁS, 1996).

Nesta conjuntura, trataremos do Parque Estadual dos Pireneus que tem a função de preservar, fauna, flora e mananciais, como as nascentes do Rio das Almas e do Rio Corumbá, foi criado pela Lei n. 10.321 de 20 de novembro de 1987, e delimitado numa área de 2.833 ha, pelo Decreto n. 4.830, de 15 de outubro de 1997. Este Parque ajuda na preservação dos sítios naturais de relevância ecológica e histórica (VIA ECOLÓGICA, 2005).

Pretende-se, portanto, mapear as formações vegetais do Parque, indicando quais são as espécies que merecem destaque especial, pois mesmo sendo uma área prioritária para conservação e uso sustentável da biodiversidade segundo o Ministério do Meio Ambiente, não existem mapas detalhados sobre a vegetação da área. Este destaque especial é referente a inferências sobre o estabelecimento de espécies destas formações que sirvam de indicadores de avaliação e monitoramento de conservação dessas áreas remanescentes.

Isto é necessário porque algumas particularidades sociais são tangíveis ao contexto ambiental do PESP. Toda a região do Parque e seu entorno é uma localidade de forte atração turística, folclórica e religiosa, trazendo, então, várias pressões antrópicas para a área. Suas belezas naturais, mais de 26 cachoeiras de águas nascentes nesta Serra e famosas formações rupestres, entre elas a Cidade de Pedra, o Morro do Cabeludo e os Três Picos são atrativos à



população (DELPRETE et al., 2004). Ainda, a cidade de Pirenópolis foi tombada como Patrimônio Histórico e Cultural Brasileiro em 1989 e conquista visitantes com suas tradições e festas como Cavalhadas e Festa do Divino, casarões do século XVIII, igrejas centenárias, feiras e lojas de artesanato, restaurantes populares e pousadas elegantes e sofisticadas (BENTO, 2005). Juntamente com os visitantes vem a degradação ambiental.

Além de verificar a representação de cada fitofisionomia, o presente estudo é importante para futuras pesquisas no Parque, pois servirá como base de dados para profissionais ambientais, bem como servir para orientar os planos de manejo do mesmo. E frente às rápidas mudanças climáticas desta época, jamais observadas até então, trabalhos florísticos provavelmente amostrarão espécies extintas daqui alguns anos, pois não haverá tempo hábil para a adaptação de todas as populações vegetais.

## **4.2 Revisão bibliográfica**

### **4.2.1 Parque Estadual dos Pireneus**

É necessário comentar sobre o nome do Parque. Popularmente é conhecido como Parque dos Pireneus, seu nome de batismo é Parque Estadual da Serra dos Pireneus, porém, nos papéis, perante a política, seu nome é Parque Estadual da Serra dos Pirineus. Além de que Pirineus com “i” fora um problema de datilografia em seu registro. Para não haver discussões a respeito da referência ao Parque utilizaremos seu nome atual, isto é, a nomeação que a população local aparentemente mais aceita, Parque dos Pireneus, ou Parque Estadual dos Pireneus, possivelmente abreviando-o por PESP.

O Parque Estadual dos Pireneus localiza-se aproximadamente entre as coordenadas 15°46'S - 15°51'S e 48°48'W- 48°54'W, a 16 km de distância da cidade de Pirenópolis, Estado de Goiás, com a altitude mínima de 700 m próximo a cidade de Pirenópolis e máxima de 1385 m, no Pico dos Pireneus. A região a ser estudada compreende áreas de cerrado (floresta úmida semidecídua), cerrado, campo sujo, campo limpo, campo úmido, floresta de galeria, vereda e as formações rupestres (cerrado de altitude e campo de altitude). (GOMES-KLEIN et al., 2004).

Os campos ou cerrados rupestres têm se apresentado em áreas próximas e separadas, distintas quanto à função de regime de luz e água, deciduidade das espécies e características das formações rupestres, mas apresenta padrões de desenvolvimento semelhantes entre si, mesmo com florística, condições bióticas e abióticas aparentemente diferenciadas.

Por isso, pretende-se aumentar a capacidade de definição e delimitação destas formações fitofisionômicas quanto a aspectos da vegetação. No entanto, devemos salientar que outros fatores podem influenciar estas formações:

- altitude → limites altimétricos entre cerrado *sensu stricto* e cerrado de altitude, a serem observados em campo com auxílio de GPS e altímetro de precisão;
- tipo de solo ou afloramentos rochosos;
- composição física e química do solo;
- precipitações, retenção hídrica;
- exposição solar;
- e outros, como vento, por exemplo.

Miller et al (2007) as chamam de variáveis ambientais, dizendo que estes fatores como precipitação, temperatura e elevação e ainda processos bióticos são os responsáveis pela formação em mosaicos da vegetação, mas a dependência espacial destas formações a determinados fatores resultam destas variáveis e outras imensuráveis variáveis peculiares a cada forma da vegetação.

As áreas do entorno do Parque dos Pireneus podem ser consideradas conservadas, tornando-se potenciais “corredores” para fluxos gênicos até outras Unidades de Conservação. Ainda foi criada uma APA (área de proteção ambiental), com cerca de 22.500 ha em volta do Parque para assegurar a proteção de suas várias características ameaçadas.

Neste contexto, com o mapeamento das fisionomias vegetais do Parque; a amostragem de áreas remanescentes e de trechos bem conservados pertencentes a diferentes fitofisionomias; o estudo florístico dos campos rupestres e a constatação das espécies comuns, específicas, endêmicas, raras ou ameaçadas tornam-se excelentes instrumentos para definições teóricas, práticas e metodológica da conservação e restauração da área, bem como do seu entorno.

#### 4.2.1.1 Levantamentos florísticos anteriores

Além das viagens históricas efetuadas na região dos Pireneus, por vários pesquisadores como Saint Hillaire, Pohl, Ule e Irwin, a área do Parque foi abordada no Plano de coleção da Flora do Estado de Goiás: Coleção Rizzo - como Estação n. 6, onde algumas espécies foram coletadas (RIZZO, 1981).

Houve um levantamento florístico em áreas de campo e cerrado rupestre nos limites do Parque onde foram selecionados seis pontos amostrais e onde foram encontradas 395 espécies (160 identificadas até nível de espécie e 80 até gêneros), distribuídas em 132 gêneros e 61 famílias (MIRANDA et al, 2004).

Um outro levantamento florístico preliminar das espécies encontradas na área do Parque foi realizado com consultas aos acervos dos herbários NY, UB, UFG, CEN e IBGE, sendo que identificações também foram efetuadas por especialistas em cada família. Os levantamentos dos herbários UB e UFG efetuados durante 2002-2003 foram coordenados por V. L. Gomes-Klein da UFG. O levantamento no herbário NY foi efetuado por meio das cadernetas de campo de Irwin e Anderson, e foi realizado durante 2003-2004 por P. Delprete em colaboração com a equipe de botânicos e estudantes da UFG. Nesse estudo as informações das amostras contidas nas cadernetas de campo foram analisadas e inseridas em um banco de dados, totalizando informações de aproximadamente 5.000 amostras (DELPRETE et al., 2004; GOMES-KLEIN et al., 2004).

Neste trabalho, ao final das etapas de identificações das fanerógamas coletadas foram encontradas amostras de 129 famílias, 526 gêneros e aproximadamente 1600 espécies, determinadas por especialistas (DELPRETE et al., 2004; GOMES-KLEIN et al., 2004).

Apesar do alto número de espécies já encontradas na área, de acordo com Delprete (2004) e Gomes-Klein (2004), espera-se que a quantidade e diversidade de espécies continue sendo descoberta, isto é, inventariada, pois consideram que:

- A).várias áreas da região em estudo ainda não foram sistematicamente coletadas;
- B) as famílias maiores (e.g., Leguminosas, Asteráceas, Gramíneas, Orquidáceas e Melastomatáceas) ainda precisam de coleções adicionais e;
- C) muitos exemplares da maioria das famílias continuam indeterminados.

#### 4.2.2 Estudo de campos rupestres no Estado de Goiás

Em reunião da Sociedade Brasileira de Botânica realizada em julho de 2002, durante o 53º Congresso Nacional de Botânica, foi solicitado que as Universidades do Centro-Oeste pesquisassem os campos rupestres, visto que muito se tem feito nos Estados de Minas Gerais, Bahia e São Paulo, porém, onde há maior ocorrência desta formação, pouco tem sido feito. Formações ameaçadas, pois algumas áreas são remanescentes mais extensas, geralmente protegidos na forma de Unidades de Conservação, inseridos numa matriz produtiva extremamente alterada pela ação antrópica e pulverizada com pequenos remanescentes, comumente muito degradados. Nas últimas décadas têm sido publicados muitas floras e flóruas na tentativa de ampliar o conhecimento sobre a composição de campos rupestres brasileiros (HARLEY E SIMMONS, 1986; GIULIETTI et al. 1987; PIRANI et al. 1994, STANNARD 1995; ROMERO E NAKAJIMA, 1999). Tais estudos demonstram altos índices de endemismos para este tipo de vegetação com condições ecológicas particulares.

No Parque Estadual dos Pireneus encontramos a área de entorno em crescentes avanços de degradação, desde mineração à utilização da área para exploração turística desequilibrada.

Em Goiás, a presença de remanescentes vegetacionais de diferentes unidades fisionômicas ocorrendo muito próximos entre si contribui para a viabilidade de pesquisas simultâneas nas diferentes fitofisionomias. Considerável produção científica de formações rupestres é oriunda do Distrito Federal, realizadas principalmente pela equipe da UnB.

O presente estudo virá contribuir para um melhor detalhamento além das unidades fitogeográficas, isto é, mais específico, visto a peculiaridade de mosaicos fisionômicos do Parque.

#### 4.3 Metodologia

O mapeamento das fitofisionomias foi realizado utilizando-se o datum SAD-69 e projeção do sistema de coordenadas Universal Transverse de Mercator (UTM), da região 22 Sul, no entanto, para a produção dos mapas utilizou-se a projeção Latitude e Longitude (Lat/Long), pois as fontes de dados preliminares utilizaram predominantemente UTM e botânicos e ecólogos

usam, em geral, o sistema Lat/Long. Uma vez que a finalidade deste mapeamento é servir de base de dados para estes profissionais, optou-se pelo processamento dos mapas em projeção Lat/Long.

#### **4.3.1 Mapeamento de unidades fitofisionômicas da área do Parque**

A princípio foram utilizados mapas da delimitação do Parque Estadual da Serra dos Pireneus, obtidos na Prefeitura Municipal de Pirenópolis, e no Centro de Atendimento ao Turista de Pirenópolis e ainda outros mapas temáticos cedidos pelo IBGE e Agência Ambiental de Goiás, ambos em Goiânia.

A partir de 2006 foram sendo utilizados mapas digitais disponibilizados pelo SIEG (2006) em arquivo compactado (DBF, SHP, SHX), associadas com verificações de campo referentes à delimitação do Parque, pontos de coleta e outras averiguações. Foi empregado um receptor GPS (Global Positioning System) de navegação, de 12 canais com antena interna e resolução de aproximadamente 10 metros. Os dados altimétricos dos pontos amostrados foram anotados de acordo com o altímetro de precisão de até 6.000 m. Foram amostrados mais de 200 pontos no interior do parque, seus limites e entorno que foram consecutivamente plotados nos mapas digitais para verificar se os pontos amostrados encontravam-se dentro ou fora dos limites do parque. Os mapas foram tratados pelos softwares ArcView e ArcGIS. O mapa obtido permitiu delimitar didaticamente a região Norte e a região Sul como sendo divididas pela estrada que corta o parque, chamada estrada-parque.

Adotou-se para o presente estudo as categorias de aspecto fitofisionômico, nas chamadas de unidade de paisagem - geofácia e até unidades de paisagem - geótopo por Bertrand (1972). Para o autor as unidades de paisagem podem ser divididas em seis grandezas. Entretanto, estes termos usados para parâmetros geo-físicos foram adaptados em termos usados para vegetação e trabalhos botânicos, baseando-se em Fernandes (2006).

A caracterização fitogeográfica no Parque dos Pireneus se torna muito ampla e por isto o presente trabalho baseia-se no fato de que o estudo de uma determinada formação vegetação pode ser feito pela observação de três aspectos: (i) aspecto fisionômico – trata-se da aparência que a vegetação exibe e que resulta do conjunto das formas de vida das plantas; (ii) aspecto estrutural (sinúsia) – trata-se da ordenação das diferentes formas de vida que compõem a vegetação e que se faz de maneira estratificada; e (iii) aspecto da composição – trata-se da composição florística

constituente da vegetação. Mesmos aspectos utilizados por Mendes (2004) na caracterização das formações de sua pesquisa.

A respeito destes vários aspectos, as florestas de galeria e áreas de cerradão foram duas das unidades previamente mapeadas, por se tratar de formação florestal. A delimitação entre estas, entretanto, só foi possível após visitas, pois observa-se que os cursos d'água geralmente encontram-se em áreas íngremes, adotando-se então, aproximadamente 30 m como medida de demarcação para cada lado dos riachos, a faixa protegida por lei (BRASIL, 1965; 2001), caso não houvesse simbólicas alterações no ambiente pertinentes à formação vegetal.

Durante as missões de campo foi coletado material botânico em estado fértil para herborização conforme as técnicas usuais hoje empregadas, com a finalidade de orientar as caracterizações e pré-definições das fitofisionomias da área. Este material foi analisado, identificado e comparado a materiais do Herbário da UFG e da UnB para auxiliar na classificação das fitofisionomias de cada mapa temático. Posteriormente as duplicatas destas coleções serão depositadas no Herbário da ESALQ e UFG.

#### **4.3.2 Florística das fitofisionomias e dos campos rupestres**

Dentro do Parque Estadual dos Pireneus as áreas amostradas de campos rupestres foram definidas segundo o estado de conservação, a representatividade regional das características do ambiente (tipo de solo, declividade, condição fitogeográfica na paisagem, interações ecotonais, etc.) e as condições de acesso.

No que se refere à conservação, foram pré-definidas áreas centrais (*core*) na unidade de conservação, evitando-se áreas muito próximas a limites de estradas ou da BR-070 que faz limite-norte com o Parque, e evitando-se outras possíveis áreas de influência indesejáveis, como descargas de águas superficiais, áreas de pastagens, áreas de cultivo, áreas de retirada de areia das nascentes etc. Isto, devido à pretensão de ampliação do estudo para áreas de parcelas permanentes para prováveis estudos fitossociológicos e sucessionais em trabalhos de populações mais raras e futuras comparações (CONDIT, 1998; HUBBELL et al., 1999; PARCELAS PERMANENTES, 2004). O sensoriamento remoto (EVERITT et al., 1991; EVERITT E ESCOBAR, 1996; COUTO et al., 2000) também é usado como metodologia para a definição das áreas amostrais na unidade de conservação.

Outros mapas do SIEG (2006) e da Agência Ambiental foram consultados com o objetivo de verificar a rede hidrográfica, a fitogeografia e aspectos topográficos, além de visualizar os limites, trilhas de acesso e pontos de referência. Alguns mapas foram obtidos do Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra dos Pirineus na Consolidação dos subsídios da oficina de planejamento cedidos pela Agência Ambiental de Goiás. Ainda foram feitas verificações, em campo, de trechos pré-determinados definidos na imagem de satélite, a fim de se certificar que o trecho escolhido atende aos pré-requisitos estabelecidos para a seleção.

A listagem florística das fitofisionomias amostradas neste trabalho foi elaborada e baseada no sistema APGII (Angiosperm Phylogeny Group II) verificadas para plantas nativas brasileiras, de acordo com Souza e Lorenzi (2005), com exceção de Leguminosae e subfamílias. Os espécimes nativos pertencentes a Pteridófitas foram tratados conforme indicações taxonômicas dos especialistas. As famílias de Gimnospermas não foram abordadas, mesmo estando presentes dentro do parque, pois, assim como algumas espécies de Agaváceas (Angiospermas) lá instaladas, são espécies ornamentais e introduzidas pelo homem que não foram estudadas por não serem naturais deste bioma.

As espécies vegetais citadas no texto não estão acompanhadas dos respectivos autores porque os mesmos encontram-se na lista florística.

#### **4.3.3 Apontamento das peculiaridades vegetais da área**

Foram abordadas, coletadas e identificadas as espécies mais comuns, isto é, frequentemente encontradas nas áreas dos campos rupestres estudadas.

Comparações florísticas de todo o material botânico coletado foram efetuadas junto ao acervo do Herbário da UFG e da UnB na tentativa de determinar as espécies específicas dos campos rupestres.

Espécies vegetais consideradas raras ou ameaçadas no Estado de Goiás foram indicadas pelos especialistas, se existentes na área do Parque.

Fez-se considerações sobre espécies vegetais endêmicas da Serra dos Pirineus ou do Estado. É importante informar que tanto as plantas mais raras, quanto as endêmicas e as específicas dos campos rupestres são predominantemente espécies herbáceas. Estes levantamentos foram efetuados através das coletas locais e análises das amostras determinadas por alguns especialistas.

#### 4.4 Resultados e discussões

Admite-se que dentro do bioma, na sua área central (região Centro-Oeste), o Cerrado ocupa cerca de 150 milhões de hectares (RIZZINI, 1997). Ao lidar com o bioma é necessário fazer observações a fim de se fazer compreender suas classificações desde as mais abrangentes até as mais específicas.

Inicialmente é preciso fazer a distinção entre “tipo” de vegetação e “forma” de vegetação, muito confundida entre botânicos. Eiten (1979) aborda o tema e exemplifica como tipos de vegetação brasileira as formações do cerrado, da região amazônica, mata atlântica, caatinga. Configurando os termos muito utilizados em instituições de ensino fundamental e médio. Contudo, o mesmo autor coloca que cada um destes “tipos” ocorre em uma ou mais “formas” como mata alta, mata baixa, mata com emergentes, savana arbórea, campo sujo, campo limpo, dentre outras e chama estas “formas” de fisionomias. Hoje existe preferência ao uso do termo floresta no lugar de mata dentre diversos autores da área, no entanto, ainda é facultativo.

##### 4.4.1 Categorias abrangentes de unidades de paisagem

Nas categorias superiores do meio físico as unidades de paisagem propostas por Bertrand (1972), pode-se identificar a área estudada pertencente às seguintes unidades geográficas e físicas de paisagem: Zona Tropical Meridional (I); Domínio Tropical Meridional (II); Planalto Central (III).

No entanto, tratando-se de unidades de vegetação propriamente ditas, a categoria II, segundo Ab’Sáber (1970) enquadra-se em Domínio de Cerrado e conforme Fernandes (2006) em Domínio dos Chapadões Tropicais com denominação geral de Cerrado.

Na categoria III, de região ou província geomorfológica, Rizzini (1979) confere a região como Austro-Brasileira e no próprio sistema de classificação do autor está como Subprovíncia do Planalto Central. Já Ab’Sáber (1970) e Fernandes (2006) tratam como província fitogeográfica, a Província Central ou dos Cerrados e subenquadrada como Setor do Planalto.

Na primeira divisão fitogeográfica realizada para a região, o sistema de classificação de Martius-1824 a coloca como Oréades (Fernades, 2006). Também chamadas de províncias oreádicas por Martius (1906).



Fitogeograficamente a região do Parque Estadual dos Pireneus também está inserida em Savana, sendo Savana Arborizada (Cerrado) e Savana Florestada (Cerradão) (FERRI, 1977; RIZZINI, 1997). Savana Arborizada pode chegar a ser um simples campo sujo, com apenas arbustos mal desenvolvidos e esparsos por cima de gramíneas. Existe Savana Florestada, um tipo de floresta que se distingue pelo aspecto ou fisionomia e, principalmente pela sua composição florística nas áreas mais baixas do Parque. Neste caso, é possível considerar como Savana Florestada a formação constituída por árvores e arvoretas aproximadas sobre um sub-bosque arbustivo, formando uma cobertura rala onde as copas das árvores podem se tocar ou não (RIZZINI, 1997). Estes termos não são muito aceitos por admitirem conceitos de caráter fisionômico, não envolvendo o caráter estrutural, as formas de cerrado que estariam abrangidas nesta definição.

É importante informar que as denominações dessas formações evoluem, segundo Coutinho (1978), de tabuleiro (SAINT-HILAIRE, 1937; MARTIUS, 1951), passando para campo ou campestre (WARMING, 1908), depois a campo-cerrado (ALVIN, 1954; AUBRÈVILLE, 1961; HUECK, 1972) e finalmente a cerrado ou cerrado *sensu lato* (FERRI, 1977; COUTINHO, 1976 e outros), que hoje é a designação mais genérica da formação.

#### 4.4.2 Categorias específicas de unidades de paisagem

Trata-se de outras três categorias inferiores: ecossistemas, fitofisionomias e áreas relictuais ou endêmicas. Neste estudo, para fins do mapeamento, as categorias mais específicas enquadraram todas as categorias específicas de níveis superiores, da seguinte forma:

<b>Ecossistema</b>	<b>Fitofisionomia</b>	<b>Áreas relictuais</b>
Cerradão	Cerradão	Cerradão
Cerrado	Cerrado <i>sensu stricto</i> ; Cerrado	Cerrado
	Campos-cerrados	<b>Cerrado rupestre</b> Campo-cerrado
Campo	Campo sujo	Campo sujo
	Campo ou campo-limpo	<b>Campo rupestre</b>
		<b>Campo úmido</b>
		<b>Campo úmido com murunduns</b> Campo limpo
Manchas vegetacionais	Vereda	Vereda
	Mata de galeria	Mata de galeria
Área degradada	Área degradada em recuperação	Área degradada em recuperação

Figura 4.1- Quadro de apresentação de ecossistemas, respectivas fitofisionomias e áreas relictuais para fins de mapeamento das formações vegetais.

#### 4.4.2.1 Categoria dos ecossistemas

Ao se tratar de ecossistemas, a vegetação apresenta escleromorfia e está constituída por dois conjuntos fisionômico-florísticos distintos, representados por um padrão arbustivo (Cerrado) e outro arbóreo (Cerradão), sempre acompanhados por formações campestres, cujas espécies se interpenetram nos espaços existentes entre seus componentes. Desta forma, Fernandes (2006) aborda quatro definições, das quais todas são encontradas no PESP, são elas: **cerrado**, **cerradão**, **campo** e **manchas vegetacionais** (Fig. 4.2). Vale comentar que o termo manchas vegetacionais é usado porque não diz respeito a formações que muitas vezes são enquadradas como cerrado *sensu lato*.

Para Coutinho (1976), o cerrado *sensu lato* inclui os campos limpos, campos sujos, os campos cerrados, os cerrados *sensu stricto*, mas também os cerradões. Partindo-se da definição de cerrado sendo imprópria se analisada apenas pela florística ou apenas pela fisionomia, Coutinho (1978) o define como “complexo de formações oreádicas, que vão desde o campo limpo até o cerradão, representando suas formas savânicas (campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*) verdadeiros ecótonos de vegetação, entre aquelas duas formas extremas (campo limpo e cerradão)”. Aqui considera-se ecótono como zona de transição entre comunidades ecológicas ou biomas adjacentes, desta forma algumas espécies estão presentes em mais de uma fisionomia.

Dentro do Parque, encontramos quatro ecossistemas: cerradão (8,0%), cerrado (25,7%), campo (41%) e manchas vegetacionais (veredas e matas de galeria) (18,7%), que podem ser observados na figura 4.2.

Inicialmente relacionamos os ecossistemas (categoria IV) e definimos como é possível diferenciá-los ecologicamente.

**Cerradão:** distingue-se de outras fisionomias por apresentar um caráter florestal (Fig. 4.3), tendo seus elementos um maior desenvolvimento, graças às condições mais favoráveis ligadas a solo profundo, nutrição mais rica e camada de folhas em decomposição (serapilheira).

O sombreamento em seu subbosque, como resultante da formação de dossel, também é considerado um fator importante na determinação do conceito de cerradão, de acordo com Sano et al. (1998). Isto pode ser observado na época da estação seca, mesmo com algumas espécies caducifólias, conforme o observado na figura 4.3.

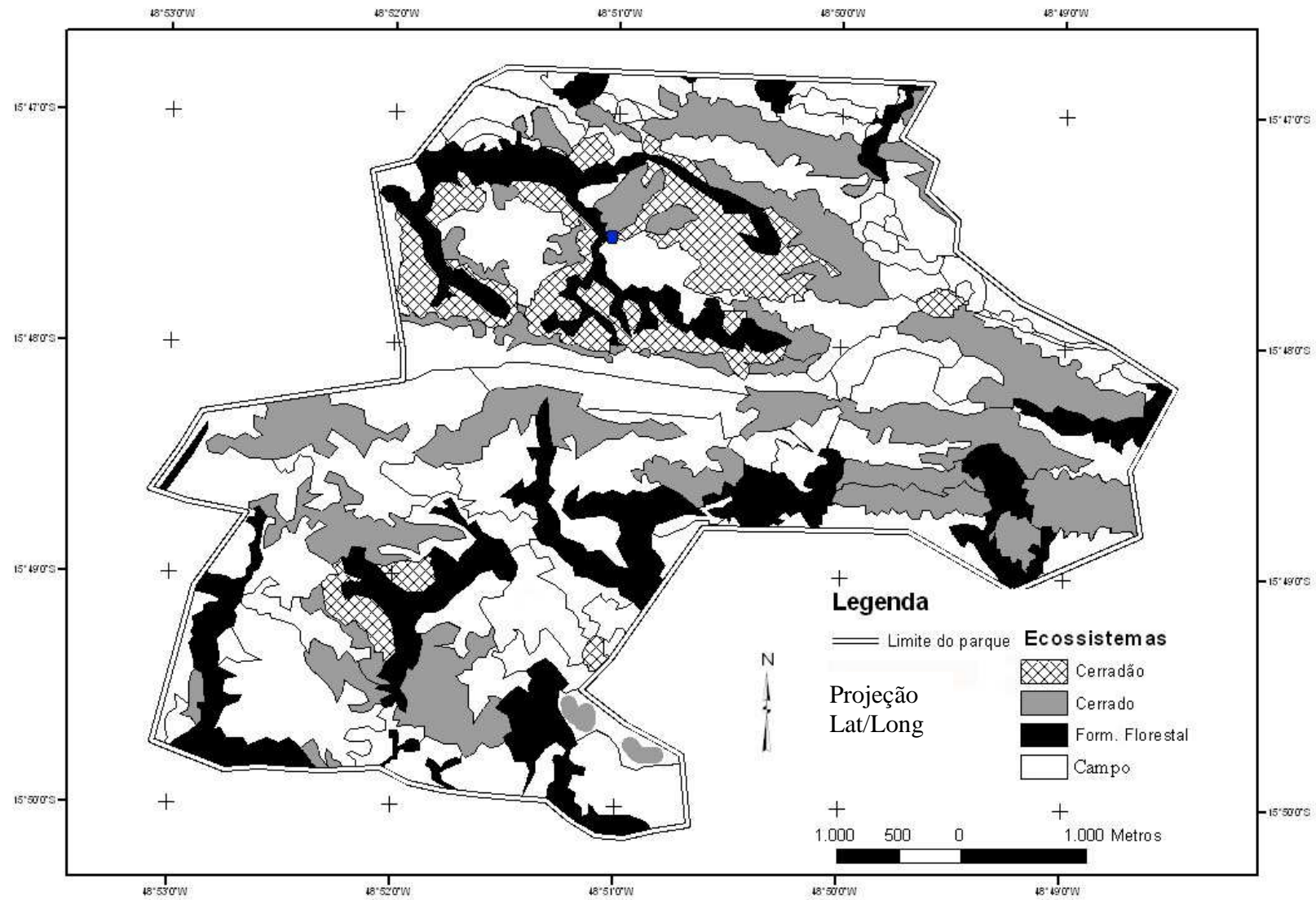


Figura 4.2 – Representação dos ecossistemas do Parque e respectivos polígonos correspondentes às fitofisionomias nele contidas



Figura 4.3 - Formação de cerradão na estação seca, onde pode-se observar espécimes caducifólias, semicaducifólias e encontramos sombra na área abaixo do dossel.

**Cerrado:** distingue-se das outras fisionomias (i) por formar um padrão inconfundível pelas particularidades organográficas e oligotróficas (escleromorfismo, nanismo e consistência das folhas), é caracterizado pela estrutura biestratificada (ii) e extensivamente particularizada pelo estrato inferior dominado pelas herbáceas e pelo pequeno espaçamento entre as plantas (FERNANDES, 2006).

**Campo:** corresponde a um conjunto vegetacional com fisionomia acentuadamente baixa, com forte dominância de plantas herbáceas. De acordo com Fernandes (2006) no Planalto Central é denominado de campo oreádico por representar formação campestre de altitude, em regra assumindo uma feição própria, compondo um manto herbáceo de ampla extensão. O autor ainda coloca que ao prevalecer um quadro pedregoso seja pela concreção ferrosa formando couraça, seja pelos afloramentos quartzosos mostrando um solo arenoso, pode receber a denominação de campo rupestre.

Convém ressaltar que o Parque Estadual dos Pirineus, conforme lei federal, tem função de preservar fauna, flora e mananciais, de forma que a proposição de uso de solo (Fig. 4.4) e mapeamentos gerais de Brandt et al. (2006) e Souza e Lemos (2006) representam pastagens permanentes (em cinza) na área norte do Parque, outra maior área como pastagens naturais e uma

minoria de culturas. Estimulam indiretamente, então, a população do entorno a degradar o Parque que alimenta bovinos e eqüinos neste ecossistema e alteram o equilíbrio ecológico, tornando ameaçado o habitat de várias espécies endêmicas e sob proteção.

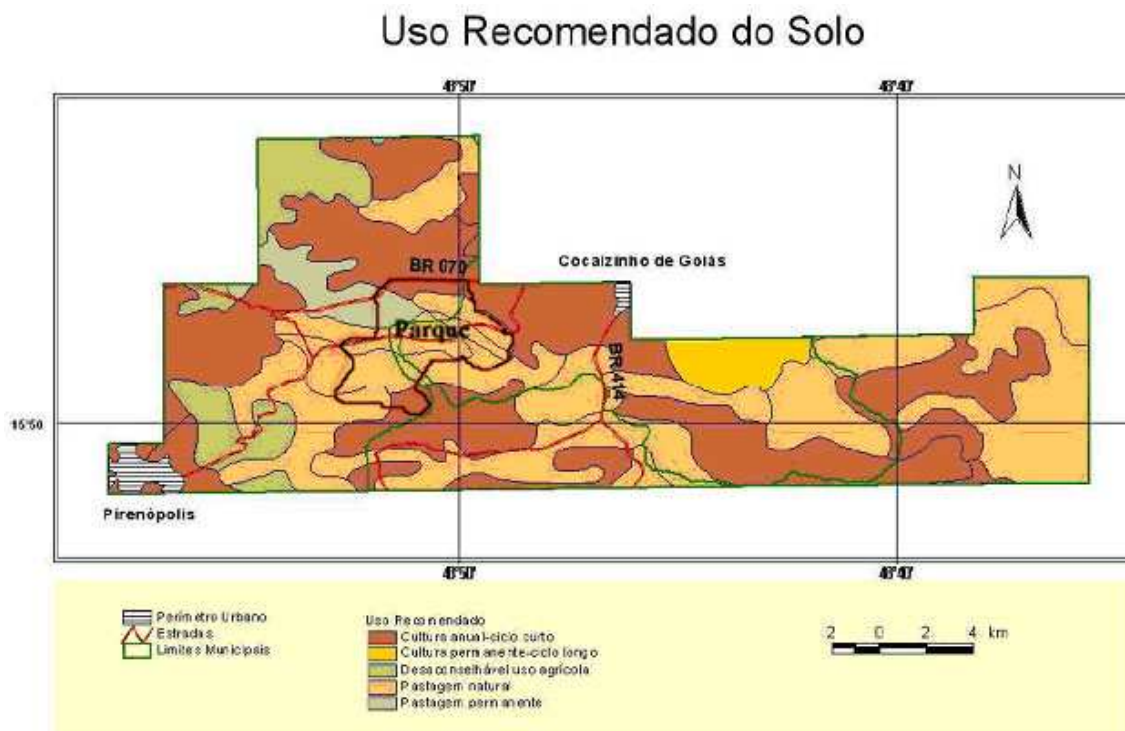


Figura 4.4 - Adaptado de Souza e Lemos (2006), Uso do solo, capítulo do Meio Biótico

**Manchas Vegetacionais:** seguindo Fernandes (2006), dependendo das condições edáficas, hidrológicas ou mesmo topográficas, encontram-se penetrações florestais ou encraves de matas úmidas ou secas nas regiões montanhosas e nas margens dos rios (*florestas de galerias*), procedentes das formações vizinhas (Província Amazônica ou Atlântica). Nesta unidade de paisagem é possível enquadrar ainda as *veredas*, *matas de galeria* e *matas ciliares*, conforme conceitos de Ribeiro e Walter (1998), fitofisionomias comuns em áreas do Parque Estadual dos Pireneus e adotadas neste estudo.

**Área degradada:** são determinadas extensões do local estudado que apresentam-se alteradas por variadas pressões antrópicas, desde a instalação de pastagens até o pisoteio e compactação por parte de eqüinos e bovinos. Áreas que gradativamente estão enquadrando-se em áreas em recuperação.

Após estas definições, verifica-se que não é possível diferenciar cerradões de manchas vegetacionais no Parque, nem pelas imagens de satélites, nem a maiores distâncias, a

diferenciação destes ecossistemas é e deve ser baseada em visitas aos locais e a florística característica destas formações.

As áreas de cerradão são de florestas semidecíduas em ambientes variados, às vezes com afloramentos rochosos quando em áreas de declive e com micro-ambientes não dependentes da água dos córregos, como é o caso das muitas epífitas encontradas neste ecossistema.

Já as florestas ou matas de galerias foram definidas devido à sua associação a um curso de água perene ou não e a influência da umidade pertinente ao mesmo. É notável a influência do terreno, cheio de ravinas ou “grotas”, na definição espacial das matas de galeria. Nestas áreas encontramos micro-ambientes relacionados à água proveniente de “olhos d’água” ou “minas”, as nascentes em terrenos mais elevados. Estes micro-ambientes parecem estar relacionados ao ambiente sempre úmido e ao sombreamento, por isso são frágeis à ação humana e merecem melhores estudos.

#### 4.4.2.2 Categoria das fitofisionomias

Neste estudo abordou-se apenas o aspecto fitofisionômico devido a limitações temporais aos estudos florísticos e estruturais (fitossociológicos).

A partir dos conceitos gerais de cada formação encontramos dentro do Parque as oito unidades fitofisionômicas descritas e discutidas a seguir: cerradão (8,0%), cerrado (21,3%), campo-cerrado (4,5%), campo sujo (9,3%), campo (31,7%), vereda (1,6%), e mata de galeria (17,2%), sendo o restante de áreas degradadas.

##### ◦ *A fitofisionomia cerradão:*

O **cerradão** apresenta sua composição florística diferenciada e suas árvores também apresentam esclerofilia. Seus principais representantes são (iii): *Sclerolobium paniculatum*, *Salvertia convallarieodora*, *Caryocar brasiliense*, *Bowdichia virgilioides*, *Agonandra brasiliensis*, *Copaifera langsdorfii*, *Diospyros burchelli*, *Plenckia populnea*. Neste caso consideramos como fisionomia o ecossistema cerradão anteriormente descrito. Os munícipes do parque tratam esta formação de cerradão como “mata seca”.

##### ◦ *As fitofisionomias no ecossistema cerrado:*

Dentro do **cerrado** (ecossistema) podemos encontrar enorme variabilidade paisagística aparecendo como estrutura de cerrado sensu stricto ou de campos-cerrados (COUTINHO, 1978;

FERNANDES, 2006). Tais formas estruturais ora aparecem em continuidade, ora em dispersão, na dependência de fator perturbador e de solos compactos ou porosos que os tornem mais secos por um período prolongado (RIZZINI, 1979).

O cerrado *sensu stricto* ou apenas cerrado constitui-se numa formação vegetal com significativa expressão imposta no espaço campestre marcado por seus elementos arbustivos, entremeados por árvores pequenas, subarbustos e cipós (Fig. 4.5). No PESP apresenta como espécies bem representativas (iii): *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Connarus suberosus*, *Bowdichia virgilioides*, *Annona coriacea*, *Tabebuia ochracea*, *Zeyhera digitalis*, *Acosmium dasycarpum*.



Figura 4.5 – Cerrado *sensu stricto*: arbustos entre árvores tortuosas e estrato graminoso

Enquanto que os campos-cerrados mostram-se como uma forma empobrecida do cerrado, onde há prevalência de vegetação baixa, herbácea, sendo as formas arborescentes bem menores e distanciadas (Fig. 4.6). Ribeiro e Walter (1998) tratam a mesma fitofisionomia como cerrado ralo. No PESP as espécies mais comuns são: *Anemopaegma arvense*, *Casearia sylvestris*, *Kielmeyera coriacea*, *Trimezia juncifolia*, *Hortia brasiliensis*, *Coclospermum regium*. Esta fitofisionomia geralmente se apresenta em faixas de transição entre o ecossistema cerrado para regiões do ecossistema campestre, em áreas onde provavelmente o solo vai se tornando mais raso e pobre em nutrientes.



Figura 4.6 – Campos-cerrados em primeiro plano durante estação da seca

◦ *As fitofisionomias no ecossistema campestre:*

O ecossistema **campo** está relacionado a duas fisionomias gerais: campo ou campo limpo e campo sujo (FERNANDES, 2006).

Campo sujo apresenta vegetação campestre com denso manto gramíneo, onde sobressaem raríssimas árvores ou raros arbustos de pequeno porte. Conforme Fernandes (2006), os campos sujos, em determinados locais se mostram intrincados devido á existência de numerosos subarbustos e cipós rastejantes (Fig. 4.7).



Figura 4.7 – Campos sujos: arbustos, trepadeiras e estrato gramíneo

Campo ou campo limpo – tem vegetação baixa, exibindo maciçamente um conjunto herbáceo-gramíneo, com raros subarbustos ou arbustos muito distanciados (Fig. 4.8). Reveste grande extensão de solos bem compactos ou rasos, quase sempre cobertos por concreção ferruginosa (lateritas), das antigas couraças formadas por debaixo dos níveis originais das chapadas. Algumas vezes, há solos arenosos excepcionalmente com escassos subarbustos ou



plantas rastejantes. Sua flora depende das condições climáticas locais geradas pelas diferenças de relevo, dentro da área geral do campo, e seus componentes revelam os variados caracteres organográficos comuns: esclerofilia e microfilia dominantes (FERNANDES, 2006).



Figura 4.8 - Campos limpos: A) Vegetação apenas herbácea (em segundo plano); B) Vista de área de campo limpo do alto do Pico dos Pireneus; C) Arvoreta de *Diospyros hispida* isolada em campo limpo; D) Campo limpo com presença de *Vellozias*

◦ *As fitofisionomias no ecossistema com influência pluvial e fluvial:*

As **manchas vegetacionais**, seguindo Fernandes (2006), dependendo das condições edáficas, hidrológicas ou mesmo topográficas, encontram-se como penetrações florestais ou encraves de matas úmidas ou secas nas regiões montanhosas e nas margens dos rios (denominadas florestas de galerias – Fig. 4.9), procedentes das formações vizinhas (Província Amazônica ou Atlântica). Nesta unidade de paisagem enquadra-se ainda as veredas e matas ciliares, conforme conceitos de Ribeiro e Walter (1998), Sampaio (1938) e Hueck (1972), fitofisionomias comuns em áreas do Parque Estadual dos Pireneus.



Figura 4.9 – Florestas de galeria acompanham cursos de água com vegetação fechada

As veredas (Fig. 4.10) são aquelas regiões alagadiças ou brejosas em que encontramos a dominância do buriti (*Mauritia flexuosa*), palmeira que muitas vezes alimenta araras e nos ocos de seus estipes mortos abriga ninhos de aves. Nesta fitofisionomia do Parque também é freqüente a ocorrência de pindaíba (*Xilopia emarginata*).



Figura 4.10 – Apresentação das veredas com a dominância dos buritis

Neste estudo abordou-se apenas o aspecto fitofisionômico devido a limitações temporais aos estudos florísticos e estruturais (fitossociológicos).

No entanto, foi necessário diferenciar outras quatro áreas particularmente especiais: cerrado rupestre, campo rupestre, campo úmido, campo úmido com murunduns, onde encontramos espécies restritas a estes ambientes.

#### 4.3.2.3 Categoria das áreas relictuais

Para fins de mapeamento todas as fitofisionomias anteriormente referenciadas foram enquadradas como áreas relictuais, adotando-se a qualidade de preservação e conservação de uma unidade de conservação, no caso o Parque dos Pireneus e também variadas condições de pressões antrópicas pertinentes a ele.

Segundo Stouffer e Bierregaard (1995) esses grandes fragmentos são os que possuem a maior capacidade de proteção da diversidade biológica das espécies. Contendo, ainda, maior diversidade de habitat quando comparado com menores remanescentes vegetacionais (SAUNDERS et al., 1991). E neste caso, a área em estudo é extremamente propícia a múltiplos habitats.

Medina e Fernandes (2007) abordam o potencial natural de regeneração da vegetação rupestre e a importância do banco de sementes nos afloramentos rochosos, de forma que estes solos são os menos densos e os mais pobres em espécies do que solos de outras fisionomias vegetacionais adjacentes. Entretanto os autores verificaram que são exatamente estes solos de afloramentos que apresentam a maior proporção de espécies endêmicas e ameaçadas, sendo de extrema importância para conservação da biodiversidade em campos rupestres.

Desse modo, analisa-se as seguintes propriedades do Parque:

Tabela 4.1- Áreas relictuais do PESP e respectivas áreas e porcentagens.

<u>Áreas relictuais ou endêmicas</u>	<u>Área (hectares)</u>	<u>Proporção do Parque</u>
Cerradão	228 ha.	8,0%
Cerrado	62 ha.	2,0%
<b>Cerrado rupestre*</b>	541 ha.	19,0%
Campo-cerrado	127 ha.	4,5%
Campo sujo	264 ha.	9,5%
<b>Campo rupestre*</b>	287 ha.	10,0%
<b>Campo úmido*</b>	218 ha.	7,5%
<b>Campo úmido com murunduns*</b>	14 ha.	0,5%
Campo limpo	337 ha.	13,0%
Vereda	44 ha.	1,5%
Mata de galeria	487 ha.	18,0%
Área degradada em recuperação	185 ha.	6,5%

\* *Formações marcadas apresentam endemismos*

As áreas onde encontram-se situações ecológicamente especiais são especificadas a seguir e muitas vezes não são passíveis de identificação através de sensoriamento remoto disponíveis até a presente data, apenas com confirmações por visitas *in loco*. Contudo, é possível identificar as duas formações rupestres encontradas devido à exposição das rochas quartzíticas que, quando dispostas em áreas íngremes responderam aos sensores dos satélites.

Em cerrado foi necessário enquadrar como áreas relictuais (geótopo - categoria VI) o cerrado rupestre, visto que floristicamente diferenciam-se de cerrado *sensu stricto* e campos-cerrados. E ainda dentro destas áreas podemos encontrar áreas onde são formados micro-climas onde encontramos espécies que só aí encontram-se, provavelmente devido a pequenas áreas entre os afloramentos rochosos e ao sombreamento da copa das arvoretas associado ao das rochas.

Adota-se como definição de cerrado rupestre a mesma usada para cerrado e campo-cerrado, porém, nestas áreas encontramos um terreno com afloramentos rochosos (Fig. 4.11).



Figura. 4.11 - À esquerda - vista de um topo de área de cerrado rupestre com uma pessoa como referência de tamanho; acima - vista íngreme do cerrado rupestre e à direita - visual de uma área desta formação a quilômetros de distância

Nas fitofisionomias campestres foi necessário enquadrar como áreas relictuais (geótopo - categoria VI) o campo rupestre, o campo úmido e o campo úmido com murunduns para a análise das formações encontradas, visto que fisicamente e floristicamente diferencia-se de campo e campo sujo.

O campo rupestre é constituído por vegetação baixa, em conjunto herbáceo-graminoso, com alguns subarbustos e trepadeiras escandentes que sobrepõe solos rasos, muitas vezes

arenosos e, no caso do Parque, quartzíticos com significativos afloramentos rochosos. Sua flora é diferenciada, pois apresentam espécies rupícolas e outras condições climáticas locais específicas geradas pelos afloramentos do relevo, de forma que seus componentes revelam variados caracteres organográficos específicos como espécies rupícolas, armazenadoras e espécies ditas “atmosféricas” (Fig.4.12).



Figura 4.12 - Campo rupestre: formação de arbustos e herbáceas em afloramentos rochosos.

A *Epistephium* sp. (Orchidaceae) raramente encontrada no Parque só ocorre em áreas rupestres com influência de água corrente perene ou não.

Algumas espécies são endêmicas de microclimas criados pelas rochas, de forma que estas espécies precisam receber claridade intensa, mas não diretamente nelas, mantendo mais umidade e matéria orgânica disponíveis para seu sustento (Fig. 4.13)



Figura 4.13 - Microclima de campo rupestre: mini-herbáceas endêmicas (*Anemia* e *Paepalanthus*)

Campo úmido ainda diferencia-se de *campo limpo* não só pela florística destas áreas, mas muitas vezes pelo espaçamento entre as herbáceas, ou seja, pela sua estrutura. O campo limpo é

um pouco mais aberto, sendo que o campo úmido encontra-se uma infinidade de herbáceas sob e entre o estrato gramináceo (Fig. 4.14).



Figura 4.14 - Campo úmido na estação seca: A - fitofisionomia com domínio de gramíneas (úmido); B - fitofisionomia sem domínio de gramíneas (estacionalmente seco)

O campo úmido com murunduns é uma formação especial encontrada em pequena área dentro do parque e foi assim referenciada com base em Ribeiro e Walter (1998), pois esparsamente distribuídos em meio ao campo úmido há formação de pequenos morrotes onde neles estabeleceram-se algumas espécies arbustivas e sub-arbustivas e não tão raro até algumas arvoretas (Fig. 4.15).



Figura 4.15 - Campo úmido com murunduns: florística similar à de campo úmido com acréscimo de algumas espécies arbustivas

#### 4.4.3 Áreas rupestres e estudos florísticos

A partir do mapeamento e das noções preliminares de campo foram escolhidas as maiores e mais peculiares áreas de formações rupestres, em estado conservado, para o estudo da sua

composição florística. Verificando por inferência, a auto-sustentabilidade dessas áreas de formação rupestre (cerrados e campos de altitude) com restrições ambientais.

Até agora foram coletadas mais de 300 amostras de vegetais que em sua maioria foram identificadas até família e grande parte até gênero.

No entanto, é possível verificar uma lista florística preliminar dos gênero e espécies mais comuns e de fácil identificação:

Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo

<b>FAMÍLIA</b> <b>Espécies</b>	<b>Formação vegetal</b>	<b>(Contínua)</b>
<b>ACANTHACEAE</b>		
<i>Ruellia incomta</i> (Nees)Lindau	Campo rupestre	divisa mata ciliar
<i>Geissomeria pubescens</i> Nees	Campo rupestre	divisa mata ciliar
<i>Justicia cydoniifolia</i> Griseb	Campo rupestre	divisa mata ciliar
<i>Ruellia costata</i> (Nees) Hiern	Campo rupestre	ocorre mata ciliar
<b>AGAVACEAE</b>		
<i>Herreria</i> sp.1	Campo rupestre	
<i>Herreria</i> sp.2	Mata de galeria	
<b>ALSTROEMERiaceae</b>		
<i>Alstroemeria burchellii</i> Baker	Cerrado rupestre - encosta da Serra	
<i>Alstroemeria gardneri</i> Baker.	Cerrado rupestre	
<i>Alstroemeria stenophylla</i> M.C.Assis	Campo rupestre	
<i>Alstromeria viridiflora</i> Warm	Campo rupestre	
<b>AMARANTHACEAE</b>		
<i>Alternanthera brasiliiana</i> (L.) O.Kuntze	Campo rupestre	
<i>Alternanthera brasiliiana</i> var. <i>villosa</i> (Moq.) O.Kuntze	Campo rupestre	
<i>A. brasiliiana</i> var. <i>maquinii</i> (Webb ex. Moq.) Uline et Bray	Campo rupestre	
<i>Alternanthera martii</i> (Moq.) R.E. Fries	Campo rupestre	
<i>Gomphrena lanígera</i> Pohl ex Moq.	Campo rupestre	
<i>Gomphrena officinalis</i> Mart.	Campo rupestre	
<i>Pfaffia denudata</i> (Moq.) O.Kuntze	Transição Campo rupestre	Mata ciliar
<i>Pfaffia jubata</i> Mart.	Campo rupestre	
<b>AMARYLLIDACEAE</b>		
<i>Hippeastrum psittacinum</i> (Ker Gawl.) Herb.	Transição Campo rupestre em	Mata ciliar
<b>ANACARDIACEAE</b>		
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Campo cerrado - Entorno do Parque	
<i>Tapirira</i> cf. <i>guyanensis</i> Aubl.	Cerrado rupestre (quase sub-bosque)	
<b>ANNONACEAE</b>		
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Cerrado <i>sensu stricto</i>	
<i>Annona coriacea</i> Mart.	Campo-cerrado, cerrado	
<i>Annona tomentosa</i> R.E. Fries	Campo rupestre e Campo sujo	
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Cerradão e Cerrado <i>sensu stricto</i>	
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	Vereda ou nascentes planas	

Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo Continuação

**APIACEAE**

*Eryngium horridum* Malme Área degradada e campo sujo alagável

**APOCYNACEAE**

*Allamanda angustifolia* Pohl Campo rupestre  
*Aspidosperma dasycarpon* A. DC. Cerrado rupestre e campo rupestre  
*Aspidosperma macrocarpon* Mart. Campo rupestre e cerrado rupestre  
*Aspidosperma tomentosum* Mart. Cerrado rupestre  
*Hancornia speciosa* Gomez var. *gardnerii* Müll. Arg Campo rupestre  
*H. speciosa* Gomez var. *pubescens* (Nees & Mart.) Müll. Arg Campo rupestre  
*Mandevilla illustris* (Vell.) R.E. Woodson Campo rupestre  
*Mandevilla myriophyllum* (Taub.) R.E. Woodson Campo rupestre  
*Mandevilla velutina* K. Schum Campo rupestre  
*Odontadenia lutea* Markgraf Campo rupestre  
*Peltastis peltatus* (Vell.) R.E. Woodson Campo rupestre  
*Prestonia acutifolia* (Benth ex Müll Arg.) K. Schum. Campo limpo e mata ciliar

**ARALIACEAE**

*Oreopanax* sp. Campo rupestre

**ARECACEAE**

*Butia* sp. Campo rupestre  
*Mauritia flexuosa* L.f. Vereda  
*Syagrus* sp. Campo limpo e campo rupestres

**ARISTOLOCHACEAE**

*Aristolochia filipendula* Duch. Campo rupestre  
*Aristolochia galeata* Mart.& Zucc. Campo rupestre  
*Aristolochia pyrenosa* Taub. Campo rupestre

**ASTERACEAE**

*Ageratum fastigiatum* (Gard.) K. & H.Rob. Campo rupestre  
*Calea teucრიifolia* (Gard.) Baker Campo rupestre  
*Coniza* sp. Campo e cerrado rupestres  
*Dimerostemma* sp. Campo rupestre  
*Eremanthus glomerulatus* Less Cerrado rupestre  
*Eupatorium cylindrocephalum* Sch. Bip. ex Baker Campo e cerrado rupestres  
*Icthyothere* sp. Campo rupestre  
*Mikania* sp. Cerrado rupestre  
*Planaltoa salviiifolia* Taub. Campo rupestre  
*Vernonia aurea* Mart. Campo e cerrado rupestres  
*Vernonia eitenii* H.Rob. Cerrado rupestre  
*Vernonia fruticulosa* Mart. ex DC. Campo e cerrado rupestres  
*Vernonia polyanthes* Less Campo rupestre  
*Vernonia schwenkiaefolia* Mart. ex DC. Campo e cerrado rupestres  
*Wunderlichia mirabilis* Riedel & Baker Campo rupestre

**BIGNONIACEAE**

*Anemopaegma arvense* (Vell.) Stellf. ex de Souza Cerrado rupestre  
*Anemopaegma* sp. Campo rupestre e áreas degradadas  
*Arrabidaea sceptrum* (Cham.) Sandw. Campo e cerrado rupestres  
*Jacaranda simplicifolia* K. Schum. Campo rupestre  
*Jacaranda ulei* Bureau & K. Schum. Cerrado rupestre  
*Tabebuia ochraceae* (Cham.) Standl. Campo rupestre, cerrado  
*Zeyheria digitalis* (Vell.) L.B. Sm. & Sandwith Cerrado e campo rupestre



Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo Continuação

**BLECHNACEAE**

*Blechnum* sp.

Mata de galeria ou veredas

**BOMBACACEAE**

*Eriotheca pubescens* (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.

Campo rupestre

*Eriotheca* sp.

**BORAGINACEAE**

*Heliotropium* sp.

Campo sujo e áreas degradadas

**BROMELIACEAE**

*Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker

Campo rupestre

*Tillandsia barrosoae* W.Till

Cerrado rupestre

*Tillandsia aff.didisticha* (E. Morren) Baker

Campo rupestre

*Tillandsia lorentziana* Griseb.

Cerrado rupestre - rupícola

*Tillandsia streptocarpa* Baker

Cerrado rupestre

**BUDDLEJACEAE**

*Buddleja brasiliensis* Jacq. Ex Spreng.

Campo rupestre

**BURMANNIACEAE**

*Burmannia* sp.1

Campo úmido

*Burmannia* sp.2

Campo úmido

**CAMPANULACEAE**

*Lobelia fistulosa* Vell.

Campo sujo-úmido e bordo de mata de galeria

*Siphocampylus lycioides* (Cham.) G. Don.

Campo rupestre

**CARYOCARACEAE**

*Caryocar brasiliense* Cambess.

Cerradão, cerrado, campo sujo, área degradada

**CELASTRACEAE**

*Plenckia populnea* Reissek

Cerradão e cerrado

**CHRYSOBALANACEAE**

*Hirtella glandulosa* Spreng.

Mata de galeria e campo e cerrado rupestres

*Licania humilis* Cham. & Schltldl.

Campo rupestre

*Parinari* sp.

Campo limpo e campo sujo

**CLUSIACEAE**

*Clusia* sp.

Cerrado rupestre

*Kielmeyera abdita* Saddi

Campo rupestre

*Kielmeyera coriacea* (Spr.) Mart.

Campo e cerrado rupestres

*Kielmeyera neriifolia* Camb.

Campo rupestre

*Kielmeyera rubriflora* Camb.

Campo e cerrado rupestres

*Kielmeyera speciosa* St. Hil.

Campo e cerrado rupestres

*Kielmeyera variabilis* Mart.

Campo rupestre

*Rheedia gardneriana* Planch. & Triana

Cerradão e mata de galeria

**COCHLOSPERMACEAE**

*Coclospermum regium* (Mart. et Schr.) Pilger

Campo rupestre

Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo Continuação

<b>COMMELINACEAE</b>	
<i>Commelina</i> spp.	Cerradão e mata de galeria
<i>Dichorisandra</i> spp.	Cerradão e mata de galeria
<b>CONNARACEAE</b>	
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Cerrado <i>sensu stricto</i>
<b>CONVOLVULACEAE</b>	
<i>Evolvulus logopodioides</i> Meissn.	Campo rupestre
<i>Ipomoea squamisepala</i> O'Donnell	Campo e cerrado rupestres
<i>Ipomoea tomentosa</i> (Choisy) Hallier	Cerrado rupestre
<b>CYPERACEAE</b>	
<i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Lindm.	Cerrado rupestre
<i>Bulbostylis paraensis</i> C.B. Clarke	Campo rupestre
<i>Bulbostylis svensoni</i> Steyerl.	Campo rupestre
<i>Cyperus haspan</i> L.	Campo rupestre
<i>Cyperus tener</i> Osten ex Herter	Campo rupestre
<i>Eleocharis</i> sp.	Campo úmido
<i>Pycnus flavidus</i> (Retz) T. Koyama	Campo rupestre
<i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth.) Böeck	Campo rupestre
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth.) Roem. & Schult.	Campo rupestre
<i>Rhynchospora graminea</i> Vatt.	Campo rupestre
<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth.) Böeck	Campo rupestre
<b>DILLENIACEAE</b>	
<i>Davilla elliptica</i> St. Hil.	Campo e cerrado rupestres
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Campo e cerrado rupestres
<b>DIOSCOREACEAE</b>	
<i>Dioscorea glandulosa</i> Klotzsch	Campo rupestre
<i>Dioscorea lindmanii</i> Uline ex R. Knuth	Campo rupestre
<b>DROSERACEAE</b>	
<i>Drosera communis</i> St. Hil.	Campo úmido
<i>Drosera montana</i> St. Hil.	Campo úmido
<b>EBENACEAE</b>	
<i>Diospyros burchelli</i> Hiern.	Mata de galeria e cerradão
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	Cerrado, campo-cerrado, cerrado rupestre
<b>ERICACEAE</b>	
<i>Gaylussacia</i> sp.	Mata de galeria aberta e vereda
<b>ERIOCAULACEAE</b>	
<i>Actinocephalus ramosus</i> (Wikstr.) P.T. Sano	Campo-cerrado, Campo e Cerrado rupestres
<i>Eriocaulon</i> sp.	Cerrado, campo rupestre e campos
<i>Paepalanthus eriocauloides</i> Ruhland.	Campo e Cerrado rupestres
<i>Paepalanthus microcaulon</i> Ruhl.	Campo e Cerrado rupestres
<i>Paepalanthus speciosus</i> (Bong.) Körn	Campo e Cerrado rupestres
<i>Paepalanthus</i> sp.	
<i>Syngonanthus fertilis</i> (Körn.) Ruhl.	Campo e Cerrado rupestres

Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo Continuação

**ERYTHROXYLACEAE**

<i>Erythroxylum campestre</i> St. Hil.	Campo e Cerrado rupestres
<i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hil.	Campo e Cerrado rupestres
<i>Erythroxylum subracemosum</i> Turcz.	Campo rupestre

**EUPHORBIACEAE**

<i>Chamaesyce</i> sp.	Campo e Cerrado rupestres
<i>Croton goyazensis</i> Baill.	Campo sujo, campo limpo e rupestre
<i>Dalechampia caperonioides</i> Baill.	Campo e Cerrado rupestres
<i>Dalechampia linearis</i> Baill.	Campo rupestre e área degradada
<i>Julocroton humilis</i> Müll. Arg.	Campo rupestre
<i>Manihot flemingiana</i> Rogers & Appan.	Campo rupestre
<i>Maprounea guianensis</i> (Aubl.) M. Arg.	Campo rupestre
<i>Phyllanthus dawsonii</i> Steyererm.	Campo rupestre
<i>Sebastiania myrtilloides</i> (Mart.) Pax.	Campo e Cerrado rupestres

**GENTIANACEAE**

<i>Curtia tenuifolia</i> (Aubl.) Knobl.	Campo úmido
<i>Deianira erubescens</i> Cham. & Schltdl.	Campo rupestre
<i>Deianira</i> spp.	Campos e Campo-cerrado
<i>Irlbachia speciosa</i> (Cham. & Schl) Maas.	Campo e cerrado rupestres
<i>Schultesia gracilis</i> Mart.	Campo úmido
<i>Schultesia guianensis</i> (Aubl.) Malme	Campo úmido e campo sujo
<i>Schultesia pohliana</i> Prog.	Campo úmido
<i>Schultesia</i> sp.	Campo úmido

**GESNERIACEAE**

<i>Goyazia rupicola</i> Taub.	Campo rupestre
-------------------------------	----------------

**HIPOXYDACEAE**

<i>Curculigo scorzonerifolia</i> (Lam.) Baker	Campo limpo
---	-------------

**HIPPOCRATEACEAE**

<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.	Campo rupestre
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don.	Campo rupestre

**HYPERICACEAE**

<i>Vismia decipiens</i> Cham.& Schlecht.	Área degradada e cerrado <i>sensu stricto</i>
--	---

**ICACINACEAE**

<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Campo rupestre e cerrado <i>sensu stricto</i>
--------------------------------------	---

**IRIDACEAE**

<i>Cipura flava</i> Rav.	Cerrado rupestre
<i>Sisyrinchium incurvatum</i> Gard.	Campo rupestre
<i>Trimezia juncifolia</i> (Klatt.) Chuck.	Campo limpo e campo rupestre
<i>Trimezia</i> sp.	Campo limpo

**LAMIACEAE**

<i>Eriope crassipes</i> Benth.	Campo e cerrado rupestres
<i>Hyptis adpressa</i> St. Hil. ex Benth.	Cerrado rupestre
<i>Hyptis asteroides</i> A. St. Hil	Campo rupestre
<i>Hyptis cardiophylla</i> Pohl. ex Benth.	Cerrado rupestre
<i>Hyptis conferta</i> Pohl. ex Benth.	Campo rupestre

Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo

	Continuação
(Lamiaceae)	
<i>Hyptis crenata</i> Pohl. ex Benth.	Campo rupestre
<i>Hyptis interrupta</i> Pohl. ex Benth.	Campo rupestre
<i>Hyptis linarioides</i> Pohl. ex Benth.	Cerrado rupestre
<i>Hyptis lutescens</i> Pohl. ex Benth.	Campo rupestre
<i>Hyptis nudicaules</i> Pohl. ex Benth.	Campo rupestre
<i>Hyptis plectranthoides</i> Benth.	Campo rupestre
<i>Hyptis passerina</i> Mart. ex Benth.	Campo rupestre
<i>Hyptis recurvata</i> Poit.	Campo rupestre
<i>Hyptis saxatilis</i> A. St.-Hil ex Benth.	Campo úmido, bordo da mata de galeria
<i>Hyptis</i> cf. <i>sinuata</i> Pohl. ex Benth.	Campo rupestre
<i>Hyptis velutina</i> Pohl. ex Benth.	Campo rupestre
<i>Hypernia brachystachys</i> (Pohl. ex Benth.) Harley	Campo rupestre
<i>Hypernia durifolia</i> (Epling) Harley	Campo rupestre
<i>Hypernia macrosiphon</i> (Brig) Harley	Campo rupestre
<i>Hyptidendron canum</i> Pohl. ex Benth.	Campo rupestre
<b>LAURACEAE</b>	
<i>Cassytha filiformes</i> L.	Campo rupestre
<i>Nectandra</i> spp.	Cerrado sensu stricto
<b>LEGUMINOSAE (Caesal.)</b>	
<i>Bauhinia bongardii</i> Steud.	Campo e cerrado rupestres
<i>Bauhinia outimouta</i> Aubl.	Campo rupestre
<i>Bauhinia goyazensis</i> Harms	Campo rupestre
<i>Bauhinia longifolia</i> D. Dietr.	Campo rupestre
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Campo rupestre
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip.	Área degradada e campo rupestre
<i>Chamaecrista nummulariifolia</i> (Benth.) I.&B.	Cerrado rupestre
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	Área degradada e campo rupestre
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Cerradão, cerrado e mata de galeria
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Mata de galeria e cerradão
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Cerrado s.s., cerrado e campo rupestres
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	Cerrado sensu stricto e cerradão
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	Cerrado sensu stricto
<i>Senna rugosa</i> (G.Don.) I & B.	Campo-cerrado e cerrado sensu stricto
<i>S. macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Cerrado sensu stricto e cerradão
<b>LEGUMINOSAE (Faboid.)</b>	
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Cerradão e cerrado
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	Campo rup., campo-cerrado, cerrado s.s.
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	Cerradão e cerrado sensu stricto
<b>LEGUMINOSAE (Mimos.)</b>	
<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Campo e cerrado rupestres
<i>Mimosa pyreneae</i> Taub.	Campo rupestre
<i>Mimosa setosissima</i> Taub.	Campo rupestre e campo sujo
<b>LENTIBULARIACEAE</b>	
<i>Gelisea</i> spp.	Campo úmido
<i>Utricularia</i> spp.	Campo úmido
<b>LOGANIACEAE</b>	
<i>Spigelia</i> sp.	Campos e área degradada
<i>Strichnos pseudoquina</i> St.Hil.	Cerrado s.s.e área degradada

Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo Continuação

**LORANTHACEAE**

<i>Phthirusa ovata</i> (Pohl) Eich.	Cerrado rupestre
<i>Psittacanthus</i> sp.	Cerrado, cerrado rupestre e campo sujo

**LYTHRACEAE**

<i>Cuphea erectifolia</i> Koehne	Campo e cerrado rupestres
<i>Cuphea ferruginea</i> Pohl ex Koehne	Campo e cerrado rupestres
<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schldtl.	Campo rupestre
<i>Cuphea pohlii</i> Lourteig	Campo rupestre
<i>Cuphea spermacoce</i> A. St.Hil.	Campo rupestre
<i>Diplusodon oblongus</i> Pohl	Cerrado rupestre
<i>Diplusodon plumbeus</i> T. Cavalcanti	Campo e cerrado rupestres
<i>Diplusodon strigosus</i> Pohl	Campo rupestre
<i>Diplusodon virgatus</i> Pohl	Campo rupestre
<i>Diplusodon villosus</i> Pohl	Campo rupestre
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	Campo e cerrado rupestres, cerrado s.s.

**MALPIGHIACEAE**

<i>Banisteriopsis laevifolia</i> (A.Juss) B. Gates	Campo e cerrado rupestres
<i>Banisteriopsis latifolia</i> (A.Juss) B. Gates	Cerrado rupestre
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> H.B. & K.	Campo e cerrado rupestres
<i>Byrsonima</i> cf. <i>guilleminiana</i> A. Juss.	Campo e cerrado rupestres
<i>Heteropteres</i> spp.	Campo rupestre
<i>Peixotoa cordistipula</i> A. Juss.	Cerrado rupestre
<i>Pterandra</i> cf. <i>pyroidea</i> A. Juss.	Campo e cerrado rupestres

**MALVACEAE**

<i>Peltaea polymorpha</i> (St. Hil.) Krapov. & Crist.	Cerrado e campo rupestres
<i>Sida linifolia</i> Cav.	Campo rupestre

**MAYACACEAE**

<i>Mayaca</i> sp.	Campo úmido
-------------------	-------------

**MARCGRAVIACEAE**

<i>Norantea</i> spp.	Campo rupestre
<i>Schwartzia adamantium</i> (Camb.) Gir.-Canas	Cerrado e campo rupestres

**MELASTOMATACEAE**

<i>Cambessedesia hilariana</i> (Kunth.) DC.	Campo rupestre
<i>Chaetostoma stenocladon</i> (Naudin) Kosch & A.B. Martins	Campo rupestre
<i>Comolia lanceaeflora</i> (DC.) Triana	Campo rupestre
<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	Cerrado rupestre, cerradão e mata de galeria
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.	Campo rupestre
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Cerrado rupestre
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Cerrado rupestre
<i>Miconia pepericarpa</i> DC.	Cerrado rupestre
<i>Miconia pohliana</i> Cogn.	Campo rupestre
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	Cerrado rupestre
<i>Miconia stenostachya</i> DC.	Cerrado rupestre
<i>Microlicia fasciculata</i> Mart. ex Naud.	Campo rupestre
<i>Microlicia helvola</i> (Spreng.) Triana	Campo rupestre
<i>Microlicia viminalis</i> (DC.) Triana	Campo rupestre
<i>Ossaea congestiflora</i> (Naudin) Cogn.	Cerrado rupestre
<i>Rynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.	Campo rupestre
<i>Tibouchina melastomoides</i> (Naudin) Cogn.	Campo rupestre

Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo

	Continuação
(Melastomatceae)	
<i>Tibouchina nodosa</i> Wurdack	Campo rupestre
<i>Tibouchina papyrus</i> (Pohl) Toledo	Campo rupestre
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.	Cerrado rupestre
<i>Trembleya neopyrenaica</i> Naud.	Campo rupestre
<i>Trembleya parviflora</i> (D.Don.) Cogn.	Cerrado rupestre
<b>MENISPERMACEAE</b>	
<i>Cissampelos</i> sp.	Campo rupestre
<b>MYRSINACEAE</b>	
<i>Rapanea</i> sp.	Campo e cerrado rupestres
<b>MYRTACEAE</b>	
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O.Berg.	Campo sujo
<i>Eugenia angustissima</i> O.Berg.	Campo rupestre
<i>Eugenia</i> cf. <i>punicifolia</i> (H.B. & K.) DC.	Campo rupestre
<i>Gomidesia</i> sp.	Cerrado rupestre
<i>Myrcia</i> cf. <i>lasiantha</i> DC.	Campo e cerrado rupestres
<i>Myrcia rubella</i> Camb.	Campo e cerrado rupestres
<i>Psidium</i> cf. <i>australe</i> Camb.	Campo rupestre
<i>Psidium cinereum</i> Mart. ex DC.	Campo rupestre
<i>Psidium firminum</i> Berg.	Cerrado rupestre
<i>Psidium myrsinoides</i> Berg.	Campo e cerrado rupestres
<b>OCHNACEAE</b>	
<i>Ouratea</i> sp.1	Campo limpo, campo e cerrado rupestres
<i>Ouratea</i> sp.2	Campo-cerrado e campo sujo
<i>Ouratea</i> sp.3	Bordo de mata de galeria
<b>ONAGRACEAE</b>	
<i>Ludwigia affinis</i> (DC.) H. Hara	Campo rupestre
<i>Ludwigia elegans</i> (Camb.) H. Hara	Campo rupestre
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H. Hara	Campo rupestre
<b>OPILIAEAE</b>	
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook f.	Cerradão e cerrado
<b>ORCHIDACEAE</b>	
<i>Cattleya walkeriana</i> Gordn	Campo rupestre
<i>Cyrtopodium eugenii</i> Rchb. F.	Campo rupestre
<i>Cyrtopodium pallidum</i> Rchb. F. & Warm.	Campo rupestre
<i>Encyclia</i> sp.	Campo rupestre
<i>Epidendrum avicola</i> Jacq.	Campo rupestre
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	Campo rupestre
<i>Epistephium</i> cf. <i>sclerophyllum</i> Lindl.	Campo rupestre
<i>Habenaria caldensis</i> Kranz	Campo rupestre
<i>Habenaria graciliscarpa</i> Barb. Rodr.	Campo e cerrado rupestres
<i>Habenaria humilis</i> Cogn.	Campo rupestre
<i>Habenaria</i> cf. <i>obtusa</i> Lindl.	Campo rupestre e campo-cerrado
<i>Habenaria orchioalcar</i> Hoehne	Campo e cerrado rupestres
<i>Habenaria</i> sp.1	Campo rupestre
<i>Habenaria</i> sp.2	Campo rupestre
<i>Liparis bifolia</i> Cogn.	Campo limpo e campo rupestre
<i>Liparis</i> sp.	Campos
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Campo rupestre

Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo Continuação

<b>OROBANCHACEAE</b>	
<i>Buchnera palustris</i> (Aubl.) Spreng.	Campo rupestre
<i>Estephazyia splendida</i> Mikan	Campo limpo e campo úmido
<b>OXALIDACEAE</b>	
<i>Oxalis</i> sp.1	Campo rupestre e área degradada
<i>Oxalis</i> sp.2	
<b>PHYLLANTHACEAE</b>	
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.	Campo rupestre e Campo limpo
<i>Richeria</i> sp.	Mata de galeria
<b>PLANTAGINACEAE</b>	
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Campo limpo e campo rupestre
<b>POACEAE</b>	
<i>Agenium goyazense</i> (Hack.) Clayton	Campo rupestre
<i>Andropogon leucostachyus</i> (Hack.) Hack.	Campo rupestre
<i>Aristida riparia</i> Trin.	Campo rupestre
<i>Artropogon villosus</i> Nees	Campo rupestre
<i>Axonopus aureus</i> Beauv.	Campo e cerrado rupestres
<i>Brachiaria</i> sp.	Áreas degradadas, campos, cerrado
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	Campo e cerrado rupestres
<i>Eragrostis compacta</i> Salzm. Ex Steud.	Campo rupestre
<i>Eragrostis solida</i> Nees	Campo rupestre
<i>Hyparrhenia bracteata</i> Stapf.	Campo rupestre
<i>Hypogynium virgatum</i> (Desv. ex. Ham.) Dendy	Campo rupestre
<i>Ichnanthus camporum</i> Swallen	Campo rupestre
<i>Leptocoryphium lanatum</i> (H.B. & K.) Nees	Campo rupestre
<i>Loudetiopsis chrysotrix</i> (Nees.) Conert.	Campo rupestre
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Campo rupestre
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) Beauv.	Campo rupestre
<i>Panicum chapadense</i> Swallen	Campo rupestre
<i>Panicum pseudodisachne</i> Mez	Campo rupestre
<i>Paspalum lanciflorum</i> Trin.	Campo rupestre
<i>Paspalum stellatum</i> Flueg.	Cerrado rupestre
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	Campo rupestre
<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston	Campo rupestre
<i>Trachypogon mollis</i> Nees	Campo rupestre
<b>PROTEACEAE</b>	
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Campo e cerrado rupestres
<b>RAPATEACEAE</b>	
<i>Cephalostemon</i> sp.	Campo rupestre
<b>RUBIACEAE</b>	
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.,Rich. ex DC.	Cerrado s.s., cerradão e mata de galeria
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K. Schum.	Cerrado rupestre
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey	Cerrado rupestre
<i>Galianthe</i> cf. <i>eupatorioides</i> (Cham. & Schlecht.) Cabral	Campo rupestre
<i>Manettia</i> sp.	Campo rupestre
<i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K. Schum.	Campo e cerrado rupestres
<i>Palicourea officinalis</i> Mart.	Campo-cerrado, campo e cerrado rupestre
<i>Palicourea rigida</i> H. B. K.	Cerrado rupestre
<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernhm	Campo e cerrado rupestres

Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo Continuação

<b>RUTACEAE</b>	
<i>Galipea multiflora</i> Schultes	Campo rupestre
<i>Hortia brasiliensis</i> Vand. ex DC.	Campo rupestre
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mata de galeria
<b>SAPINDACEAE</b>	
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	Campo rupestre
<i>Serjania velutinosa</i> Camb.	Campo e cerrado rupestres
<b>SALICACEAE</b>	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Cerrado e campo rupestre
<b>SAPOTACEAE</b>	
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Campo rupestre
<b>SCHIZAEACEAE</b>	
<i>Anemia</i> spp.	Cerrado rupestre e Campo rupestre
<b>SCHROPHULARIACEAE</b>	
<i>Anamaria</i> sp.	Bordo de mata de galeria
<b>SIMAROUBACEAE</b>	
Simaroubaceae indeterminada	Cerrado rupestre
<b>SMILACACEAE</b>	
<i>Smilax fluminensis</i> Steud.	Campo rupestre
<i>Smilax oblongifolia</i> Pohl ex Griseb.	Campo rupestre
<i>Smilax polyantha</i> Griseb.	Campo rupestre
<i>Smilax goyazana</i> A. DC.	Campo rupestre
<b>SOLANACEAE</b>	
<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hil.	Campo rupestre
<i>Solanum subumbellatum</i> Roem. & Schult.	Campo rupestre
<b>STERCULIACEAE</b>	
<i>Melochia spicata</i> (L.) Fryxell	Campo rupestre
<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendl.	Campo rupestre
<i>Waltheria indica</i> L.	Campo rupestre
<b>STYRACACEAE</b>	
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Campo-cerrado, campo e cerrado rupestres
<b>TURNERACEAE</b>	
<i>Turnera longiflora</i> Camb.	Cerrado rupestre
<i>Piriqueta</i> sp.	Campo rupestre
<b>VELLOZIACEAE</b>	
<i>Vellozia squamata</i> Pohl	Campo e cerrado rupestres
<i>Vellozia</i> spp.	Campo e cerrado rupestres
<b>VERBENACEAE</b>	
<i>Aegiphila</i> sp.	Campo rupestre
<i>Lippia lacunosa</i> Mart. & Schauer	Campo e campo rupestre
<i>Stachytarpheta</i> cf. <i>chamissois</i> Walb.	Campo e campo rupestre



Tabela 4.2- Apresentação das famílias botânicas vasculares, respectivas espécies e formações vegetais relativas à ocorrências mais frequentes encontradas durante o estudo Conclusão

	Conclusão
<b>VITACEAE</b>	
<i>Cissus albida</i> Cambess.	Campo rupestre
<i>Cissus erosa</i> L. C. Rich	Campo e cerrado rupestres
<i>Cissus simsiana</i> Schult. & Schult.	Campo rupestre
<i>Cissus subrhomboidea</i> (Baker) Planch.	Campo rupestre
<b>VOCHYSIACEAE</b>	
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Campo e cerrado rupestres
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Cerrado ss., campo e cerrado rupestres
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Campo rupestre
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	Cerrado rupestre, cerrado e área degradada
<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	Campo e cerrado rupestres
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	Campo rupestre
<b>XYRIDACEAE</b>	
<i>Abolbada poarchon</i> Seubert	Campo rupestre e campo úmido
<i>Xyris hymenachne</i> Mart.	Campo rupestre e campo úmido
<i>Xyris metallica</i> Kl. ex Seubert.	Campo rupestre e campo úmido
<i>Xyris</i> cf. <i>savanensis</i> Miq.	Campo rupestre e campo úmido
<i>Xyris schizachne</i> Mart.	Campo rupestre e campo úmido
<i>Xyris tenella</i> Kunth	Campo rupestre e campo úmido
<i>Xyris tortula</i> Mart.	Campo rupestre e campo úmido
<i>Xyris vestita</i> Malme	Campo rupestre e campo úmido
<b>WINTERACEAE</b>	
<i>Drymis winterii</i> J.R.Forst. & G.Forst.	Mata ciliar

Neste patamar florístico encontramos cerca de 90 famílias botânicas, sendo que a família Mayacaceae é uma inclusão à lista florística do Parque e entorno e alguns gêneros como *Richeria* e o próprio *Mayaca* são novas inclusões à lista florística. Por não se tratar de um trabalho florístico maiores detalhes não serão tratados, sendo acima apresentadas as espécies amostradas durante o desenvolvimento deste estudo.

#### 4.4.4 Peculiaridades e ocorrência das espécies raras na área

Verificamos as possíveis causas de ocorrência de espécies ameaçadas de extinção dentro do Parque devido à influência de bovinos e equinos que pisoteiam ambientes frágeis ecologicamente e geralmente áreas úmidas, desestruturando suas características originais essenciais ao desenvolvimento e fechamento de seus ciclos. Na época da seca estes locais úmidos mantêm gramíneas verdes onde o gado pasta. Poucas arbóreas e muitas herbáceas presentes no Parque compõem as espécies ameaçadas como *Utricularia spp.*, *Gelinsea spp.*, *Drosera spp.*, *Burmannia spp.*, *Deianira spp.*, *Hyptis spp.*, *Allamanda angustifolia*, *Curtia tenuifolia*, *Sinningia*

*elatior*, *Sinningia allagophylla*, *Goyazia rupicola*, *Parinari sp.*, *Schultesia gracilis*, *Schultesia pohliana*, *Schultesia sp.*, *Irlbachia speciosa* e *Hortia brasiliensis*.

Algumas espécies raras são encontradas no Parque e espera-se que futuramente sejam indicadas por especialistas, como foi indicada, por exemplo, *Manettia sp.*, ocorrente no PESP e encontrada apenas em Caiapônia – GO e outras duas localidades. No entanto, a partir deste estudo surge a necessidade de se fazer explorações fitossociológicas especialmente em campo úmido e campo úmido com murunduns para avaliar quais são as espécies de menor frequência nestes ambientes.

#### 4.5 Considerações finais

De acordo com os encargos da unidade de conservação estudada, o Parque dos Pireneus encontra-se cumprindo a função de preservar as nascentes dos mananciais de água da Serra dos Pireneus, visto que mais de 25% das fitofisionomias são formações florestais e cerca de 18% delas são de florestas de galeria.

Este Parque Estadual também cumpre a função de preservar formações rupestres, que normalmente apresentam endemismos e são específicas de altitudes acima de 800 m no Planalto Central. Isto é possível ao verificar que quase 30% do mesmo pertence a esta fitofisionomia especial.

É necessário fazer novas coletas botânicas e estudos florísticos mais aprofundados, conforme avançam as pesquisas da equipe de Botânica da UFG, pois verifica-se que existem novas espécies sendo incluídas na listagem florística. No caso, identificou-se mais uma família a ser incluída, a família Mayacaceae, encontrada sem estruturas reprodutivas em campos úmidos.

Existe a necessidade de estudos ecológicos e fitossociológicos nas áreas de cerradão e florestas de galeria para averiguar as relações entre as duas formações. Ainda há necessidade de aprofundar o conhecimento sobre as áreas de veredas que muitas vezes se confundem a florestas de galeria em algumas regiões.

É urgente e imperativo realizar novos estudos topográficos e altimétricos no Parque Estadual dos Pireneus, pois as bases de dados altimétricos (em papel e digitais) existentes não permitem que se façam inferências ecológicas quanto à existência de vegetais sendo influenciados pela altitude.

## Referências

- AB'SÁBER, A.N. **Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil**. Universidade de São Paulo: Instituto de Geografia, 1970.
- ALVIN, P.T. Teoria sobre a formação dos campos cerrados. **Revista Brasileira de Geografia**, v.16, p. 496-498, 1954. Disponível em: < [http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao\\_digitalRBG](http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao_digitalRBG)> Acesso em: 22 jul. 2008.
- AUBRÉVILLE, A. **Étude écologique dès principales formations vegetales du Brésil**. Nogent-sur-Marne: Centre Technique Forestier Tropical, 1961.
- BENTO, L. Pérola do Cerrado. **Revista dos Bancários**, São Paulo, n. 103, p. 32-33, 2005.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global – esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, v. 13, p. 1-2, 1972.
- BRANDT W. (Org.); WEBER, M.; BRESSAN-JR. S.R. 2003. Geologia do PESP. In: SOUZA A.M. ; LEMOS, E. (Ed.). **Zoneamento ecológico-econômico de arranjos produtivos de pequenos mineradores**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia; Secretaria de Ciência e Tecnologia para inclusão social; Ministério de Minas e Energia; SMM – FINEP – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2006. 169 p.
- BRASIL. 1965. Código Florestal. Lei 4771, de 15 de setembro de 1965. Brasília, **Diário Oficial da União**, 1965.
- BRASIL. 2001. Medida Provisória 2166-67, de 24 de agosto de 2001. Altera e acresce dispositivos à Lei 4771, de 15 de setembro de 1965. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/CCIVIL/MPV2166-67.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/MPV2166-67.htm)> Acesso em: 06 mai. 2007.
- CASTELLANI, T. T. ;STUBBLEBINE, W. H. Sucessão secundária inicial em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 16, p. 181-203, 1993.
- CONDIT, R. Research in large, long-term tropical forest plots. **Trends in Ecology and Evolution**, Amsterdam, v. 10, p. 18-22, 1995.
- CONDIT, R. **Tropical Forest census plots**. New York: Springer-Verlag, 1998. 90 p.
- COUTINHO, L.M. **Contribuição ao conhecimento do papel ecológico das queimadas na floração de espécies do cerrado**. 1976 .Tese (Livre-Docência) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.
- COUTINHO, L.M. O conceito do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17-24, 1978.

COUTO, H.T.Z.; VETTORAZZI, C.A.; FERRAZ, S.; POMPERMAYER NETO, P. Airborne videography as data Source for the decision-making process in agriculture. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOSPATIAL INFORMATION IN AGRICULTURE AND FOREST, 2., 2000. Lake Buena. **Anais ...** Vista, Florida, 10-12 Jan. 2000.

DELPRETE, P. G., V. L. GOMES-KLEIN, B. E. LUTZ DE MOURA, C. H. MONTEIRO, M. A. CURADO DA COSTA, G. VEIGA BOTTA, B. C. DE MELLO PASCHOAL, C. FERREIRA HALL, J. R. OZEAS SANTANA, I. OSSAMI DE MOURA ; M. A. SCHLICWE. Checklist preliminar das fanerógamas da Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. Poster N. 171. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55., 2004. Viçosa. **Anais ...** Viçosa, 2004.

EITEN, G. Formas fisionômicas do Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.2, p. 139-148, 1979.

EVERITT, J.H.; ESCOBAR, D.E.; JUDD, F.W. Evaluation of Airborne Video Imagery for Distinguishing Black Mangrove (*Avicennia germinans*) on the Lower Texas Gulf Coast. **Journal of Coastal Research**, Danvers, v. 7, p. 1169-1173, 1991.

EVERITT, J.H.; ESCOBAR, D.E. Using Video Imaging Technology for Remote Sensing of Natural Resources. In: SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE PERCEPCION REMOTA, 7., 1996. Puerto Vallarta. 1996. **Anais....** Puerto Vallarta, 1996. p. 756-773.

FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**: províncias florísticas 3. ed. Fortaleza: Realce editora e indústria gráfica.. 2006. 202p.

FERRI, M.G. **Ecologia dos cerrados**. São Paulo: Editora da Universidade de de São Paulo; Belo Horizonte: Itatiaia, 1977. p.15-36.

FIEDLER, P.L.; JAIN, S.H. **Conservation biology**: theory and practice of nature conservation, preservation and management. New York: Chapman & Hall, 1992. 1v.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L.F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 55, p. 753-767, 1995.

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

GOMES-KLEIN, V. L., P. G. DELPRETE, A. PEREIRA DO LAGO, C. M. SILVA COIMBRA, M. DE ASSUNÇÃO & W. OLIVEIRA DE QUEIROZ. Análise florística das briófitas, hepáticas e pteridófitas da Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55., 2004. Viçosa. **Anais ...** Viçosa, 2004. (Pôster, 93.)

HARLEY, R.M.; SIMMONS, N.A. **Flora of Mucugê. Chapada Diamantina – Bahia, Brazil**. Kew.: Royal Botanic Gardens, 1986. 430 p.

HUBBELL, S.P., FOSTER, R.B., O'BRIEN, S.T., HARS, K.E., CONDIT, R., WECHSTER, B., WRIGHT, S.J.: LOO DE LAO, S. Light-gap disturbances, recruitment limitation, and tree diversity in a neotropical forest. **Science**, Malden, v. 283, p. 554-557, 1999.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Editora da Universidade de Brasília, Editora Polígono, 1972. 466p.

IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R. ; RODRIGUES, R.R. Similaridade florística entre áreas de Floresta Atlântica do Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Ecology**, Rio Claro, v. 1, n. 4, p. 71-81, 2000.

MANTOVANI, W., RODRIGUES, R.R., ROSSI, L., ROMANIUC-NETO, S., CATARINO, L.E.M. ; CORDEIRO, I. A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO. 1990. São Paulo. **Anais ...** São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1990. p. 348-384.

MARTIUS, C.F. Flora brasiliensis. **Tabulae Physiognomicae Explicatae**, v. 1, pt.1, p.1-128, 1906.

MARTIUS, C.F. A fisionomia do reino vegetal no Brasil. **Boletim geográfico**, Porto Alegre, p. 1294-1311, 1951.

MEDINA, B. M.O. : FERNANDES, G. W. The potential of natural regeneration of rocky outcrop vegetation on rupestrian field soils in “Serra do Cipó”, Brazil. São Paulo: **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo. v. 30, n. 4, p. 665-678, 2007.

MENDES, J.C.T. **Caracterização fitogeográfica como subsídio para a recuperação e conservação da vegetação na Bacia do Rio Corumbataí-SP** 2004. 121p. Dissertação (Mestrado na area de Sensoriamento Remoto ) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

METZGER, J.P., BERNACCI, L.C. E GOLDENBERG, R. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). **Plant Ecology**, Ames.v. 133, p. 135-152, 1997.

MILLER, J.; FRANKLIN, J. ;ASPINALL, R. Incorporating spatial dependence in predictive vegetation models. **Ecological Modelling**. Amsterdam, v. 202, n. 3/4, p. 225-242, 2007.

MIRANDA, S.C.; BATISTA, M.A.; SANTOS, M.L.; DE CARVALHO, P.S. Levantamento florístico em áreas de campo e cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra dos Pireneus, Goiás, Brasil. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEG, 2., 2004 Anápolis. **Anais...** Anápolis, 2004. 24 p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; DA FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London v. 403, p.853-858, 2000.

PARCELAS PERMANENTES 2004. Piracicaba-ESALQ: Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes. Disponível em: <<http://www.lerf.esalq.usp.br>>, acesso em: 14 mar. 2004.

PIRANI, J.R. GIULIETTI, A.M., MELLO-SILVA, R. ; MEGURO, M. Checklist and patterns of geographic distribution of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, p. 133-147, 1994.

PONTIM, R.L.; SANTOS, R.R.; RIZZO, R.C.S. Aspectos históricos culturais. In: **Relatório parcial de Consolidação das Pesquisas de Campo - Parque Estadual da Serra dos Pirineus**. Disponível na Agência Ambiental de Goiás, Goiânia: Proteção Ambiental Nativa. 2002.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**, Planaltina-DF: EMBRAPA-CPAC, 1988. cap.3, p. 89-166.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**: Aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo: Editora Humanismo. Ciências e Tecnologia HUCITEC Ltda. Editora da Universidade de São Paulo, 1979. v. 2. 520 p.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**: Aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. 2.ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural. 1997. 747p.

RIZZO, J.A. **Flora do Estado de Goiás**: Coleção Rizzo. Goiânia: Editora UFG. 1981. 35p. (Plano de coleção - v. 1) .

RODRIGUES, R.R. **Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo, fazenda Santa Elisa, Campinas, SP**: avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais. 1999. 167 p. Tese (Livre-Docência.) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

RODRIGUES, R.R. ; NAVE, A.G. Florística de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R. ; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed.), **Matas Ciliares: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 45-71..

RODRIGUES, R.R. ; SHEPHERD, G.J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: : RODRIGUES, R.R. ; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed.), (Ed.) **Matas Ciliares: uma abordagem multidisciplinar** São Paulo.; EDUSP, 2000. p. 101- 107.

ROMERO, R.; NAKAJIMA, J. N. Espécies endêmicas do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 259-265, 1999. Suplemento.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem às nascentes do Rio São Francisco e pela Província de Goyaz I e II**. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1937. 305 p. (Coleção Brasileira, Série 5, v. 78)

- SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. ; JOLY, C.A. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio**, The Hague, v. 119, p. 155-164, 1995.
- SAMPAIO, A.J. **Fitogeografia do Brasil**. 2.ed. São Paulo: Nacional, 1938. 384p.
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1998. p. 167-299.
- SANTOS, F.A.M., RODRIGUES, R.R., TAMASHIRO, J.V.E. ; SHEPHERD, G.J. The dynamics of tree populations in a semideciduous forest at Santa Genebra reserve, Campinas, SE, Brazil. **Supplement to Bulletin of the Ecological Society of America**, Providence, v. 77, p. 389, 1996.
- SANTOS, K. **Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, Campinas, SP**. 1998. 84 p. Dissertação de (Mestrado em Ciências ) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- SAUNDERS, D.A.; HOBBS. R.J.; MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Liverpool, v. 5, p. 18-32, 1991.
- SILVA JÚNIOR, M.C., NOGUEIRA, P.E.; FELFILI, J.M. Flora lenhosa das matas de galeria no Brasil Central. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 57-76, 1998.
- SOUZA A.M.; LEMOS, E. (Ed.). **Zoneamento ecológico-econômico de arranjos produtivos de pequenos mineradores**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia; Secretaria de Ciência e Tecnologia para inclusão social; Ministério de Minas e Energia; SMM – FINEP – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 2006. 169p.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2005.503 p
- STANNARD, B. L. (Ed.) **Flora of the Pico das Almas – Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1995. 400p.
- STOUFFER, P.C.; BIERREGAARD, R.O.Jr. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. **Ecology**, Durham, v. 76, p. 2429-2445, 1995.
- TABANEZ, A. J., VIANA, V. M. ; DIAS, A. de S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 57, p. 47-60, 1997.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, p. 217-223, 1998.

TOMÁS, H. Permanent plots as tools for plant community ecology. **Journal of Science**, Sweden, v. 7, p. 195-202, 1996.

TORRES, R.B.; MARTINS, F.R.; KINOSHITA, L.S. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, p. 41-49, 1997.

VIA ECOLÓGICA **Ecoguias – Pirenópolis / Corumbá de Goiás**. Disponível em:  
<<http://www.viaecologica.com.br/ecoguias/pirenopolis/ecopontos/paisagens/pireneus.htm>>  
Acesso em: 20 maio 2005.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A. A. J. Biology and conservation of forest fragments in the brazilian atlantic moist forest. In: SCHELLAS, J.; GREENBERG, R. (Ed.), **Forest Patches in Tropical Landscapes**. Washington: Island Press, 1996. p. 151-167.

WARMING, E. **Lagoa Santa**: contribuição para a geographia phytobiologica. Belo Horizonte: Imprensa oficial do Estado de Minas Gerais, 1908.

WHITMORE, T.C. Guidelines to avoid remeasurement problems in permanent sample plots in tropical rain forest. **Biotropica**, Washington, v. 21, p. 282-283, 1989.



## **5 ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS, POPULAÇÃO E PROBLEMAS AMBIENTAIS**

### **Resumo**

O Parque Estadual dos Pireneus (PESP) situa-se nos municípios de Pirenópolis, Corumbá de Goiás e Cocalzinho de Goiás e está dentro das áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente. Apesar dos vários estudos científicos na área do Parque, a população geralmente não é abordada nem mesmo as particularidades do seu processo interativo de preservação ou conservação do Parque. Bem como o aspecto de degradação e de fragmentação não é estudado. Neste contexto, esforços aqui propostos assumem importante papel na obtenção de informações úteis para a manutenção do Parque e Áreas de Preservação Permanentes do seu entorno. Assim, este estudo foi realizado com a perspectiva do uso destes conhecimentos na definição teórica, prática e metodológica da conservação, restauração e manejo desta unidade de conservação. Propõe-se obter dos nativos e turistas o seu parecer geral das disposições do Parque, seus benefícios ou malefícios para a população, que por sua vez interfere diretamente no contexto ambiental das unidades de conservação. O intento é trazer informações que abrangem categorias sociais, econômicas, ambientais, manifestações culturais, festas religiosas, hábitos e costumes das populações envolvidas. A comunidade local foi abordada e entrevistada conforme questionário anteriormente elaborado para obter seu conceito de paisagem e meio ambiente, concomitantemente, verificando os problemas sociais da área e desenvolvendo neles a idéia da conservação dos recursos naturais e do Parque, sendo divulgado um projeto maior e suas utilidades práticas.

Palavras-chave: Cerrado; Parque Estadual dos Pireneus; Parque dos Pireneus; Entorno do Parque

## **5 SURROUNDING AREAS OF THE PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS, POPULATION AND AND ENVIRONMENT PROBLEMS.**

### **Abstract**

The Parque Estadual dos Pireneus is located in the municipalities of Pirenópolis, Corumbá de Goiás and Cocalzinho de Goiás and it is one of the priority areas for conservation and sustainable use of the biodiversity of the Ministry of the Environment of Brazil. In spite of the several scientific studies in the area of the Park, the population is not usually approached not even the particularities of interactive process of preservation or conservation of the Park. As well as the aspect of degradation and of fragmentation is not studied. In this context, the efforts of investigation here proposed assume important paper to obtain information to the maintenance of the Park and Areas of Permanent Preservation of the surroundings areas. Therefore, this study was executed with the perspective of the use of these knowledge in the theoretical, practical and methodological definitions of the conservation, restoration and management of this units of conservation. It intends to obtain from the natives and tourists their general opinion of the resources of the Park, about the benefits or harms to the population. Which interferes directly in the environmental context of the units of conservation. The project is to bring information that embrace society-economy categories, cultural manifestations, religious parties and habits of the involved populations. The local community was approached and interviewee as questionnaire previously elaborated to obtain its landscape concept and environment. Like this, we verified the social problems of the area and developing in them idealizes it of the conservation of the natural resources and of the Park, being published a larger project and your practical usefulness.

Keywords: Cerrado; Parque Estadual dos Pireneus; Parque dos Pireneus; Surrounding areas of the Park

## **5 ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DOS PIRENEUS, POPULAÇÃO E PROBLEMAS AMBIENTAIS**

### **5.1 Introdução**

Este capítulo expõe informações sobre o aspecto social que envolve o Parque dos Pireneus, a economia local e principalmente o aspecto ecológico e ambiental da região.

O Parque Estadual dos Pireneus localiza-se aproximadamente entre as coordenadas 15°46'50"S a 15°50'30"S e 48°48'10"W a 48°53'50"W, a 16 km de distância da cidade de Pirenópolis, Estado de Goiás, em suas proximidades a altitude mínima de 700 m na cidade de Pirenópolis e máxima de 1385 m, no Pico dos Pireneus (dentro do Parque). Esta unidade de conservação tem a função de preservar, fauna, flora e mananciais, como as nascentes do Rio das Almas e do Rio Corumbá e foi criado pela Lei n. 10.321 de 20 de novembro de 1987, e delimitado numa área de 2.833 ha, pelo Decreto n. 4.830, de 15 de outubro de 1997, ajudando na preservação dos sítios naturais de relevância ecológica e histórica (VIA ECOLÓGICA, 2005)

Toda a região do Parque e seu entorno é uma localidade de forte atração turística, folclórica e religiosa pelas suas belezas naturais, mais de 26 cachoeiras de águas nascentes na Serra dos Pireneus e pelas famosas formações rupestres, entre elas o Morro do Cabeludo e os Três Picos (DELPRETE et al., 2004). Por isto, justifica-se a importância deste estudo em que a interferência antrópica modifica a conformação da paisagem do Parque e seu entorno, bem como compromete seus aspectos fitofisionômicos e ecossistêmicos.

Algumas viagens históricas de exploração foram efetuadas nesta Serra, por vários pesquisadores (e.g., Saint Hillaire, Pohl, Ule e Irwin) e por vários bandeirantes da época histórica do ciclo do ouro, tornando a região atrativa historicamente também (VIA ECOLÓGICA, 2005; DELPRETE et al. 2004). Ainda, a cidade de Pirenópolis foi tombada como Patrimônio Histórico e Cultural Brasileiro em 1989 e conquista visitantes com suas tradições, festas como Cavalhadas e Festa do Divino, casarões do século XVIII, igrejas centenárias, feiras e lojas de artesanato, restaurantes populares, pousadas elegantes e sofisticadas (BENTO, 2005).

Estas particularidades fazem com que aspectos de infra-estrutura, economia, política dentre outros sejam fortemente relacionados ao contexto ambiental e vice-versa. Assim, questões

referentes aos recursos culturais são relacionadas ao contexto ambiental do PESP. Desta forma, o presente estudo aborda o aspecto sócio-ambiental, manifestações culturais, festas religiosas, hábitos e costumes das populações envolvidas para o manejo dos recursos naturais do Parque e seu entorno. Este capítulo fecha o estudo integrando informações científicas, no que diz respeito aos mapeamentos através de conhecimento de teórico-prático, com as relações sociais que interferem no contexto de gestão, conservação e proteção do Parque. Em momentos futuros espera-se que este estudo seja útil na manutenção da unidade de conservação.

Isto é importante, visto que bons projetos, sejam eles pequenos e específicos como este ou grandes e abrangentes como o Projeto Tamar, o Projeto Baleia Jubarte, o Projeto Mico-leão-dourado, somente alcançam sucesso se envolverem as pessoas que atuam diretamente nestas áreas, ou seja, comprometem a população local que deve ser a maior interessada em seu sucesso, exploração racional da área, conservação da região onde vivem, Geralmente os nativos de região próxima a parques e áreas de preservação retiram parte de seu sustento (seja ele financeiro, de infra-estrutura ou outros) dos recursos naturais de que dispõem. Convém, então, fazer isto da melhor forma possível.

Sob este ângulo de visão, este trabalho tem como objetivo identificar os problemas sociais e ambientais da população do entorno do Parque e desenvolver nestas mesmas pessoas o sentimento de conservação e defesa do que pode lhes ser muito útil se bem aproveitado, os seus recursos naturais.

## **5.2 Metodologia**

### **5.2.1 Interação com a população local**

À medida que estudos sobre a vegetação do Parque estavam sendo efetuados, a população local foi sendo contactada e entrevistas explícitas, ou não, foram realizadas para se obter o perfil dos nativos em relação ao conceito de paisagem, meio ambiente e conservação. Os sucessivos questionamentos ocorreram entre junho 2006 e setembro de 2007.

No entanto, algumas características individuais tiveram que ser anotadas, a princípio, para o sucesso destes procedimentos e dependendo da receptividade do entrevistado, os questionamentos foram orais sem que fosse anotada nenhuma observação na presença do mesmo.

Entretanto, para municípios mais receptivos, questões orais com consecutivas anotações por parte dos entrevistadores foram efetuadas, ou então, questionamentos por escrito com explicações ou explanações das perguntas por parte dos entrevistadores.

Foram abordados aspectos como: 1- condição social do entrevistado; 2- atividades agropecuárias ou econômicas do imóvel rural ou de propriedades próximas; 3- configuração espacial da propriedade, suas fronteiras, sua cobertura vegetal; 4- visão do entrevistado sobre as questões ambientais da região; 6- a visão sobre as questões ambientais relativas à sua propriedade; 7- ações tomadas pelo entrevistado para evitar a degradação ambiental; 8- na visão do entrevistado, quem são os responsáveis pelos problemas ambientais na região; 9- gosto estético do entrevistado e a adequação da aparência da propriedade a esse gosto; 10- formas de valorização da vida no campo, comparação com a vida na cidade e função ambiental da propriedade rural; 11- aspectos relativos à sensação de segurança ou insegurança dos entrevistados; 12- forma como a propriedade rural participa na construção da identidade social do entrevistado; 13- noção de propriedade privada e de suas funções sociais (ALMEIDA JR., 2008).

O questionário utilizado foi composto por vinte e duas abordagens:

Nome (opcional):	Propriedade:
Idade: 10-20; 21-30; 31-40; 41-50; 51-60; 61-70; 71-80	
Trabalha, visita ou é dono desta propriedade:	
Prefere cidade ou campo:	
Quais são as principais atividades rurais da região:	
Diga se existe ecoturismo:	
Qual sua opinião sobre esta atividade na região:	
Qual sua visão sobre questões ambientais da região:	
Quais seriam as soluções e os problemas:	
Quais são suas ações tomadas para evitar alguma degradação ambiental:	
Ou quais acha que poderia tomar:	
Quem ou quais seriam os responsáveis pela degradação ambiental (não necessita nome pessoal):	
Quem ou quais seriam os responsáveis pelos problemas sócio-ambientais (sem nomes próprios)	
Qual o seu gosto estético pela aparência da propriedade (clássico, estilo pirenopolino, moderno...)	
Na sociedade como se define quanto à sua segurança:	E estabilidade:
Onde é mais seguro Cidade ou Campo:	Porque:
Qual a participação desta propriedade na sua formação:	
Qual é a sua identidade social, função social em relação à propriedade:	
O que entende por propriedade privada:	
Quais as funções sociais desta propriedade:	
Destes questionamentos quantos, em % aproximada, você já havia parado para pensar:	

Figura 5.1 – Quadro de questões aplicado aos entrevistados

Através dos dados obtidos alguns elementos culturais, como a exploração ao turismo, conceitos da paisagem do ambiente foram discutidos. Embora a pesquisa tenha sido qualitativa, em resultados colocou-se a porcentagem dos entrevistados que abordaram determinados aspectos em seus relatos. Após um contato significativo nas cidades pertencentes aos municípios do Parque (Pirenópolis e Cocalzinho e Corumbá de Goiás), foi possível apontar em resultados o potencial econômico e turístico da região se bem conservada e explorada racionalmente.

### **5.3 Resultados e discussões**

#### **5.3.1 Elementos culturais da região do Parque dos Pireneus**

Neste tópico trataremos de questões referentes aos recursos culturais e suas particularidades tangíveis ao contexto ambiental do PESP, trazendo informações úteis para o manejo dos recursos naturais do Parque e seu entorno.

O papel que desempenha uma festa para uma comunidade é subentendido como a difusão do orgulho tradicional dos mais velhos até as crianças, rememorando histórias, preceitos, valores, costumes e atitudes. As festas são explicadas por diversos autores como um sistema institucionalmente flexível capaz de conservar elementos tradicionais e incorporar outros novos (BUECHLER, 1965 apud BRANDÃO, 1981; BARTHES, 1972).

A **Festa da Santíssima Trindade** no Pico dos Pireneus (PESP) é celebrada há mais de cinquenta anos pela cidade de Pirenópolis, hoje conhecida popularmente de Festa do Morro ou da Lua. Os festejos acontecem na primeira noite de lua cheia do mês de julho numa romaria em louvor a Santíssima Trindade que segue os devotos de várias localidades, a saber, Pirenópolis, Cocalzinho de Goiás e Corumbá de Goiás. Podendo ser preparada com data móvel, a estrutura da festa compõe-se de festeiro e mordomos, mas a sua popularidade já fez com que se perdesse muito de sua originalidade e significado. Embora o ritual adquira novos símbolos, o acontecimento traz à superfície o sentimento de “suspensão da rotina” e autoriza que fora dela, as pessoas descubram e incorporem comportamentos e motivações proibidos e colocados sob vigilância e controle nos dias normais (BRANDÃO, 1981).

Na cidade de Pirenópolis, recentemente vem acontecendo o **Festival de Inverno**, exatamente na semana da Festa da Santíssima Trindade (época de férias escolares), quando a

prefeitura ou outras autoridades competentes trazem bandas de sucesso como Cidade Negra, Skank ou outras, para atrair os turistas. Sendo semana de lua cheia, a maioria deles vai ao Pico dos Pirineus (1385 m. de altitude) para vê-la nascer e levam bebidas, fazem churrasco no Parque, acampam, mesmo sem a infra-estrutura necessária, geralmente desconhecendo a origem religiosa da festa. Por se tratar de um Pico íngreme e no seu topo haver uma base que é uma igreja, lançam garrafas de vidro para escutar os estilhaços se espalhando, ligam o som de seus carros em toda altura, soltam sacolas plásticas para ver o vento levá-las, dentre outros problemas ambientais e de higiene sanitária. Desde 2007 a fiscalização vem sendo intensificada e alguns aspectos foram melhorados, no entanto, não há fiscais suficientes para atender a demanda destas épocas festivas. Inclusive, porque ainda não há controle de entrada e saída das pessoas do parque, por se tratar de uma estrada que liga Pirenópolis a Cocalzinho de Goiás. Guaritas foram construídas nas entradas do Parque, no entanto, deve-se lembrar que a passagem de veículos por estas áreas de preservação normalmente acarretam óbitos de animais silvestres ao amanhecer e ao entardecer.

É importante comentar que os festejos já deixaram de ser religiosos e atualmente podem ser considerados “profanos”, trazem à tona vários problemas sociais e estruturais do entorno do Parque. Estas problemáticas são drogas, alcoolismo, marginalidade (roubos) dentre outros, e no parque, falta de sanitários, falta de saneamento básico, ausência de coleta de lixo dos turistas...

Por outro lado, estes movimentos culturais ocasionam migrações periódicas de turistas, devotos, curiosos e “farristas”, trazendo, então, incontáveis recursos financeiros que de 2000 para estes últimos anos vêm inflacionando os recursos de que o município dispõe. Esta inflação é oriunda da relação entre demanda de serviços e falta de condições de infra-estrutura que acompanhasse o aumento do turismo.

O fato mais lastimável é que alguns envolvidos neste processo passaram a confundir a *exploração do turista* com a *exploração do turismo*. Em discursos como “*tudo é caro demais*”, “*não dá pra vir outra vez, o jeito é aproveitar ao máximo*” pode-se perceber este aspecto. Cobram-se taxas exorbitantes do excursionista pelos serviços e informações e muitas vezes o turista não é bem atendido ou o valor que pagou não atende às suas expectativas, de forma que, ou ele não retorna ao local ou se vai com impressões não muito agradáveis. As pessoas que estão compreendidas no processo deveriam prestar os melhores serviços e cobrar taxas e preços razoáveis para que os visitantes se sintam bem, retornem e indiquem este tipo de viagem a outros turistas.

A cidade de Pirenópolis é conhecida internacionalmente por suas manifestações da cultura popular, como é o caso da Festa do Divino Espírito Santo e seus respectivos folguedos, Cavalhadas e Folias. As datas das manifestações festivas da localidade de grande importância são: **Festa do Divino Espírito Santo**. Data (móvel) – 42 dias depois da Páscoa – domingo de Pentecostes; **Semana Santa**. Data (móvel) - calendário litúrgico; **Carnaval**. Data (móvel) – 40 dias antes da Páscoa; **Festas Juninas**. Datas: dia 13 - Santo Antônio, 24 - São João, 29 - São Pedro e **Festa do Rosário**. Data: 07 de outubro. (PONTIM et al., 2002)

A cidade de Corumbá tem suas próprias festas, dentre as principais: **Festa de São Sebastião**. Data: de 11 a 20 de Janeiro; **Semana Santa**. Data (móvel) - calendário litúrgico; **Festa do Divino Espírito Santo /Santo Elesbão / Santa Ifigênia**. Data: domingo de Pentecostes. Os outros santos são festejados na mesma data; **Corpus Christi**. Data: (móvel) ocorre entre maio a junho depois da festa do Divino; **Festa de N.S. da Penha**. Data: ocorre entre os dias 30 de agosto e 08 de setembro; **Festas Juninas**. Data: dia 13, 24, 29 de junho e **Folia do Divino Pai Eterno**. Data: (móvel) mês de julho. (PONTIM et al, 2002)

Cocalzinho de Goiás se tornou município na década de 90, é uma cidade de pequeno porte. Segundo Pontim et al. (2002), não foi possível cadastrar manifestações culturais no município de Cocalzinho de Goiás devido a sua recente municipalização e devido à população contar com um histórico de migração das áreas adjacentes. No entanto, em 2007, o jornal goiano O Popular fez nota informando que de 1º. até 13 de junho de 2007 a cidade estaria comemorando padroeiro da cidade, Santo Antônio, com algumas festas. Cocalzinho é jovem, porém, importante no processo de preservação do PESP, tendo uma visão privilegiada do cenário natural do Parque.

Analisando as entrevistas foi interessante notar que não houve o mínimo comentário por parte de entrevistados sobre a influência destes eventos e festejos na renda de seus estabelecimentos ou propriedades, nem no seu respectivo impacto sobre suas propriedades.

Ao relacionar o que acaba de ser exposto com os quadros das referidas cidades (a seguir) podemos assegurar que maioria da população de Cocalzinho de Goiás situa-se nas zonas rurais, pois excede em números a população de Corumbá de Goiás, município que tem a cidade algumas vezes maior que Cocalzinho. Confirmando o que era esperado, pois em Cocalzinho existe uma tendência de fragmentação das propriedades rurais, enquanto que no município de Corumbá isto não é tão evidente.



### 5.3.1.1 Aspecto ecológico

Este trabalho com a população do entorno aconteceu paralelamente a estudos sobre a vegetação do Parque enquanto a população local foi sendo contactada e estas referências da vegetação serão publicadas separadamente. No entanto, somente a título de curiosidade, nas sucessivas expedições a campo que ocorriam mensalmente desde fevereiro de 2006 até dezembro de 2007, registrou-se, apenas com nomes comuns, o horário e locais de observação dos grandes animais vertebrados silvestres. Este resultado preliminar foi rico, pois, encontramos casais de araras (azul e amarela), teiús, veado, tucanos, mico-sagui, macaco-prego, cobras-cipós e outras serpentes (Fig. 5.2) , pica-paus da cabeça-amarela, codornas-silvestres, gaviões, raposas, lobo-guará, seriemas, uma infinidade de beija-flores, sem contar a infinidade de aves e inúmeros anfíbios como pequeninos dendrobatidae (Fig. 5.3).



Figura 5.2 - Serpente encontrada na estrada-parque

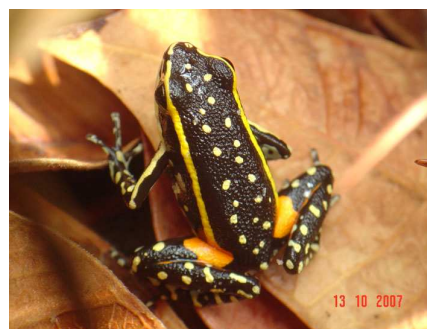


Figura 5.3 – Dendrobatidae

Na exploração do tema ecológico, durante as primeiras abordagens a entrevistados específicos, verificou-se que famílias turistas são tão ligadas à cultura urbana que desconhecem informações que para a população rural chega a ser trivial. No Parque, uma adulta, ao avistar um teiú (ou tiú), interrompeu a conversa entrevistado-entrevistador para mostrar o tamanho do “calango”. Em uma propriedade aberta ao turismo, dois irmãos entre 7 e 12 anos disseram ter avistado em vôo um “passarinho enorme de bicão alaranjado” e descreveram com as mãos o seu movimento particular de asas.

Estas situações são reflexos da crescente urbanização das populações, criando mundos paralelos, às vezes, em um mesmo município. Constata-se, então, conceitos de paisagem e meio ambiente completamente opostos. Seria recomendável a exploração desta situação a favor dos municípios de Pirenópolis, Corumbá de Goiás e Cocalzinho de Goiás, através de empreendimentos que tragam informação rural-ecológica sistematizada, correta e confiável, com

estrutura organizada. Este empreendedorismo trará mais empregos, mais capital, mais interação ciência-popular, mais conservação, maior bem-estar, maior valorização das áreas...

A cidade de Pirenópolis é antiga, com casarões antigos, rica em histórias e já que é conhecida internacionalmente por suas manifestações da cultura popular e por se destacar no apoio aos turistas deveria dar o suporte necessário para preparar guias-turísticos, com contrato específico. Ainda deveriam se espelhar na estrutura de associação e organizações que acontece nas imediações do Parque Nacional dos Veadeiros, onde os funcionários (artesãos, guias e outros) dos municípios que envolvem o parque têm o mesmo treinamento, as mesmas taxas de acompanhamento ao Parque, comunicação direta entre os municípios e trocas periódicas de informações com a comunidade científica.

O Centro de Atendimento ao Turista (CAT) e outras não apresentam funcionários treinados para orientar excursões ambientais. O conhecimento sobre o ambiente é praticamente restrito ao local das cachoeiras e ruínas ou construções da época da exploração do ouro na região.

Para a exploração dos conceitos de paisagem e meio ambiente é necessário organizar representantes nos municípios, buscar subsídios para oferecer emprego às pessoas que serão responsáveis pelos cuidados sócio-ambientais. O principal é a escolha de pessoas que já conhecem e moram o mais próximo da área de atuação e têm como cuidar do local. A estas pessoas deve-se informar que a cultura rural, o conhecimento das plantas e animais que têm, muitas vezes, é desconhecida aos turistas. Assim, o ecoturismo se torna uma atividade empreendedora, onde é oferecido ao turista algo não comum à sua vida nas outras cidades ou capitais. Isto é, apresentar árvores ou ervas como mamacadela, bacupari, jatobá, cajuzinho-do-cerrado, poliana, pau-terra, guaçatonga ou erva-de-teiú, pau-papel, mamica-de-porca, arará, douradinha, bate-caixa ou douradão, cafezinho-do-mato, bromélias rupestres, orquídeas rupestres e todas plantas nativas e as qualidades de que tem conhecimento. Ao encontrar mangueiras, cajueiros, pinheiros ou araucárias, cajá-manga, goiaba e outras plantas ornamentais ou turista não se depara com novidades e isto não é muito atrativo, nem desperta para a conservação do ambiente de cerrado (Fig. 5.4).

Sobre as guaritas que foram construídas nas entradas do Parque em 2007, deveriam entrar em funcionamento o mais breve possível e cobrar taxas pela passagem de cavaleiros e veículos por estas áreas de preservação que normalmente acarretam óbitos de animais silvestres e se utilizam da estrada de acesso ao Parque que muitas vezes fica em estado precário (Fig. 5.5 e 5.6).



Figura 5.4 – Araucária em entrada de Pousada



Figura 5.5 – Situação de erosão na entrada do Parque



Figura 5.6 – Seqüência temporal da situação da estrada de acesso ao PESP, sentido Parque –Cocalzinho de Goiás

### 5.3.1.2 *Aspecto arqueológico*

Outro elemento cultural relevante é o Patrimônio arqueológico da região, Pontim et al. (2002) realizaram vistoria arqueológica na área de implantação da Unidade de Conservação (UC) e do seu entorno. Utilizaram como aporte indispensável levantamento de dados no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), caminhamentos pela área e informações orais junto aos moradores locais.

Uma das primeiras etapas da metodologia aplicada para o diagnóstico arqueológico consiste na coleta de informações orais da população local. Schober (2003) através de comunicação pessoal com Jorge Eremites, arqueólogo e pesquisador da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Dourados, afirma que os moradores do interior geralmente têm um conhecimento apurado sobre certos tipos de sítios arqueológicos, mesmo distantes há muitas gerações das populações que habitaram a região no passado. “*A população costuma dar nomes diferentes aos artefatos arqueológicos.*” Mas, apesar de fundamentais, os relatos orais não são suficientes para a descoberta dos sítios arqueológicos (SCHOBER, 2003)

No trabalho de Gardini e Fujiyoshi (2003) eles se referem à afirmação de Rossano Bastos (antigo coordenador de arqueologia do Departamento de Proteção do IPHAN), que diz que para cada região, os sítios arqueológicos possuem características peculiares que dão "*relevância*" e "*significado*" arqueológico importantes em nível nacional ou até mundial. Essa importância é definida pela descoberta de materiais de ocorrência única ou que colaboram com o avanço das ciências arqueológicas. Portanto, a destruição dos sítios arqueológicos, em qualquer região, significa uma perda para a própria história do povo brasileiro e das Américas (GARDINI E FUJIYOSHI, 2003).

Em geral, as descobertas na região Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste têm contribuído ao esclarecimento dos detalhes da história do povoamento do continente americano. Na região Sul, os sítios conservam conhecimentos dos recursos naturais marinhos brasileiros. Na Amazônia, manifestações simbólicas, como as inscrições rupestres e as cerâmicas policromadas, ganham destaque nas descobertas, que se concentram especialmente ao longo dos rios (GARDINI E FUJIYOSHI, 2003).

Na área do Parque e seu entorno não houve qualquer dado oriundo do IPHAN. O primeiro testemunho arqueológico caracteriza-se por um artefato lítico, esculpido em rocha de sílex, que provavelmente pertença a grupos caçadores/coletores, cuja ocupação para o Centro-

Oeste se reporte a 10.000 a. C.. No entanto vale ressaltar que no local onde a peça foi encontrada não ocorre à incidência de outros artefatos pré-coloniais, e que a região não apresenta matéria-prima dessa natureza (PONTIM et al., 2002).

Já o segundo registro arqueológico caracteriza-se por um sítio histórico representado pelas edificações em ruína de um pequeno povoado. Ainda há artefatos no Museu da Família Pompeu de Pina, os quais não foram passíveis de descrição precisa de suas características, é sabido que tais peças foram encontradas na região por caminhantes e doada ao Museu (PONTIM et al., 2002).

Os dados acima não constam no IPHAN, mas conforme o último levantamento feito pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, em 1998, existem 12.517 sítios arqueológicos em todo o território nacional. Hoje, acredita-se que esse número já tenha saltado para 20 mil. Sob o benefício da Lei 3.924 (26/07/1961), todos os sítios são considerados bens patrimoniais da União e, supostamente, contam com proteção especial (GARDINI E FUJIYOSHI, 2003). Infelizmente, esta parece ser mais uma lei que não saiu do papel ainda, pois as inúmeras explorações prejudiciais da região estão cada vez mais intensas (e.g., a mineração).

A importância das paisagens na localização de sítios arqueológicos é fundamental. Depois de levantamento bibliográfico e das informações orais, Schober (2003) informa que Eremites (arqueólogo - UFMS) conta que também são utilizadas fotografias aéreas e imagens de satélite para o reconhecimento de áreas onde há maior probabilidade da ocorrência de sítios arqueológicos. São também realizadas sondagens para verificar se há sítios arqueológicos não visíveis na superfície dos terrenos (SCHOBER, 2003). O arqueólogo ainda afirma: "*Usamos a tecnologia para 'ler' as paisagens*". Ele diz que a concentração de palmeiras ou de árvores frutíferas na paisagem é um dos indícios da existência de sítios arqueológicos ligados a povos indígenas antigos (SCHOBER, 2003).

Durante o período de conversa e entrevista não encontramos guias, moradores locais ou nativos das cidades que tenham conhecimento de lugares arqueológicos na região, mas sim históricos.

Todos estes elementos culturais embalam pessoas dos mais diversos pensamentos, conceitos, situações econômicas e vários outros parâmetros que ao visitarem algumas das cachoeiras de águas nascentes nesta Serra ou as famosas formações rupestres, entre elas o Morro do Cabeludo e os Três Picos, deixam marcas degradantes como o lixo, a espuma dos sabonetes,

shampoos e outros elementos de higiene pessoal, tornando algumas áreas naturais verdadeiros lixões e proliferadores de doenças. Na época das festas ainda deixam cacos de vidro de garrafas lançadas sobre as formações rochosas. É interessante notar o contraste da disponibilidade gratuita de visita a tantas belezas cênicas como as encontradas no Parque e a consciência de seus visitantes, retratada pelos variados tipos de dejetos abandonados nestas áreas tão frágeis ecologicamente.

#### 5.3.1.3 Interações anteriores com a comunidade local

A começar de 2003, os Drs. Piero Delprete e Vera Gomes-Klein (professores da UFG com projetos na região) estão em contato com as comunidades locais dos municípios de Pirenópolis, Corumbá e Cocalzinho, estimulando a conscientização dos habitantes da área a uma maior conservação do patrimônio natural da área.

A Serra dos Pireneus é uma localidade de forte atração turística, pelas belezas paisagísticas, com montanhas quartzíticas, formações rupestres, e muitas nascentes que dão origem a riachos com muitas cachoeiras. A área é também visitada devido rituais religiosos/folclóricos realizados na base dos Três Picos durante o solstício de verão. Por essas razões mais a proximidade de grandes cidades como de Brasília (150km) e Goiânia (130km), a Serra dos Pireneus vem sendo sujeita a uma crescente pressão antrópica. A depreciação do ambiente do entorno do Parque é preocupante, no caso, as minerações de extração de “pedras de Pirenópolis” são questões importantes. Diante desta situação, ressaltando a necessidade de urgente plano de ação para controle do impacto ambiental, os Drs. Delprete e Gomes-Klein (UFG) foram convidados a fazer parte do Conselho Ambiental do Parque Estadual dos Pireneus (CAPEP), como também com as outras entidades locais visando estimular a conservação da área.

Em relação à parte social procurou-se envolver cada vez mais a população do entorno e das cidades próximas, no que se refere à explicação dos comportamentos da mesma influenciando na composição paisagística, abordando o problema de modo indutivo e qualitativo. Durante as abordagens em diálogo-entrevista divulgou-se os objetivos do projeto, informando sua utilidade para futuros planejamentos em área particular e obter dos entrevistados o perfil das futuras instalações no entorno, inclusive tentando “moldá-las”, na medida do possível.

#### 5.3.1.4 *Interações objetivas com a comunidade local*

Ao todo sessenta e duas (62) pessoas foram entrevistadas, das quais 51,6% (32) dos entrevistados encontravam-se em situação financeira aparentemente estável, proprietários de algum imóvel, no entanto, apenas 50% (16) dos mesmos consideravam-se seguros e estáveis. Outros 32,3% (20) restantes não souberam definir, sendo que 16,1% (10) destes optaram por se definirem como instáveis.

Dos entrevistados, dez (10) eram proprietários rurais, sendo que um deles estava vendendo a mesma, onze (11) eram pessoas que trabalhavam em propriedades privadas, dois (2) trabalhavam com atividades políticas, dezoito (18) eram trabalhadores autônomos, outros doze (12) eram turistas e nove (9) eram crianças ou adolescentes.

Cerca de 71% (44) dos 62 entrevistados disseram ser a atividade de pecuária e/ou leiteira a principal diligência da economia da região. Resultado curioso, pois segundo dados de entrevistados políticos - 5% (2 entrevistados) - o fator que costuma mover a economia da região é o ecoturismo.

Sobre as áreas particulares de reserva legal, 40% (4 de 10) dos proprietários de terra têm consciência da importante função dos corredores ecológicos e procuraram manter suas áreas de reserva legal comunicando-se com a dos vizinhos. No entanto, é contraditório que os dois entrevistados que mais se apresentaram conscientes ecologicamente são donos de pousada e têm mais árvores exóticas e introduzidas plantadas nas sedes de suas propriedades. Espécies exóticas que não têm a menor relação com o ambiente típico de cerrado, como *Pinus* sp. e *Araucaria* sp., de climas temperados e completamente diferentes do encontrado na região. Isto está relacionado a um gosto estético por ambientes frios e serranos, que não é o caso da área.

Em 79% (49) dos entrevistados notou-se que a visão sobre questões ambientais envolvem explorações à capacidade turística da região. O que causa uma triste situação, pois deveria-se explorar o turismo, servindo bem os visitantes para que possam voltar. Os outros 21% (13) enquadram o perfil de consciência ecológica e defesa do meio ambiente.

Nas questões ambientais relativas a proprietários rurais, moradores destas propriedades ou trabalhadores da área, 52,1% (12 de 23) defenderam a conservação ambiental, explorando o ambiente com retirada de frutas, lenha, madeira, dentre outros. Ao que foi possível perceber, todos os proprietários de terras exploram madeira e um outro, em específico, explora recursos naturais de forma não-renovável, como retirada de areia da propriedade. No entanto, as pessoas

não se manifestam por medo de ameaças, denúncias, na tentativa de não se envolver em problemas que não consideram ser delas.

Ainda cabe o esclarecimento sobre o conceito de “preservação” usado indevidamente pelos entrevistados. Preservação pressupõe a não interferência do homem, é o uso indireto e racional dos recursos naturais renováveis. O termo aconselhável seria “conservação”, pois a conservação implica no uso direto racional de recursos naturais renováveis e não-renováveis, mas o uso racional, sob manejo (MYERS et al., 2000). Isto é, usa ciência e técnica em seu auxílio, permitindo que os recursos renováveis tenham o tempo necessário para reestabelecer o que o homem usa. Neste momento, convém lembrar que este estudo é um instrumento que pode servir de auxílio à região.

Nas abordagens sobre os causadores da degradação ambiental houve medo por parte dos entrevistados nativos, pois, embora não se objetivasse a obtenção de nomes, a situação de disputas pelos pastos do parque e a recente morte de um proprietário de gado que discutia uso destas pastagens trouxe um clima desfavorável ao questionamento.

No entanto, no total da questão, foi possível verificar que cerca de 51,6% (32) acarretam esta causa a visitantes do parque e região, 45,1% (28), a pessoas donas das propriedades e/ou autoridades competentes; 17,7% (11), a pessoas que não defendem o meio ambiente ou que fazem vista grossa para o que ocorre no meio ambiente em que vivem e finalmente 3,2% (2) não responderam à questão. Averiguamos intersecção entre as respostas, de forma que algumas foram mais intensas e completas ao citar vários causadores de degradação, estando estatisticamente presentes em mais de um grupo relatado, enquanto que outras respostas foram muito superficiais e simplistas.

### **5.3.2 Particularidade do Parque e pessoas do Entorno**

Algumas áreas dentro do Parque foram desapropriadas e já se encontram em recuperação, no entanto, esta relação social de desapropriar terras é sempre complicada. E conforme informações de diversas pessoas, “*antigamente, quando as áreas eram particulares eram muito mais protegidas do que hoje*”, quando estas pessoas se encontram fazendo parte do Parque, acompanham o que está acontecendo, Quando o Parque é visitado por turistas sem o acompanhamento de guias ou ambientalistas, os ambientes naturais podem estar ameaçados.



### 5.3.3 Dados locais

A área do Parque apresenta características físico-vegetacionais próprias e particularidades no seu processo de degradação e de fragmentação que estão diretamente ligados à influência antrópica local. Neste contexto, os remanescentes vegetais, assumem importante papel na manutenção da diversidade restante, e necessita de uma maior proteção por parte das pessoas de seu entorno.

Ao lado norte do Parque, nas proximidades da cidade de Cocalzinho, encontramos pousadas que utilizam espécies como agaves, pinheiros e araucárias na arborização do local que aparentemente vem desconfigurar a paisagem do ambiente cerrado.

Outra imagem impactante e muito comum é o tráfego de caminhões de areia na BR-070, que faz limite com o Parque ou mesmo na estrada-parque (Fig. 5.7). Soube-se através de informações locais que a areia é retirada de áreas muito próximas a nascentes e que ouvem-se as dragas em indeterminados horários.



Figura 5.7 – Tentativas mal-sucedidas do motorista de caminhão de areia que a princípio bateu no telhado da guarita, depois na barreira de PARE, caindo na valeta de erosão da estrada

Na busca de dados locais, os dados extraídos através do SIEG (2006), foram os mais completos, no entanto, conseguimos identificar problemas em relação à referência do nome do Parque, que pode vir a ter mais de 5 nomes diferentes. Aqui é erroneamente tratado como Parque Estadual de Pirenópolis e não é somente pertencente ao município de Pirenópolis, mas sim a Cocalzinho e Corumbá. Por serem dados sócio-econômicos específicos, compondo uma base de dados mais eficiente, a mesma está apresentada abaixo como quadros:

Atributos de Unidades de Conservação	
Nome	Parque Estadual de Pirenópolis
Área (km <sup>2</sup> )	28.487

Figura 5.8 – Quadro de apresentação do Parque e entorno (APA) conforme dados do SIEG

<b>Atributos de Municípios</b>	
Município	COCALZINHO DE GOIAS
Microrregião	ENTORNO DE BRASÍLIA
Mesorregião	LESTE GOIANO
Regiões de Planejamento	Região do Entorno do Distrito
Unidade de federação	GO
Código do IBGE	5205513
População total (2000)	14626
População de homens (2000)	7550
População de mulheres (2000)	7076
População urbana (2000)	6000
População rural (2000)	8626
População maior que 10 anos (2000)	11507
População alfabetizada (2000)	9470
Taxa de alfabetização (2000)	82
População de 0 a 4 anos (2000)	1613
População de 5 a 9 anos (2000)	1506
População de 10 a 19 anos (2000)	3258
População de 20 a 29 anos (2000)	2792
População de 30 a 39 anos (2000)	2008
População de 40 a 49 anos (2000)	1463
População de 50 a 59 anos (2000)	968
População maior que 60 anos (2000)	1018
Rede de água (2000)	1758
Água de poço (2000)	1998
Outra fonte de água (2000)	47
Possui banheiro (2000)	3290
Banheiro ligado à rede (2000)	12
Não possui banheiro (2000)	513
Coleta de lixo (2000)	2003
Outro destino para lixo (2000)	1800
Domicílios (2000)	3803
População Total (2004)	16815
População de Eleitores (2004)	10350
Admitidos (emprego formal) - 2004	210
Desligados (emprego formal) - 2004	173
Saldo (emprego formal) - 2004	37
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano (2000)	0.70400
IDS - Índice de Desenvolvimento Social (2001)	4937.80
IDE - Índice de Desenvolvimento Econômico (2001)	4951.77
PIB - Produto Interno Bruto (2002) R\$	48994252

Figura 5.9 – Apresentação de dados sócio-econômicos de Cocalzinho de Goiás (Fonte: SIEG)

<b>Atributos de Municípios</b>	
--------------------------------	--

Município	PIRENOPOLIS
Microrregião	ENTORNO DE BRASILIA
Mesorregião	LESTE GOIANO
Regiões de Planejamento	Regiao do Entorno do Distrito
Unidade de federação	GO
Código do IBGE	5217302
População total (2000)	21245
População de homens (2000)	11049
População de mulheres (2000)	10196
População urbana (2000)	12475
População rural (2000)	8770
População maior que 10 anos (2000)	17138
População alfabetizada (2000)	14469
Taxa de alfabetização (2000)	84
População de 0 a 4 anos (2000)	2103
População de 5 a 9 anos (2000)	2004
População de 10 a 19 anos (2000)	4158
População de 20 a 29 anos (2000)	3863
População de 30 a 39 anos (2000)	3182
População de 40 a 49 anos (2000)	2347
População de 50 a 59 anos (2000)	1681
População maior que 60 anos (2000)	1907
Rede de água (2000)	3691
Água de poço (2000)	1995
Outra fonte de água (2000)	103
Possui banheiro (2000)	5027
Banheiro ligado à rede (2000)	243
Não possui banheiro (2000)	762
Coleta de lixo (2000)	3353
Outro destino para lixo (2000)	2436
Domicílios (2000)	5789
População Total (2004)	21241
População de Eleitores (2004)	17579
Admitidos (emprego formal) - 2004	671
Desligados (emprego formal) - 2004	485
Saldo (emprego formal) - 2004	186
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano (2000)	0.71300
IDS - Índice de Desenvolvimento Social (2001)	5001.70
IDE - Índice de Desenvolvimento Econômico (2001)	4973.44
PIB - Produto Interno Bruto (2002) R\$	93942975

Figura 5.10 – Apresentação de dados sócio-econômicos de Pirenópolis (Fonte: SIEG)

**Atributos de Municípios**

Município	CORUMBA DE GOIAS
Microrregião	ENTORNO DE BRASILIA
Mesorregião	LESTE GOIANO
Regiões de Planejamento	Regiao do Entorno do Distrito
Unidade de federação	GO
Código do IBGE	5205802
População total (2000)	9679
População de homens (2000)	5036
População de mulheres (2000)	4643
População urbana (2000)	5597
População rural (2000)	4082
População maior que 10 anos (2000)	7820
População alfabetizada (2000)	6410
Taxa de alfabetização (2000)	82
População de 0 a 4 anos (2000)	946
População de 5 a 9 anos (2000)	913
População de 10 a 19 anos (2000)	2113
População de 20 a 29 anos (2000)	1676
População de 30 a 39 anos (2000)	1312
População de 40 a 49 anos (2000)	1035
População de 50 a 59 anos (2000)	773
População maior que 60 anos (2000)	911
Rede de água (2000)	1235
Água de poço (2000)	1305
Outra fonte de água (2000)	42
Possui banheiro (2000)	2099
Banheiro ligado à rede (2000)	117
Não possui banheiro (2000)	483
Coleta de lixo (2000)	1128
Outro destino para lixo (2000)	1454
Domicílios (2000)	2582
População Total (2004)	9872
População de Eleitores (2004)	6846
Admitidos (emprego formal) - 2004	172
Desligados (emprego formal) - 2004	116
Saldo (emprego formal) - 2004	56
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano (2000)	0.71600
IDS - Índice de Desenvolvimento Social (2001)	4950.50
IDE - Índice de Desenvolvimento Econômico (2001)	4979.80
PIB - Produto Interno Bruto (2002) R\$	30731842

Figura 5.11 – Apresentação de dados sócio-econômicos de Corumbá de Goiás (Fonte: SIEG)

## 5.4 Considerações finais

Foi possível entender as causas das alterações dos ambientes do parque e também perceber a situação social delicada em que se encontram as pessoas das populações dos municípios envolvidos.

O gosto estético e a consciência ambiental de proprietários rurais do entorno compromete as belezas cênicas da área, visto que muitas espécies diferentes estão sendo introduzidas, podendo causar ou certamente causando desvios ecológicos como relações de polinizador-espécie, alimento-animal, vindo a causar desequilíbrios ecológicos.

É necessário que as autoridades competentes ampliem seus esforços para implantar uma fiscalização eficiente no Parque, principalmente em épocas festivas e passe a cobrar taxa simbólica que mantenha as condições desta UC.

## Referências

ALMEIDA JR., A.R. **A propriedade rural como símbolo: representações sociais e o impacto sobre o ambiente na bacia do rio Atibainha**, SP São Paulo: Hucitec, 2008.155p.

BARTHES, R. **Mitologia**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1972. 35p.

BENTO, L. Pérola do Cerrado. **Revista dos Bancários**, São Paulo. n. 103, p. 32-33, 2005.

BRANDÃO, C. R. **Cavahada de Pirenópolis**. Goiânia: Oriente, 1981. 20 p.

DELPRETE, P. G., GOMES-KLEIN, V. L. ; LUTZ DE MOURA, B. E.; MONTEIRO, C. H.; CURADO DA COSTA, M. A.; VEIGA BOTTA, G.; DE MELLO PASCHOAL, B. C.; HALL, C. F.; SANTANA, J. R. O., OSSAMI DE MOURA, I.; SCHLICWE, M. A.. Checklist preliminar das fanerógamas da Serra dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás..In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA,55., 2004. Viçosa. **Anais ... Viçosa,2004.** ( Pôster, 171)

GARDINI, A.; FUJIYOSHI, S. Sítios desprotegidos significam história ameaçada (Reportagem 2003) In:VOGT, C;EVANGELISTA, R. ; PALLONE, S. (Ed.).**Arqueologia SBPC/Labjor Brasil** <<http://www.comciencia.br/reportagens/arqueologia/arq03.shtml>> Acesso mar. 2006.1 CD-ROM

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; DA FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. London: **Nature** v. 403, p.853-858. 2000.

PONTIM, R.L.; SANTOS, R.R.; RIZZO, R.C.S. Aspectos históricos culturais. In.: **Goiânia: Agência Ambiental de Goiás & Execução: Proteção Ambiental Nativa**. 2002.300 p. ( Relatório parcial de Consolidação das Pesquisas de Campo - Parque Estadual da Serra dos Pirineus)

SCHOBBER, J. Metodologia depende do objeto de estudo (Reportagem) In VOGT, C;EVANGELISTA, R. ;. PALLONE, S.(Ed.) **Arqueologia SBPC/Labjor Brasil** 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/arqueologia/arq03.shtml>> Acesso mar. 2006.

SIEG - Sistema Estadual de Estatística e de Informações Geográficas de Goiás, Acesso: 2006.

VIA ECOLÓGICA **Ecoguias – Pirenópolis / Corumbá de Goiás**. Disponível em: <<http://www.viaecologica.com.br/ecoguias/pirenopolis/ecopontos/paisagens/pireneus.htm>> Acesso em: 20 maio 2005.