

Valesca Brandão Cerqueira Coimbra

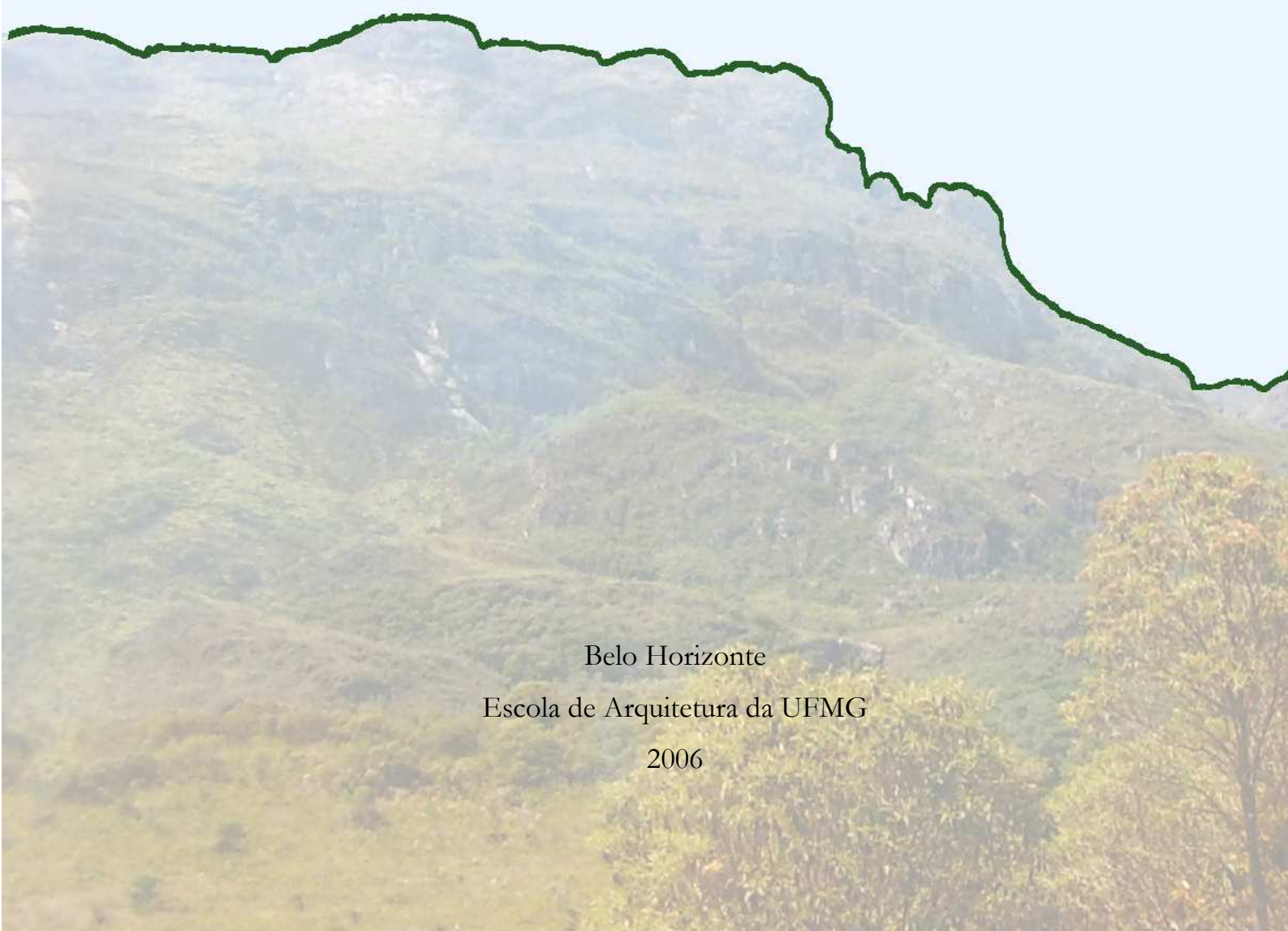
**A ECOLOGIA DA PAISAGEM E
ESTRATÉGIAS PARA OCUPAÇÃO
E USO DO SOLO**

**O ENTORNO DA RPPN SANTUÁRIO
DO CARAÇA**

Belo Horizonte

Escola de Arquitetura da UFMG

2006



Valesca Brandão Cerqueira Coimbra

**A ECOLOGIA DA PAISAGEM E
ESTRATÉGIAS PARA OCUPAÇÃO
E USO DO SOLO**

O ENTORNO DA RPPN SANTUÁRIO DO CARAÇA

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Área de concentração: Teoria e Prática do Projeto de Arquitetura e Urbanismo

Orientador: Prof. João Júlio Vitral Amaro
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte

Escola de Arquitetura da UFMG

2006

FICHA CATALOGRÁFICA


C679e Coimbra, Valesca Brandão Cerqueira
A ecologia da paisagem e estratégias para
ocupação e uso do solo : o entorno da RPPN santuário
do Caraça / Valesca Brandão Cerqueira Coimbra -
2006
197f. : il.

Orientador: João Júlio Vitral Amaro
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

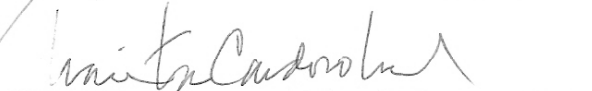
1. Arquitetura paisagística 2. Reservas naturais –
Minas Gerais (MG) – Conservação 3. Política ambiental
4. Caraça, Serra do (MG) I. Amaro, João Júlio Vitral II.
Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de
Arquitetura III. Título

CDD : 719


Dissertação defendida junto ao Núcleo de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Minas Gerais e aprovada em 25 de outubro de 2006., pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Professor João Júlio Vitral Amaro – EA/UFMG



Professora Marieta Cardoso Maciel– EA/UFMG



Professor Roberto Célio Valadão – IGC/UFMG

Ao Lalau e a Ohanna, razões da
minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os amigos e companheiros que estiveram comigo no desenvolvimento deste trabalho. Agradeço em especial:

- Ao meu querido esposo, Jú, pelo incentivo constante, pela compreensão e pelo amor sempre demonstrado;
- Aos meus amados pais, Franklin e Cristina, pelos ensinamentos e incondicional apoio, e principalmente por toda a ajuda oferecida;
- Aos meus filhos, Wenceslau e Ohanna pela espontaneidade e alegrias proporcionadas;
- A Stael, amiga e mestre, pelos conselhos preciosos, pelas oportunidades oferecidas e por me mostrar o caminho;
- A equipe do PDP pela força e estímulo, em especial a Maria Cristina pelas valiosas correções;
- A Marieta, pelas dicas certeiras;
- Ao meu orientador, João Júlio, pela orientação, apoio e incentivo;
- Aos meus irmãos e cunhadas pela amizade;
- Aos funcionários da RPPN Santuário do Caraça, especialmente a Aline, pela disponibilidade e ajuda;
- A Karina Machado e Stefânia Perna pela dedicação e desenhos dos mapas temáticos;
- Ao guia João Júlio pela acolhida e ao guia Toninho Morales por me mostrar o “outro lado” do Caraça;
- Ao Sanzio e Consuelo pelas preciosas informações;
- Aos colegas de mestrado pela união e apoio;
- Ao Marcos da biblioteca pela valiosa revisão;
- A Renata pela espera;

“Biodiversidade deve ser considerada como um princípio indispensável. Indispensável para a sobrevivência e indispensável para os benefícios econômicos”.

IUCN

RESUMO

A criação de unidades de conservação é um eficaz instrumento de preservação da natureza, principalmente para minimizar os impactos oriundos da fragmentação, entendida como a divisão de um hábitat em partes menores isoladas entre si. Capaz de provocar a perda da biodiversidade de uma região, este processo é considerado um dos mais graves problemas ambientais da atualidade e, no Brasil, atinge proporções gigantescas. Nos últimos anos, percebe-se um aumento do número de unidades de conservação no país. Entretanto, a extensão da área protegida não é adequada para a preservação ambiental a longo prazo, pois as unidades, em grande parte, são implantadas em áreas de remanescentes isolados sem interligações com outros fragmentos naturais. Assim, ressalta-se a importância do entorno das áreas protegidas, denominado de zona de amortecimento, pois o mesmo, se manejado corretamente, pode promover esta conectividade, evitando o processo de insulação e contribuindo para a diminuição dos efeitos da fragmentação nos ecossistemas. As atividades humanas em zonas de amortecimento geram impactos negativos que dificultam a conectividade entre áreas protegidas, e, conseqüentemente, prejudicam a manutenção da diversidade biológica daquela região. Desta maneira, o manejo de uma zona de amortecimento deve favorecer e até mesmo ampliar a conexão entre fragmentos, visando a conciliação das atividades humanas com os processos naturais. Para subsidiar este planejamento, são utilizados os princípios da ecologia da paisagem, disciplina que possui como objeto de estudo a paisagem, considerando-a como um sistema vivo, resultante das interações entre os meios físicos, bióticos e antrópicos e tendo a conectividade como princípio fundamental. Neste trabalho, utilizou-se como estudo de caso o entorno da Reserva Particular de Patrimônio Natural Santuário do Caraça, unidade de conservação particular localizada a 120 Km de Belo Horizonte, nos municípios de Santa Bárbara e Catas Altas em Minas Gerais. A região apresenta uma qualidade paisagística ímpar, composta por escarpas montanhosas, serras, cachoeiras, vegetação e fauna nativa típicos de transição entre a Mata Atlântica e o cerrado, diversidade de espécies, paisagens de beleza cênica e um rico patrimônio histórico – cultural. Entretanto, esta qualidade vem sendo ameaçada pelos impactos das atividades que ocorrem no entorno da reserva. A região se insere no domínio do Quadrilátero Ferrífero e detém um significativo potencial mineral, fazendo com que a atividade de mineração ocorra expressivamente. Outras atividades também se destacam, como silvicultura, a agropecuária e o turismo. A análise da estrutura desta paisagem do entorno do Santuário do Caraça permite averiguar que a região foi e é palco de grandes intervenções humanas, predominando um ambiente fragmentado, com poucos remanescentes naturais. No entanto, as altas declividades e o relevo acidentado proporcionam a presença de uma extensa área natural, constituída predominantemente por campos rupestres, com poucas interferências antrópicas. Nesta área conservada, onde se insere a própria Reserva do Caraça e também uma importante unidade de conservação de proteção integral da região, o Parque Estadual do Itacolomi, a conexão entre estas duas reservas está sendo mantida. Entretanto, as perspectivas futuras sugerem a expansão das atividades humanas que podem provocar o rompimento desta matriz natural, impedindo esta conexão, tornando-se necessária a adoção de estratégias para o uso e ocupação desta paisagem que possam reverter este quadro e garantir a preservação da natureza a longo prazo.

Palavras – chave: Zonas de Amortecimento, Conectividade, Planejamento de Paisagens.

ABSTRACT

The creation of protection areas is an efficient tool for nature preservation, mainly to minimize the impacts deriving of the spalling. This process, understood as the separation of the native nature into smaller and isolated parts, is considered to be one of the most serious environment problems of the present time, therefore it provokes the loss of biodiversity of a region. In Brazil, the ecosystem spalling reaches high ratios. One of the most affected environmental area is Atlantic Forest, which remains in about 7% of its original area. In recent years, an increase in the number of protection areas in Brazil can be perceived. However, the extension of the protected area is not appropriated for long term environment preservation, therefore most the units of preservation are located in areas of isolated remaining portions of native nature and they lack of interconnection with other natural sets. Thus, it is necessary to stand out the importance of the surrounding region of protection areas in order to allow the connection between the natural sets, in order to prevent the separation process and to contribute for the reduction of the spalling effect in ecosystems. These surrounding region, called buffer zone, is tied to the unit that includes both ecological and economic-cultural levels. Human activities in buffer zones generate negative impacts that difficult the connectivity between protected areas, and, consequently, harm the maintenance of the biological diversity of that region. Thus, it is possible to formulate the following question: what strategies for the occupation and use of the ground in buffer zones of protection units aim to guarantee the connectivity between those areas? Planning a buffer zone must favor and, even though, extend the connection between natural sets, aiming the agreement between the human activities and natural processes. Thus, in order to subsidize this planning, the principles of the landscape ecology are used. This discipline possesses the landscape as the study object, and considers it an alive system that results from the interactions between the physicist, biological and anthropological events having the connectivity as its basic principle. In this work, the surrounding region of the particular reserve of Natural Patrimony Sanctuary of the Caraça was the study case. This unit of private conservation is situated in 120 km of Belo Horizonte, in the cities of Santa Bárbara and Catas Altas in Minas Gerais State. The region presents a singular landscape quality, composed by mountainous scarps, mountain ranges, waterfalls, typical vegetation and native animals of transition area between Atlantic Forest and Cerrado, diversity of species, scenic beauty landscapes and a rich historic-cultural site. However, such quality is being threatened by the impacts of the activities that occur in the surrounding region of the such area. The region is located into the domain of the Iron Square and withholds a significant mineral potential, what causes intense mining activity, and generate great environment impacts. Other activities are also distinguished, as forestry, farming and tourism. The analysis of the landscape structure of Sanctuary of the Caraça's surrounding region allows to inquire that the region was and is the place of great human interventions, where the environment is sliced, with some natural remaining portions. However, the high declivities and the rough relief provide the presence of an extensive natural area, constituted predominantly of elevated fields, with few anthropological interferences. Reserve of Caraça is located in this protected area together with an important unit of conservation and integral protection of the region called Parque Estadual do Itacolomi: the connection between these two reserves is being kept. However, the future perspectives suggest an expansion of the human activities what can provoke the disruption of this natural matrix, hindering this connection, and creating the necessity to adopt strategies for the use and occupation of this landscape aiming to revert this picture and to guarantee the long term preservation of the nature.

Key words: Buffer Zone, Connectivity, Landscape Planning

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	O bioma da Mata Atlântica brasileira.....	16
Figura 2 -	Mapa de localização da RPPN Santuário do Caraça no Estado de Minas Gerais	20
Figura 3 -	Vista do Conjunto Arquitetônico do Caraça.....	22
Figura 4 -	Mapa da faixa de 10 km ao redor da RPPN Santuário do Caraça.....	25
Figura 5 -	Mapa dos municípios mineiros que recebem ICMS ecológico em 2005.....	54
Figura 6 -	Mapa das Reservas da Biosfera no Brasil.....	96
Figura 7 -	Mapa da sub-Bacia do rio Piracicaba.....	101
Figura 8 -	Mapa da RBMA.....	102
Figura 9 -	Mapa da RBMA nas proximidades da área de estudo.....	103
Figura 10 -	Mapa da RBSE.....	105
Figura 11 -	Mapa das Unidades de planejamento e UCs próximas à RPPN Santuário do Caraça	107
Figura 12 -	Frase de Dom Pedro II registrada em placas nos ambientes do Santuário do Caraça.....	111
Figura 13 -	Patrimônio Histórico, Artístico e Religioso do Santuário do Caraça.....	112
Figura 14 -	Patrimônio Natural da RPPN do Caraça.....	115
Figura 15 -	Mapa Geral.....	118
Figura 16 -	“Anfiteatro” do vale do rio Caraça.....	122
Figura 17 -	Visadas do Maciço do Caraça.....	123
Figura 18 -	Percepção da paisagem no entorno da RPPN Santuário do Caraça.....	124
Figura 19 -	Coluna Estratigráfica para o Quadrilátero Ferrífero proposta por Alkmim e Marshak (1998).	125
Figura 20 -	Mapa geológico simplificado da área.....	127
Figura 21 -	Domínio de relevo serrano.....	135
Figura 22 -	Domínio de relevo dissecado.....	136
Figura 23 -	Mapa hipsométrico	138
Figura 24 -	Mapa de declividades da área em estudo.....	140
Figura 25 -	Organograma das bacias hidrográficas da área de estudo.....	142
Figura 26 -	Mapa Hidrográfico	143
Figura 27 -	Sistema hídrico do entorno da RPPN do Caraça.....	146
Figura 28 -	Mapa de cobertura vegetal.	149
Figura 29 -	Formações vegetais da região.....	151
Figura 30 -	Mapa de uso do solo.	154
Figura 31 -	Efeitos do uso inadequado do solo.....	156
Figura 32 -	Agropecuária e silvicultura na área de estudo.....	160
Figura 33 -	Mapa de Potencial Mineral	162

Figura 34 -	Mapa de Processos Minerários em maio de 2006.	163
Figura 35 -	Minas no entorno da RPPN do Caraça.....	164
Figura 36 -	Impactos da mineração.....	167
Figura 37 -	Ocupações ao longo da Rodovia Padre Jerônimo.....	169
Figura 38 -	Mapa das Unidades de Conservação	171
Figura 39 -	Impactos no meio urbano.....	174
Figura 40 -	Mapa da Estrutura da Paisagem	176
Figura 41 -	Matriz de Campo Cerrado.....	177
Figura 42 -	Matriz de Mata Nativa.....	179
Figura 43 -	Corredor urbano ao longo da rodovia Padre Jerônimo e a matriz de mata nativa ao fundo.	182
Figura 44 -	Manchas de mineração no município de Catas Altas.....	183
Figura 45 -	Floresta de eucalipto na região de Brumal que avança sobre remanescentes de mata nativa.	184
Figura 46 -	Mapa do cenário anunciado.....	187
Figura 47 -	Mapa do cenário proposto.....	195
Figura 48 -	Mapa da zona de amortecimento da RPPN Santuário do Caraça.....	202
Quadro 1 -	Categorias de áreas protegidas de acordo com a IUCN.....	37
Quadro 2 -	Categorias de áreas brasileiras protegidas de acordo com a SNUC.....	47
Quadro 3 -	Caracterização do uso das zonas de amortecimento em áreas protegidas na América Central até o ano de 1998.....	62
Quadro 4 -	Consolidação das formas de abordagem das ZAs nos planos de manejo de unidades de conservação.....	66
Quadro 5 -	Relação de UCs da Sub-Bacia do rio Piracicaba.....	100
Quadro 6 -	Resumo das principais características das unidades geológico-geotécnicas da área de estudo.....	132
Quadro 7 -	Ocupação da Cénibra nos municípios da área de estudo nos anos de 1993 e 2004.....	158
Quadro 8 -	Cenário anunciado.....	193

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Relação de Unidades de Conservação brasileiras sob jurisdição do IBAMA em Dezembro de 2005	52
Tabela 2 -	Relação de UCs no Estado de Minas Gerais nos anos de 1999 e 2004	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMDA	Associação Mineira de Defesa do Ambiente
ANA	Agência Nacional das Águas
ANAMMA	Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente
APA	Área de Proteção Ambiental
APE	Área de Proteção Especial
APP	Área de Preservação Permanente
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CENIBRA	Celulose Nipo Brasileira S.A.
CETEC	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CN RBMA	Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
COBRAMAB	Comissão Brasileira do Programa Homem e Biosfera
CODEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAM	Conselho de Política Ambiental
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPDS	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Sustentável
CVRD	Companhia Vale Rio Doce
DBO	Demanda bioquímica de oxigênio
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EMATER-MG	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FJP	Fundação João Pinheiro
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
GTZ	Cooperação Técnica Alemã
IBAMA	Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
ICB	Instituto de Ciências Biológicas
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IEF	Instituto Estadual de Florestas

IEPHA	Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
IGA	Instituto de Geociências Aplicadas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ITR	Imposto Territorial Rural
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
MAB	Programa Man and Biosphere (Homem e Biosfera)
MBR	Minerações Brasileiras Reunidas S.A.
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPO	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MPU	Ministério Público da União
MSOL	Minerações Serras do Oeste Ltda
ONG	Organização Não Governamental
PE	Parque Estadual
PETAR	Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira
PN	Parque Nacional
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas
PRODEMGE	Companhia de Processamento de Dados do Estado de Minas Gerais
PUC-MG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RBSE	Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço
REBIO	Reservas da Biosfera
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RPRA	Reserva Particular de Recomposição Ambiental
SAMARCO	Samarco Mineração S.A.
SEMAD	Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP	Universidade de Campinas
ZA	Zona de amortecimento
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	O papel do Arquiteto Paisagista.....	28
2	AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E A PRESERVAÇÃO DA NATUREZA	30
2.1	As relações Homem x Natureza.....	30
2.2	A criação de áreas protegidas.....	34
2.3	Políticas Internacionais de Conservação e Preservação da Natureza.....	36
2.4	Política Brasileira de Conservação e Preservação da Natureza.....	39
2.4.1	História e Evolução.....	39
2.4.1.1	Áreas Protegidas Particulares.....	42
2.4.2	SNUC e as categorias de unidades de conservação.....	45
2.4.3	O Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC).....	50
2.4.4	Tipologias paralelas ao conjunto das unidades de conservação.....	50
2.4.4.1	Áreas de preservação permanente (APP).....	50
2.4.4.2	Áreas de proteção especial (APE).....	51
2.4.5	Unidades de Conservação existentes.....	51
2.4.5.1	Principais problemas e dificuldades da gestão e criação de UCs.....	56
2.5	As zonas de amortecimento.....	58
2.5.1	Evolução das Zonas de Amortecimento.....	59
2.5.2	Exemplos de inclusão das ZAs nos planos de manejo das UCs.....	62
2.5.2.1	ZAs no cenário mundial.....	62
2.5.2.2	ZAs no Brasil.....	63
2.5.3	Principais impactos ambientais nas ZAs.....	67
2.5.4	Dificuldades da gestão de ZAs.....	72
3	ECOLOGIA DA PAISAGEM NO PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ZONAS DE AMORTECIMENTO	74
3.1	A Ecologia da Paisagem.....	74
3.1.1	Conceituação contemporânea da paisagem.....	76
3.1.2	A estrutura e os elementos da paisagem.....	78
3.2	Planejamento de paisagens em ZAs.....	85
3.2.1	Ecologia da paisagem aplicada ao planejamento de paisagens.....	85
3.2.2	O planejamento em ZAs.....	86
3.2.3	As Unidades de planejamento.....	91
3.2.3.1	Bacias Hidrográficas.....	92
3.2.3.2	Reservas da Biosfera.....	94
3.2.3.3	Corredores Ecológicos.....	96
3.2.4	Unidades de planejamento no entorno da RPPN Santuário do Caraça.....	97
3.2.4.1	A Sub-Bacia do Rio Piracicaba.....	98
3.2.4.2	A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA).....	102

3.2.4.3	A Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE).....	104
3.2.4.4	A RPPN Santuário do Caraça e as possibilidades de conexão com outras UCs.....	106
3.3.	O papel da População Local.....	108
4	CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM NO ENTORNO DA RPPN SANTUÁRIO DO CARAÇA.....	110
4.1	A RPPN Santuário do Caraça.....	110
4.2	A paisagem da RPPN Santuário do Caraça e seu entorno.....	117
4.2.1	Antecedentes.....	119
4.2.2	A percepção da paisagem.....	121
4.2.3	O meio natural.....	125
4.2.3.1	O ambiente físico.....	125
4.2.3.2	Hidrografia.....	141
4.2.3.3	Vegetação.....	147
4.2.3.4	Fauna.....	152
4.2.4	O meio cultural.....	153
4.2.4.1	Uso do solo.....	153
4.2.4.2	Agropecuária e silvicultura.....	157
4.2.4.3	Mineração.....	161
4.2.4.4	Turismo.....	168
4.2.4.5	Preservação da natureza.....	170
4.2.4.6	Meio urbano.....	173
5	DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DO ENTORNO DA RPPN SANTUÁRIO DO CARAÇA.....	175
5.1	A estrutura da paisagem do entorno da RPPN do Santuário do Caraça.....	175
5.2	O cenário anunciado.....	186
5.3	O cenário proposto.....	194
5.4	A zona de amortecimento.....	200
6	CONCLUSÃO	203
	REFERÊNCIAS	207
	GLOSSÁRIO.....	216
	APÊNDICES.....	222
	Apêndice 1 – Mapa topográfico da área de estudo.....	222
	ANEXOS.....	223
	Anexo 1 – Relação da legislação consultada.....	223

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho trata da relação de conectividade em zonas de amortecimento de unidades de conservação, que refletem os conflitos existentes entre os diversos agentes atuantes nesta paisagem¹, gerando impactos prejudiciais ao principal objetivo das áreas protegidas: a preservação da natureza.

A degradação do meio ambiente proporcionou, nas últimas décadas do século XX, várias discussões a respeito dos problemas ambientais e dos riscos pelos quais a humanidade está exposta, tais como aquecimento global, catástrofes climáticas, efeito estufa, entre outros. A crescente preocupação com a quantidade e a qualidade dos recursos naturais enfatiza a necessidade de preservação do patrimônio natural. Assim, a idéia de conservação da natureza liga-se diretamente ao conceito de sustentabilidade² ambiental definindo-os como elementos que promovem uma interação entre as atividades antrópicas em determinado ambiente, de maneira a permitir o equilíbrio e manutenção dos processos ecológicos, respeitando a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas. (CPDS, 2000).

Tradicionalmente, utiliza-se da criação de áreas protegidas como instrumentos de proteção ambiental. (DIEGUES, 2000). Estas áreas, denominadas de unidades de conservação (UCs), são definidas pela Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), como sendo

¹ Paisagem é aqui, entendida como define Macedo (1999), como um produto e como um sistema. Produto por que resulta das relações dinâmicas entre o meio físico, biótico e antrópico. Sistema por que os elementos que a integram são interdependentes, em que a cada ação imposta haverá uma reação correspondente, provocando uma alteração morfológica da paisagem.

² Sustentabilidade é adotada neste trabalho como um conceito sinônimo do conceito de desenvolvimento sustentável, apresentado no relatório de Brundtland em 1987, considerado um marco na definição de conceitos sobre o tema. Define desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades [...] deve, portanto, significar desenvolvimento social e econômico estável, equilibrado, com mecanismos de distribuição justa das riquezas geradas, bem como ser capaz de levar em consideração a fragilidade, a interdependência e as escalas de tempo próprias e específicas dos elementos naturais.” (CPDS, 2000). Por ser um conceito abrangente que envolve questões sociais, econômicas, entre outras, para este documento, será dado enfoque nas questões ambientais.

o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2000:2).

Como instrumento de proteção ambiental, acredita-se que as UCs são capazes de minimizar os danos oriundos da fragmentação. O processo de fragmentação é entendido como a divisão de um *habitat* em diversas partes menores (manchas ou fragmentos) isoladas, que apresentam condições ambientais diferentes das áreas que as circundam. Ocorre naturalmente na natureza, entretanto, é intensificado pela ação do homem. Conforme demonstra o Ministério do Meio Ambiente (MMA) (RAMBALDI, 2003:36): “o processo de fragmentação causado pelo homem tem como características principais a sua ocorrência em grande escala de espaço numa pequena escala de tempo.” É considerado como um dos mais graves problemas ambientais da atualidade e, possivelmente, a mais profunda alteração no meio ambiente causada pelas atividades antrópicas. (RAMBALDI, 2003).

Os efeitos sobre os fragmentos variam em razão de diversos fatores, tais como o grau de isolamento entre os remanescentes, o tamanho e a forma, as características do ambiente circundante e o efeito de borda³. Entretanto, as espécies em manchas isoladas apresentam dificuldade de migração que resulta em problemas de propagação de espécies vegetais e animais, gerando transformações na cadeia alimentar, maior contato com espécies exóticas e uma maior exposição às intempéries e a agrotóxicos. O processo resultante desta alteração culmina na perda da biodiversidade.⁴ (CARVALHO, *et al* 2004).

³ Efeitos de Borda são as pressões sofridas pelas bordas das manchas que podem desencadear impactos negativos aos ecossistemas, tais como diminuição de seu tamanho, isolamento e prejuízo à biodiversidade.

⁴ “Biodiversidade é uma contração da expressão diversidade biológica. [...] Em geral, ela significa a riqueza de espécies, isto é, quantas espécies existem em um local, região ou no mundo. Mas o conceito refere-se a três níveis de diversidade biológica: a diversidade intraespecífica [dentro da mesma espécie], entre espécies e entre comunidades.” (RAMBALDI, 2003:30).

No Brasil, um dos biomas mais impactados pela fragmentação é a Mata Atlântica, restando cerca de 7% de sua área original espalhadas em diversos remanescentes florestais. (BRASIL, 2002). A FIGURA 1: comparação entre a área inicialmente ocupada pela Mata Atlântica brasileira e a ocupação atual, bastante fragmentada.

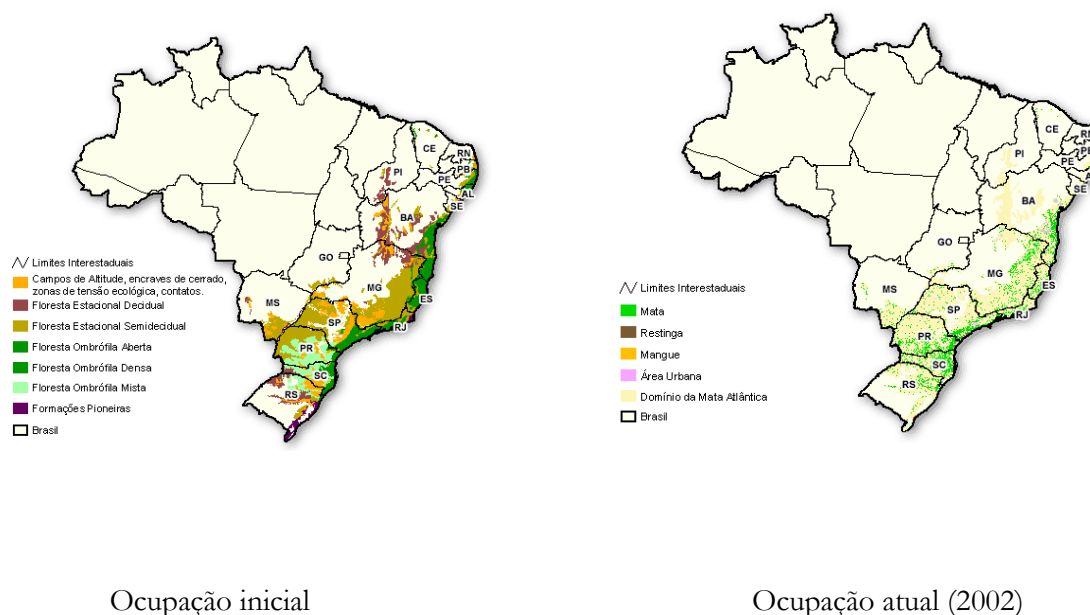


FIGURA 1 – O bioma da Mata Atlântica brasileira
Fonte: BRASIL, 2002 p. 225.

Frente ao quadro de degradação ambiental, estima-se que significativas extensões de remanescentes naturais somente se preservarão quando inseridos em áreas protegidas. Assim, a criação de UCs é uma poderosa ferramenta para a manutenção da biodiversidade. (ROSA, 2003; BREDA *et al* 2004). As UCs também possuem grande potencial que ultrapassa os benefícios locais como a extração vegetal, o turismo, a pesquisa, entre outros, pois “podem servir como um pólo de disseminação de ações sustentáveis e de conhecimento [...]” (BARROS *et al*, 2004:19).

Nos últimos dez anos, o número de UCs, principalmente as de propriedade particular, cresceu significativamente em razão não somente de maior conscientização ambiental, mas de leis de

INTRODUÇÃO

incentivo e compensações federais e estaduais. No entanto, a maneira como elas são implementadas proporciona perda de biodiversidade em longo prazo, pois constituem um conjunto de “ilhas” preservadas, na maioria, de tamanho reduzido, desconectadas uma das outras. Tal medida compromete a garantia de preservação, que é o objetivo principal da criação de uma UC. Portanto, é fundamental a busca de ações que visem ao estabelecimento e à manutenção destes espaços de preservação.

De acordo com Breda (2004), mesmo que se implante um grande número de UCs, não estará garantida a conservação das espécies, principalmente daquelas ameaçadas de extinção, uma vez que são necessárias grandes extensões para que os processos biológicos sejam garantidos. Montovani *et al* (2004) mostra que os animais carnívoros, mais ao topo na cadeia alimentar, precisam de grandes áreas para circular. Em seus trabalhos na Estação Ecológica de Jataí/SP, o autor comprova que uma área de 9.000 ha não é suficiente para a manutenção de alguns mamíferos de maior porte, como o lobo-guará, onça-parda, tamanduá-bandeira e outros típicos do Cerrado.

Em grande parte das UCs, a extensão da área protegida não é adequada para a migração natural destas espécies, sendo fundamental o correto manejo do entorno dessas unidades, pois os mesmos podem promover a conectividade entre as áreas protegidas, evitando o processo de insulação e contribuindo para a diminuição dos efeitos da fragmentação nos ecossistemas.

Não se questiona o fato de que os processos ecológicos e as comunidades de seres vivos se mantêm de melhor maneira em ecossistemas interligados do que naqueles isolados. (OLIVA, 2003). Assim, para a manutenção de populações viáveis em locais onde há fragmentação de ecossistemas, é necessário que se tenha uma área de significativa extensão territorial e em bom estado de conservação, que possa dar suporte às manchas menores, promovendo a diversidade de espécies de flora e fauna. (MELO FILHO *et al* 2004).

O entorno de uma unidade de conservação é legalmente definido como zona de amortecimento (ZA), que pode ser entendida como a área circundante da unidade que recebe e gera influências nesta paisagem. Deve ser delimitada pelo plano de manejo da unidade.

As UCs estão vinculadas às suas áreas vizinhas, tanto ecologicamente como cultural e economicamente, sendo integrante deste sistema. Assim, para se garantir a sustentabilidade ambiental de uma UC, as ZAs são imprescindíveis. “Ocorre que muitas das atividades desenvolvidas nas áreas envoltórias das UCs de proteção integral influenciam direta ou indiretamente o seu manejo e a proteção dos atributos que motivaram a criação e implantação das mesmas.” (OLIVA; MAGRO, 2004:462). As ZAs, se planejadas adequadamente, também podem evitar o processo de isolamento das UCs, diminuindo o impacto da fragmentação de ecossistemas.

A zona de amortecimento, como zona externa à unidade de conservação

não será destinada somente à proteção de recursos essenciais, mas também é um local de atividades do uso do solo economicamente viáveis, ecologicamente compatíveis e culturalmente aceitáveis. Em outras palavras, uma zona de amortecimento deve satisfazer as necessidades da paisagem protegida e das populações vizinhas. (OLIVA, 2003:9).

O reconhecimento da importância da ZA pelas instituições e gestores de UCs é relativamente recente.

Historicamente, os planos de manejo e a implementação das unidades de conservação no Brasil se limitavam apenas como acontece no interior das áreas protegidas. Esta desconsideração refletia o modelo de preservação vigente na primeira metade do século XX, que considerava o homem como ser destruidor da natureza. Com exceção de poucos exemplos isolados ocorridos na década de 1980, foi a partir dos anos de 1990 que a preocupação com os impactos oriundos das

INTRODUÇÃO

atividades antrópicas no entorno de unidades de conservação ganhou a relevância e apoio legal pela Resolução CONAMA nº 013/90⁵.

Frente ao cenário das áreas protegidas brasileiras, é possível formular a seguinte questão:

Quais as estratégias para a ocupação e uso do solo em zonas de amortecimento de Unidades de Conservação que visem a garantir a conectividade entre áreas protegidas?

Os impactos ocasionados pelas atividades que ocorrem na ZA variam em maior ou menor grau conforme as especificidades da região em que a UC se insere. A ZA é palco de conflitos de diversas origens, reflexo dos interesses entre os moradores locais, a administração pública e os empreendimentos econômicos. Normalmente, não há participação efetiva das comunidades na proteção dos recursos naturais e, até mesmo, no reconhecimento das características ambientais.

As principais atividades antrópicas que geram conflitos e impactos ambientais no entorno de unidades de conservação são: a agropecuária, a urbanização, a mineração e o turismo.

As atividades, que ocorrem nas zonas de amortecimento, bem como as atividades turísticas no interior da unidade, provocam alterações na paisagem, prejudicando a conectividade que se poderia alcançar entre grandes fragmentos naturais. Esta é a hipótese que norteia o trabalho.

Para exemplificar as relações entre as unidades de conservação, suas respectivas zonas de amortecimento e as diversas possibilidades de conexão, foi escolhida a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Santuário do Caraça. Essa unidade de conservação⁶ constitui-se propriedade da Província Brasileira da Congregação da Missão, ocupando uma área de 10.187,89 ha. Localiza-se nos municípios de Santa Bárbara e Catas Altas, distante cerca de 120 km de Belo

⁵ Esta resolução determinou que a administração das unidades se manifestasse formalmente, nos procedimentos de licenciamento ambiental, sobre a viabilidade da implantação de empreendimentos localizados num raio de 10 km em relação aos limites da mesma.

⁶ A RPPN Santuário do Caraça foi criada em 30 de março de 1994, pela Portaria do IBAMA nº 32/94.

Horizonte, como demonstra a FIGURA 2.

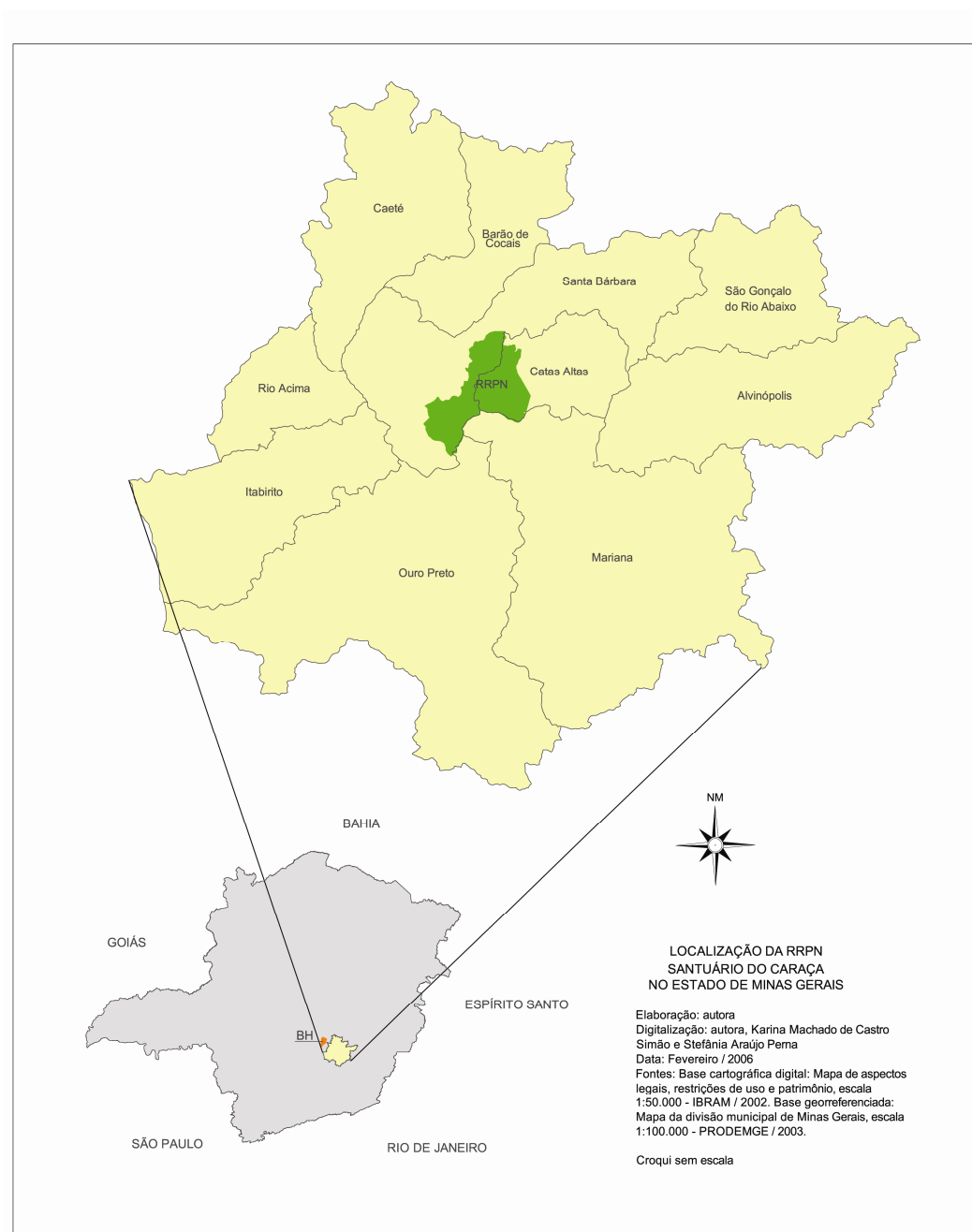


FIGURA 2 – Mapa de Localização da RPPN Santuário do Caraça no Estado de Minas Gerais. Elaboração: autora. Fontes: IBRAM (2003); PRODEMGE (2003)

A RPPN Santuário do Caraça engloba grande parte da Serra do Caraça, que se insere no conjunto de cadeias montanhosas da porção meridional da Serra do Espinhaço, no Quadrilátero Ferrífero. Encontra-se numa área de transição entre os biomas de cerrado e Mata Atlântica, integrando a região de cabeceira da sub-bacia do Rio Piracicaba. Esta UC apresenta paisagens de qualidades cênicas, formadas pelas escarpas montanhosas, picos, grutas, cachoeiras, vegetação nativa e fauna silvestre. A atividade turística, como recurso econômico, se iniciou em 1996 e encontra-se atualmente bastante consolidada.

A reserva integra a preservação do patrimônio natural com um expressivo patrimônio histórico e cultural composto por claustros, calvários, edificações antigas, ruínas, capelas e uma igreja neogótica, datada da década de 1880. A história da formação do santuário coincide com o surgimento dos primeiros arraiais na região, decorrentes da exploração do ouro no século XVIII. Este complexo abrigava um seminário e um colégio interno, sendo marco referencial não só para a região onde se insere como também para todo o Brasil⁷. Seu conjunto arquitetônico é tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e atualmente é pleiteado na Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) à elevação de patrimônio da humanidade. O conjunto Paisagístico da Serra do Caraça também é tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA). Ver FIGURA 3.

⁷ Dentre as pessoas que freqüentavam o Caraça destaca-se D. Pedro II.

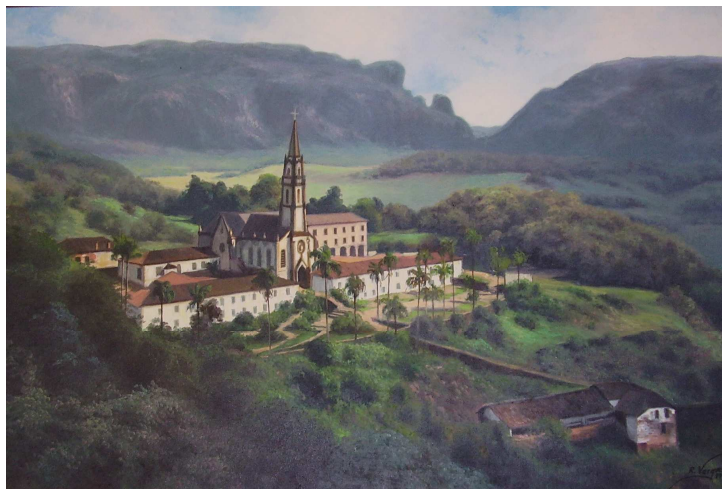


FIGURA 3 – Vista do conjunto Arquitetônico do Caraça.
Fonte: Boletim Informático do Santuário do Caraça, 2006.

A escolha da RPPN Santuário do Caraça, como tema do presente trabalho, se baseou na análise de grandes UCs, com área superior a 5.000 ha, implantada em território mineiro cuja regulamentação proíbe a exploração direta dos recursos naturais e permite a atividade turística.

Para que uma unidade de conservação possa manter sua biodiversidade em longo prazo e ter a capacidade de atuar como um núcleo de dispersão dos processos ecológicos em uma região, são necessárias grandes extensões de área preservada em seu território. Diversos pesquisadores demonstram que para a manutenção de espécies ao topo da cadeia alimentar como os mamíferos de grande porte, a área mínima exigida seria de 5.000 ha.

Por outro lado, o turismo realizado nas unidades de conservação gera impacto e alterações na paisagem do entorno, o que limita a escolha do objeto de estudo entre duas categorias de UCs: os parques e as RPPNs.

Entretanto, o fato de não haver uma exigência legal⁸ para definição de uma ZA para as RPPNs leva ao questionamento da legislação vigente, considerando que as mesmas sofrem os mesmos danos e impactos em suas áreas envoltórias do que as UCs públicas.

Assim, a RPPN Santuário do Caraça foi selecionada por abrigar em suas áreas vizinhas uma grande diversidade de atividades humanas, capazes de exemplificar os conflitos recorrentes em todo o Brasil.

A RPPN Santuário do Caraça ainda não tem plano de manejo elaborado. É de interesse da administração da reserva a delimitação de uma ZA, apesar de não ser exigida pela legislação. O entorno da RPPN do Caraça apresenta atividades humanas normalmente encontradas nas demais UCs nacionais, contemplando a agropecuária, a mineração, a expansão urbana e o turismo.

Quanto à agricultura e à pecuária, a baixa fertilidade do solo e as altas declividades da região prejudicam estas atividades, com caráter predominantemente de subsistência. A exceção ocorre pela presença de grandes monoculturas de eucalipto, em sua maioria, de propriedade da Celulose Nipo Brasileira S.A. (CENIBRA).

No que diz respeito à expansão da ocupação urbana, as principais cidades vizinhas ao Caraça são de pequeno a médio porte, com poucas características de expansão territorial. No entanto, há crescimento da implantação de sítios, chácaras e residências de finais de semana, principalmente no município de Catas Altas e ao longo da rodovia de acesso ao Caraça.

A região possui um potencial mineral de grande expressividade, fazendo parte do Quadrilátero Ferrífero. No entorno, atuam grandes empresas mineradoras, tais como a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), a Anglo Gold Mineração e a São Bento Mineração, entre outras. Os principais minerais explorados são o ferro e o ouro.

⁸ Segundo o art. 25 do SNUC, “as unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento.” (BRASIL, 2000:14).

A região está inserida em dois circuitos turísticos importantes nacionalmente: o Circuito do Ouro e a Estrada Real. O turismo é bastante consolidado, principalmente nos municípios de Ouro Preto e Mariana. O município de Catas Altas, por sua vez, estrutura uma política que valoriza e estimula a atividade turística, considerando o Caraça como um dos seus principais atrativos. Ressalta-se a exploração dos recursos naturais, tais como cachoeiras e picos.

Nas proximidades da RPPN Santuário do Caraça existem algumas unidades de conservação que podem se constituir num mosaico⁹. A RPPN se insere dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) Sul RMBH.

Para a delimitação do recorte da área de estudo foi seguida a faixa de 10 km determinada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), conforme demonstra a FIGURA 4. Os municípios que integram o entorno da RPPN do Caraça são: Catas Altas, Santa Bárbara, Barão de Cocais, Itabirito, Ouro Preto e Mariana.

⁹ Mosaico é entendido aqui como um conjunto de unidades de conservação próximas e adjacentes que podem funcionar como corredores ecológicos.

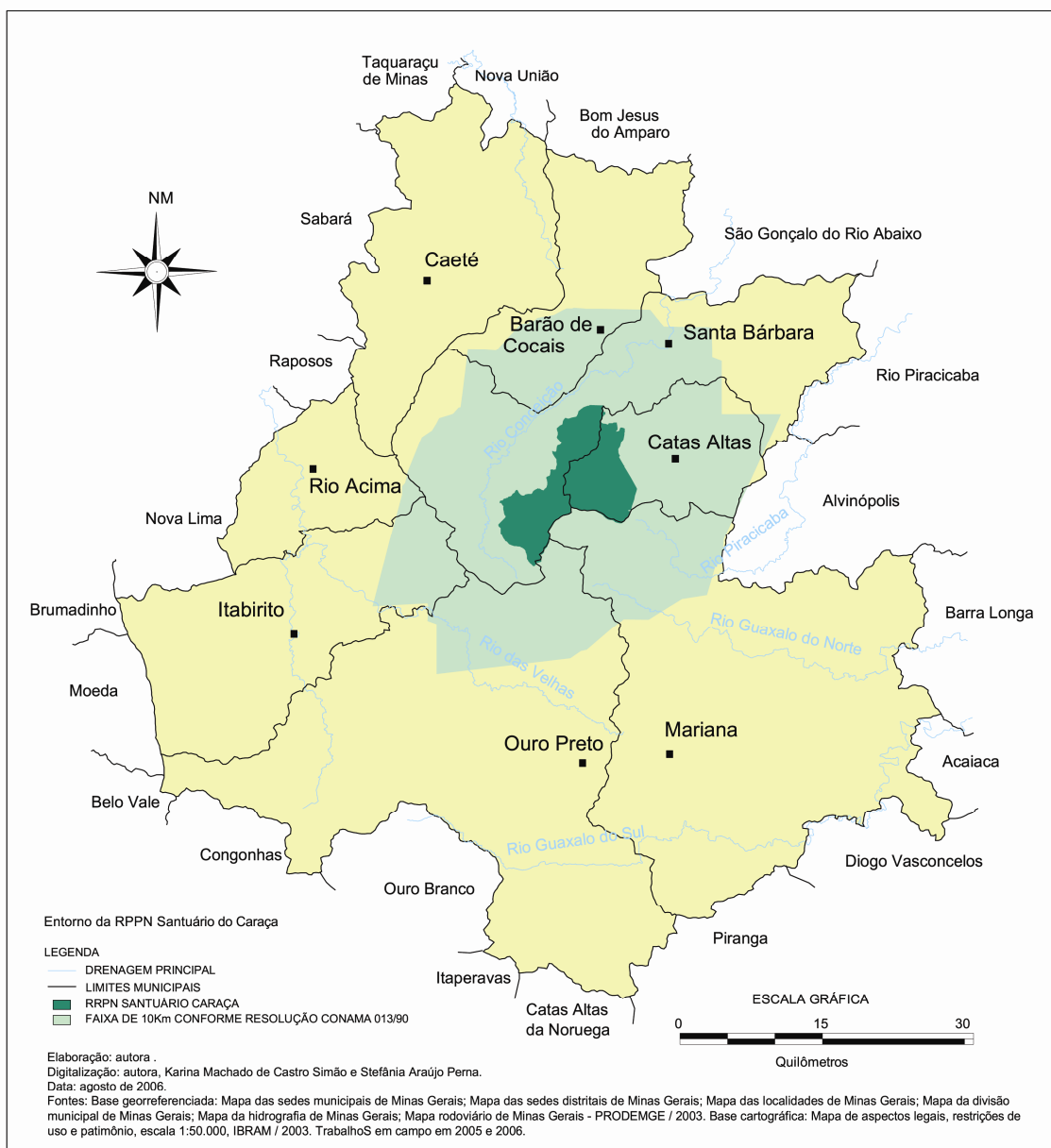


FIGURA 4 – Mapa da faixa de 10 km ao redor da RPPN Santuário do Caraça.
 Elaboração: autora. Fontes: IBRAM (2003); PRODEMGE (2003)

O planejamento em UCs e suas respectivas ZAs deve relacionar-se à idéia de um processo, pois

pressupõe o conceito ecossistêmico em que a ação antrópica esteja incluída, bem como a idéia de nega-entropia inserida na reciclagem dos recursos, na preservação e na conservação ambientais. Isso no plano sócio-cultural se traduz pela otimização dos recursos energéticos e participação comunitária, tanto no processo da criação das propostas para o ambiente quanto no monitoramento na gestão destas. (FRANCO, 1997:11).

Há as mudanças de comportamento, que incluem redução de produção de resíduos e poluição, redução do uso de recursos naturais não renováveis, redução do consumo principalmente nos países industrializados e, também, são importantes os investimentos em pesquisa e tecnologia mais eficientes no uso dos recursos naturais que possam aumentar a capacidade de carga do meio ambiente. (SACHS, 1993).

A elaboração deste trabalho baseia-se nos conceitos da ecologia da paisagem que pode ser definida como o estudo da paisagem e das suas transformações realizadas pelas sociedades. Assim, essa disciplina

estuda, dentro das dimensões espaciais, a regularidade do arranjo, a distribuição e conteúdo do ecossistema numa área geográfica definida, e o papel da configuração espacial afetando o funcionamento deste (fluxos, interações, mudanças) [...] sendo o estudo da estrutura da paisagem com influência humana e do uso da terra. (LANDAU, 1994:01).

Para a apreensão da estrutura da paisagem do entorno da RPPN Santuário do Caraça, foi necessária a elaboração de uma série de mapas temáticos, que representassem as características do suporte físico, da cobertura e, também, da paisagem construída. Utilizou-se a metodologia proposta por McHarg (1967), que consiste na sobreposição das cartas para elaboração de uma síntese capaz de ilustrar as fragilidades e potencialidades de uma paisagem. O produto originado da sobreposição dos mapas temáticos, integrado aos conceitos da ecologia da paisagem, definiu os elementos que estruturam a paisagem da área estudada.

Os mapas foram elaborados em *softwares* específicos de desenho técnico, tratamento de imagens e de geoprocessamento (*Auto cad, Adobe Photoshop, Corel Draw, Map Info, Arc View e Spring*). Utilizou-se como fonte cartas digitalizadas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Instituto de Geociências Aplicadas (IGA), da Companhia de Processamento de Dados do Estado de Minas Gerais (PRODEMGE), do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), do Instituto Estadual de Florestas (IEF), de imagens de satélite da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em escala compatível de 1:25.000 e trabalhos técnicos realizados por instituições públicas e privadas que atuam na área em estudo, atualizando-se os dados em trabalhos de campo.

A dissertação se desenvolve em seis capítulos. O segundo capítulo trata das questões relacionadas à preservação da natureza e à criação de áreas protegidas. Apresenta as relações entre o homem e a natureza, enfocando aspectos da evolução dos conceitos de proteção, conservação e manejo das zonas de amortecimento, bem como da legislação brasileira frente a este tema. Apresenta também as categorias de unidades de conservação instituídas no Brasil e mundialmente pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), bem como apresenta exemplos de como a ZA é tratada nos planos de manejo em parques nacionais e mineiros.

O terceiro capítulo trata dos conceitos de paisagem, ecologia da paisagem, conectividade, planejamento de paisagens e unidades de planejamento. Estas últimas adquirem significativa relevância, pois as mesmas não estão inseridas em limites político-administrativos, uma vez que esses parâmetros são irrelevantes para as questões ambientais. São apresentadas as seguintes unidades de planejamento: as bacias hidrográficas, as reservas da biosfera e os corredores ecológicos, exemplificando-se as unidades cuja RPPN Santuário do Caraça faz parte. O capítulo apresenta também uma reflexão sobre a importância da participação da população local na conservação da natureza.

O quarto capítulo apresenta a RPPN do Caraça e sua região vizinha, descrevendo suas características físicas, bióticas e humanas e os impactos ambientais que possam prejudicar a conectividade dessa paisagem.

Por fim, o quinto capítulo aplica os conceitos da ecologia da paisagem na região de estudo a fim de definir critérios para a ocupação e uso do solo daquela paisagem, culminando em diretrizes para o planejamento da mesma. O capítulo apresenta também uma proposta para a delimitação da zona de amortecimento da RPPN Santuário do Caraça. E, o sexto capítulo, apresenta as conclusões obtidas.

1.1 O papel do arquiteto paisagista

As questões ambientais são, segundo Barbosa *et al* (1997), bastante complexas, envolvem uma diversidade de conhecimentos e somente poderão ser compreendidas e solucionadas mediante a integração dos planos físicos, bióticos e antrópicos. Ao mesmo tempo, estas questões, de caráter universal, são capazes de

sintetizar grandes desafios de nosso tempo, na medida em que passou a incorporar, além dos temas propriamente “verdes”, também as questões referentes à pobreza, aos padrões tecnológicos, às formas de propriedade, à organização da sociedade civil, ao controle e regulação social das atividades produtivas, à legislação, planejamento e gestão de territórios [...]. (AMARO, *et al* 1997:203).

Dessa maneira, não se questiona somente a exigência da interdisciplinaridade na problemática ambiental, mas também, a certeza de que um único olhar não é capaz de compreender e responder pelas respectivas questões.

Entretanto, o número de arquitetos envolvidos em trabalhos de natureza ambiental ainda é restrito. Nos temas relacionados a unidades de conservação, essa participação é ainda menor.

Raramente, encontra-se arquitetos que participaram da elaboração e implementação dos planos de manejo das unidades de conservação.

Tradicionalmente, esses profissionais envolvem-se com a problemática das áreas urbanas. No entanto, Macedo (1999) demonstra que, no final do século XX, com as transformações sócio-culturais que influenciaram as relações humanas com o meio ambiente, ampliaram-se as possibilidades de trabalho no campo do paisagismo, que passou a incorporar as dimensões ambientais e o planejamento de paisagens.

O planejamento de paisagens no campo de atuação dos arquitetos ainda é embrionário e enfrenta resistências, principalmente pela errônea concepção de que o termo paisagismo se restringe ao tratamento da vegetação dos espaços livres de construção (PELLEGRINO,1987), um “enfeite” ao projeto arquitetônico. (FRANCO, 1997). Esta referência faz com que alguns profissionais prefiram utilizar o termo “desenho ambiental”, por acreditarem que o paisagismo se relacione mais com as questões estéticas, culturais e funcionais. Neste trabalho, os termos desenho ambiental e planejamento de paisagens são sinônimos inseridos no campo de atuação do paisagismo.

Forman, *et al* (1996) afirmam a importância dos arquitetos paisagistas nos trabalhos ambientais, pois são capazes de sintetizar as várias necessidades de um todo, propondo soluções inovadoras e elaborando planos com projeção para o futuro, uma vez que sabem que a cultura humana é indispensável para um planejamento e integração ecológica¹⁰.

Dessa forma, pretende-se com esta dissertação contribuir para a reflexão do papel do arquiteto paisagista no campo das ciências ambientais.

¹⁰ “*Land planners and landscape architects are uniquely poised to play key roles for a society, to provide new solutions. These are professionals and scholars who focus on the land. Solve problems. Design and create plans. Look to the future. Are optimists, can-do people. Are synthesizers who weave diverse needs together into a whole. Have ingenuity and creativity. Know aesthetics or economics. Know that human culture is essential in a design or plan. And know that ecological integrity of the land is critical.*” (FORMAN *et al* 1996:9).

2 AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E A PRESERVAÇÃO DA NATUREZA

2.1 As relações Homem x Natureza

As sociedades humanas compreendem e valorizam a natureza conforme o contexto cultural em que estão inseridas, o que faz com que em todas as épocas da civilização ocidental seja perceptível uma dualidade nas visões de mundo e de natureza, mesmo em povos próximos e com culturas semelhantes¹¹. (CIDADE, 2001).

A concepção de homem dominador e superior da natureza pode ser encontrada nas civilizações primitivas de caçadores nômades, na civilização Eléia na Grécia antiga, nas sociedades agrícolas que introduziram técnicas, principalmente de domínio das águas¹², perdurando por todas as épocas até os dias atuais. (CIDADE, 2001; CARVALHO, 2003).

Até o século XVII, a natureza era percebida como um local imperfeito, desordenado e inferior, um obstáculo para as atividades humanas, enquanto que os espaços construídos refletiam o poder e o domínio do homem. O meio natural também era considerado um local de abrigo para seres malignos e selvagens.

A tradição suméria também aponta, muito antes da Bíblia, a luta entre o homem e a floresta. Como pode ser inferido da Epopéia de Gilgamesh, o herói – rei da cidade de Uruk, Gilgamesh derrubou as florestas para a construção das muralhas de sua cidade. [...] Na antiga Grécia, [...] a natureza selvagem não era somente uma ameaça à Cidade – Estado, mas era habitada por selvagens não civilizados, que tiravam suas forças dos deuses pagãos. (DIEGUES, 2000:06).

Já a idéia da natureza como recurso a ser explorado, fonte de alimentos e combustíveis, surge claramente no século XVII com a Revolução Industrial. A ideologia dominante considerava que o mundo havia sido criado para o bem-estar do ser humano e todas as demais formas de vida deveriam

¹¹ Ver a descrição das culturas ocidentais em CIDADE, Lúcia C. F. *Visões de mundo, visões da natureza e a formação de paradigmas geográficos*.

¹² Ver (CARVALHO, 2003: 11).

se subordinar às suas necessidades. Diegues (2000:06) vai além, demonstrando que a dominação da natureza influenciou também as relações sociais: “esse padrão de dominação e domesticação dos animais serviu como base ideológica para a dominação dos seres humanos que se ‘comportavam como animais’, como os pobres, as mulheres, os negros etc.”

O capitalismo foi o grande desencadeador do processo exploratório dos recursos naturais:

A separação entre sociedade e natureza, freqüentemente considerada característica essencial do capitalismo, com reflexos nos sistemas de pensamento que o acompanharam, mostrou-se mais antiga, aparecendo desde os povos primitivos. Ficou claro, por outro lado, que o desenvolvimento social e econômico acompanhou-se de uma transformação progressiva da natureza. Em moldes capitalistas, caracterizou-se fortemente pela utilização de recursos naturais vistos como um objeto de exploração para a obtenção de lucros progressivamente maiores. [...] Em síntese, torna-se cada vez mais claro que, enquanto a separação entre sociedade e natureza é bastante antiga, o capitalismo, juntamente com os sistemas de conhecimento associados à sua emergência, tornou-se mais aguda essa separação, estabelecendo tendências a uma ruptura. (CIDADE, 2001:3).

De fato, o capitalismo revolucionou as relações humanas¹³ e, juntamente com o desenvolvimento tecnológico trazido pela Revolução Industrial, formaram a base conceitual de que o mundo constitui-se num “espaço homogêneo e infinito, plástico e divisível infinitamente, passivo a todas as intervenções, inesgotável em seus recursos, reversível em conseqüências.” (AMARO *et al* 1997:205).

Os modelos de desenvolvimento e crescimento capitalistas justificaram o progresso baseado no uso indiscriminado dos recursos naturais, pressupondo que os mesmos seriam inesgotáveis e que a ciência e a tecnologia seriam capazes de sempre oferecer soluções aos problemas de escassez dos recursos. (AMARO, [2001?]; KINKER, 2002).

¹³ “Não só a economia será revolucionada pelo capitalismo. É todo um mundo novo que emerge, [...] em razão dos novos meios de transporte, de telecomunicações. Revolução na sociabilidade com a expansão urbana, revolução política com a constituição do Estado moderno, revolução tecnológica do mundo do trabalho com a Revolução Industrial.” (AMARO *et al* 1997:205).

Com o desenvolvimento da história natural e crescimento desordenado das cidades, as paisagens naturais voltaram a ser consideradas como lugares de tranquilidade e até mesmo de renovação espiritual, culminando numa valorização da vida no meio rural como uma alternativa para os problemas urbanos. A pintura e literatura foram os principais propagadores desta visão atribuindo um forte valor estético ao campo natural.

Diferentemente da valorização da paisagem domesticada européia, na América do Norte, no século XIX, ocorre uma valorização da natureza selvagem, influenciado pelos valores ambientais e estéticos, em ascensão, decorrência da percepção que estas áreas naturais estavam ameaçadas. (DIEGUES, 2000).

Este tipo de questão, denominada de preservacionista, impõe à natureza um valor estético, considerando-a como um bem a ser contemplado e admirado. “O movimento preservacionista norte-americano [...] partiu do pressuposto que somente paisagens sublimes deveriam ser protegidas e não pântanos e pastagens.” (DIEGUES, 2000:10). Esta natureza, somente será protegida se for separada das atividades humanas. Há uma aversão total à cultura e às sociedades, e, segundo Diegues (2000), contribui para uma desconfiança sobre a própria conservação. Esta percepção influenciou a criação de áreas protegidas em todo o mundo. Amaro *et al* (1997:245) demonstra quão errônea foi esta questão:

[...] a economia, tomada de otimismo, acreditava infinitos os recursos naturais e absoluto e ilimitado o progresso técnico. Quando se mostrou o equívoco dessa perspectiva, foi a vez de as ciências ambientais entrarem em cena e, à sua maneira, também se equivocaram. [...] a solução proposta por certa perspectiva ambientalista foi a criação de reservas ecológicas, preservadas e ausentes de seres humanos, enquanto a barbárie toma conta do resto, do não-preservado.

Apesar das novas tendências preservacionistas mundiais, os mitos do progresso a qualquer custo e da ilimitada fonte de recursos foram responsáveis por uma despreocupação com a exploração dos bens naturais, que perdurou até os anos de 1960, ocasionando, dentre outros agravantes,

diminuição de áreas naturais primitivas, fragmentação de ecossistemas, extinção de espécies e perda da biodiversidade.

Foi a partir da década de 1960, que intensificou as discussões a respeito dos problemas ambientais e dos riscos pelos quais a humanidade estava exposta. Previsões pessimistas a respeito do futuro do planeta, tais como o esgotamento dos recursos naturais, poluição, tecnologias opressivas, guerra nuclear, entre outros, marcaram o cenário mundial. (CAMARGOS, 2001). Surgiram vários movimentos em prol da preservação, gerando uma consciência ambiental e um questionamento da política de desenvolvimento a qualquer custo. Mas, foi a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, que a problemática ambiental ganhou dimensão global e relevância política. (AMARO *et al* 1997; PARAÍSO, 2003).

Surge um novo conceito ambientalista: o conservacionismo, que se caracteriza pela racionalização do uso e apropriação dos recursos naturais. Possui três princípios básicos: uso racional dos bens naturais; a diminuição e prevenção do desperdício e o uso do patrimônio natural em benefício à população. (PARREIRAS, 2004). Inclui o homem no processo da conservação ambiental, uma vez que “a conservação dos recursos bióticos não se dará sem a participação do homem e este não poderá utilizá-la em níveis sustentáveis de exploração sem o conhecimento dos componentes e processos ecológicos dos sistemas naturais.” (AMARO *et al* 1997:225). Segundo Manningel (2004), a noção de participação das sociedades nos projetos de preservação nasce desta visão. Entretanto, apesar da inserção do ser humano e do reconhecimento da necessidade de um uso sustentável dos recursos do planeta, a natureza continua a ser vista como um bem a ser explorado.

No final do século XX, surge um conceito denominado por Diegues (2000) de novo naturalismo¹⁴ que se baseia em três idéias principais: o homem produz o meio que o cerca sendo, ao mesmo tempo, seu produto; a natureza é parte da história do homem, sendo a coletividade quem se relaciona com o meio ambiente; esta relação, a maneira como se intervém no meio natural, é a base para a compreensão do meio. Cultura e natureza se desenvolvem como um sistema interativo e co-evolutivo, o qual é constituído pelos seus elementos e, principalmente, por suas relações. Desta maneira, a biodiversidade pertence tanto ao domínio natural quanto ao domínio cultural e é resultado da interação destes dois ambientes. O diferencial deste conceito consiste na concepção de que a natureza não é vista como um recurso a ser explorado, mas sim como “um conjunto de seres vivos que tem um valor de uso e um valor simbólico, integrado numa complexa cosmologia.” (DIEGUES, 2000:31). Há uma valorização da cultura local, uma vez que apesar dos problemas ambientais repercutirem numa incidência regional, e até mesmo mundial, as respostas envolvem ações locais que devem considerar as especificidades de cada região. Assim, “esse novo naturalismo ativo incita a dar a palavra a cada cultura, a cada região e a cada coletividade, e deixar a cada um o que produziu: trabalho; linguagem; costumes; técnicas; ciências podem ser emprestadas e se intercambiam, em vez de se imporem.” (DIEGUES, 2000:24).

2.2 A criação de áreas protegidas

As relações homem X natureza se refletem na política de proteção de áreas naturais. (DIEGUES, 1998). A estas áreas são atribuídos valores diversos: religiosos; estéticos; medicinais; econômicos; ambientais ou como fonte de matéria-prima. Segundo Parreiras, (2004) o registro mais

¹⁴ Outros autores como Franco, Maria de A. Ribeiro (1997) denominam este conceito de “ecossistêmica”, numa aproximação ao conceito de ecossistema nas ciências ecológicas, em que organismo e meio ambiente se interfluenciam.

antigo de proteção de uma área natural encontra-se na Índia, século 252 a.C, com vista à garantia de estoque de peixes e madeira para a população.

Com a Revolução Industrial intensificou-se a utilização dos recursos naturais para atender a um rápido crescimento das cidades industriais e a um adensamento demográfico, proliferando ambientes insalubres. Torna-se então justificável a criação de áreas para a manutenção dos aspectos originais da natureza. As primeiras áreas naturais demarcadas para a conservação da natureza e para o lazer foram os parques ecológicos em todo o mundo. Eles foram viabilizados primeiramente nos Estados Unidos da América (EUA), na década de 1870, com a criação do Parque Nacional de Yellowstone. O modelo americano segue o tratamento preservacionista, em que o homem é percebido como um ser destruidor da natureza e as áreas protegidas como um refúgio às dificuldades da vida cotidiana. Foi implantado

[...] quando ocorria uma ocupação desordenada do território norte-americano e uma urbanização intensa no período de rápida expansão capitalista de meados do século passado [século XIX]. [...] [Os parques foram criados como] ilhas onde a natureza selvagem, apartada das cidades, pudesse ser apreciada e até reverenciada pelas populações sofredoras do desgaste da vida moderna. (DIEGUES 1996:36).

Entretanto, foi somente com o advento do período Moderno que a preservação da natureza se efetivou. Como afirma Camargos (2001), a valorização das áreas naturais adquire uma importância própria. As questões ambientais surgidas a partir da década de 1960 e a crescente preocupação com a quantidade e a qualidade dos recursos naturais tornaram urgente a necessidade de preservação do patrimônio natural (HOEFFEL *et al* 2004). A criação de áreas protegidas, denominadas de “reservas naturais”, foi incentivada em todo o mundo como uma poderosa ferramenta para a conservação da biodiversidade. Somado aos valores estéticos existentes, outros benefícios destas áreas protegidas foram reconhecidos: manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos; recreação e lazer; educação ambiental; pesquisa; proteção histórica e cultural. (ROSA, 2003; BREDA *et al* 2004).

Apesar da absorção dos valores ambientais, o modelo americano de parques e a ideologia preservacionista, que priorizava a separação entre homem e meio natural, foram copiados em todo o mundo. A população humana local, tratada como um problema, vista como destruidora da natureza, foi expulsa das áreas protegidas, ao contrário de ser considerada como uma aliada na conservação do meio ambiente, provocando impactos negativos em algumas sociedades em que foram implantados. Na Índia, o modelo norte-americano de conservação da natureza gerou problemas de falta de água, combustíveis e perda de áreas para pastagens, prejudicando os camponeses que exploravam de maneira sustentável os recursos naturais. Com a criação de reservas isoladas, acentuou-se a diferença entre os mais pobres e os mais ricos, estes os beneficiados com a área protegida. Há exemplos na Tanzânia e no Quênia de que a criação de áreas protegidas desocupadas culminou em perda de diversidade biológica. (DIEGUES, 1996).

Foi a partir da década de 1970 que a ideologia conservacionista começou a influenciar a criação das reservas naturais, surgindo outras categorias que priorizavam o uso sustentável dos recursos, sem a necessidade de exclusão dos moradores locais. Ampliaram-se também os objetivos pelos quais estas áreas seriam criadas, incluindo, entre outros, o desenvolvimento de pesquisa científica e educação ambiental. (PARREIRAS, 2004).

Atualmente, existe uma grande variedade de propósitos na criação de áreas protegidas: pesquisa científica; preservação de sítios dotados de valores estéticos; manutenção da biodiversidade; educação ambiental; turismo; lazer e recreação e uso sustentável dos recursos naturais.

2.3 Políticas internacionais de conservação e preservação da natureza

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), uma parceria entre Instituições Governamentais e Organizações Não-Governamentais (ONGs) define uma área

protegida como “Porção de terra ou mar especialmente dedicada à proteção e à conservação da diversidade biológica, dos recursos naturais e culturais associados a esta, e manejada segundo instrumentos legais e outros efetivos.” (IUCN, 1994 *apud* MANNIGEL, 2004:22).

Segundo Diegues (1998), até os anos de 1990, existiam cerca de 7.000 unidades de conservação em todo mundo, protegendo legalmente 5% da superfície do planeta, recebendo as mais diversas classificações e com diferentes objetivos de manejo. A década de 1970 foi a que mais criou novas áreas protegidas, aproximadamente 1317 novas unidades nacionais em todo o mundo¹⁵, refletindo a crise ambiental que emergia.

Buscando formar um padrão internacional, a IUCN estabeleceu um sistema de categorias para áreas protegidas de acordo com os diferentes objetivos de manejo. Este sistema pretende fornecer uma estrutura mundial para comparação e disseminação de dados referentes a áreas protegidas, assim como alertar os governos da importância das áreas protegidas além de estimular a criação de novas áreas. (MANNINGEL, 2004). São sete as categorias estabelecidas listadas no QUADRO 1.

QUADRO 1
Categorias de áreas protegidas de acordo com a IUCN.

Categorias	Objetivos de manejo
Ia – Reserva Natural	Preservação da natureza e com incentivos à pesquisa científica.
Ib – Área Natural Silvestre	Área de região selvagem, voltada para a preservação da natureza primitiva, ‘selvagem’.
II – Parque Nacional	Proteção de ecossistemas e recreação e lazer.
III – Monumento Natural	Objetiva a conservação de características naturais específicas
IV - Área de Manejo de <i>Habitat</i> e Espécies	Busca a conservação por gerenciamento das intervenções humanas.
V – Paisagens Protegidas	Conservação e recreação
VI – Área Conservada para Manejo de Recursos	Uso sustentável de ecossistemas naturais.

Fonte: MANNINGEL (2004:23); OLIVEIRA (2004:10)

¹⁵ Ver (DIEGUES, 1998:16).

Dentre as categorias definidas pela IUCN em 2003, havia 102 áreas protegidas em todo o mundo, cobrindo o equivalente a 11,5% da superfície terrestre. As unidades mais representativas são as de categorias III e IV, apesar das mesmas englobarem áreas geograficamente pequenas. Inversamente, as categorias II e VI, pequenas em número, representam 23% da área protegida mundial. (MANNINGEL, 2004).

O significativo aumento da parcela da superfície terrestre protegida pelas unidades de conservação em mais de uma década, reflete a mudança no conceito de proteção vivenciada nos últimos anos, com valorização das áreas protegidas voltadas ao uso sustentável dos recursos naturais, as quais ocupam maiores extensões de terra. Vale lembrar que a lista da IUCN contém apenas as áreas protegidas inseridas dentro de seu sistema de categorias. Dessa forma, deduz-se que a superfície terrestre protegida seja bem maior ao indicado acima.

Os países criam suas unidades de conservação de maneira variada. A categoria II, em termos de área coberta, é predominante no Caribe, América do Norte e comum na América Central. A categoria V é mais encontrada nos países europeus, enquanto que a categoria VI é mais comum na Ásia, Austrália e grande parte da África. Na América do Sul, a maioria das áreas protegidas não são classificadas conforme o sistema da IUCN. A razão para estes diferentes modelos em áreas protegidas pode ser encontrada no desenvolvimento histórico das diversas regiões do planeta. Na América do Norte, a valorização das extensas áreas de natureza selvagem priorizou a criação de áreas em que o ser humano mantém-se isolado do meio, já na Europa, a pequena extensão de áreas naturais primitivas culminou na necessidade de uma proteção integrada com as atividades humanas e o uso dos recursos naturais. (MANNINGEL, 2004).

Há também uma diversidade de arranjos institucionais referentes à propriedade e gestão das unidades de conservação em todo o mundo. As áreas protegidas, públicas e gerenciadas por instituições governamentais são as mais comuns. Crescem também a parceria entre as instituições

governamentais e outras entidades não ligadas ao governo, bem como o incremento de áreas protegidas de propriedade particular.

2.4 Política brasileira de conservação e preservação da natureza

2.4.1 História e Evolução

No Brasil, a primeira ação de preservação da natureza ocorre em meados do século XVII, com manifestações populares para defender as florestas do Rio de Janeiro ameaçadas por intrusos que degradavam a terra e poluíam as águas. No entanto, foi somente no século XIX que algumas medidas foram legalizadas e ações efetivas foram implementadas. Em 1817 e 1818 foram publicados os primeiros decretos visando à preservação das florestas. A partir de 1850, o Império adotou medidas para resguardar as nascentes e permitir a criação de novas áreas florestais, sendo plantadas cerca de 100 mil árvores na região do Rio de Janeiro. Neste mesmo século, ocorreu a primeira intenção de criar parques nacionais como o Parque Nacional de Sete Quedas e o Parque Nacional da Ilha do Bananal, proposto por André Rebouças. Mas, foi somente por meio do Código Florestal de 1934, que a definição de parque como espaço de lazer e recreação, se oficializou. Assim, no século XX, em 1937, foi implementado o primeiro parque brasileiro – o Parque Nacional de Itatiaia – substituindo a antiga denominação do local de Estação Biológica do Itatiaia. (CAMARGOS, 2001).

Houve uma evolução nos conceitos e uma grande modificação dos papéis e funções atribuídas às unidades de conservação desde a criação do primeiro parque brasileiro. Durante o período Moderno, as áreas protegidas eram imbuídas de um grande valor estético – os critérios para a preservação constituíam em possuir áreas de grande riqueza natural e beleza cênica. Além dos valores estéticos, a concepção de áreas protegidas ganhou, ao longo dos anos, valores ecológicos, tais

como: manutenção dos processos ecológicos; preservação da biodiversidade; entre outros. Em 1965, o novo código florestal brasileiro estabeleceu uma nova categoria de unidades de conservação, com objetivos de proteção bem restritivos: a Reserva Biológica. (CAMARGOS, 2001).

Entretanto, os dois códigos florestais ainda davam ênfase ao controle do desmatamento e ao incentivo à produção florestal. “Buscavam definir normas gerais para orientar o uso dos recursos florestais em todo o território onde enfatizavam a produtividade. A criação de áreas protegidas tinha um valor secundário.” (ROSA 2003:32).

O primeiro grande impulso na criação de unidades de conservação no Brasil ocorreu nas décadas de 1960 e 1970. (ALVES, 1996). A forma tradicional de criar e administrar unidades de conservação eram feitas “mediante decisões unilaterais que excluía as populações envolvidas e imobilizavam atividades econômicas locais.” (CAMARGOS, 2001:25). Na década de 1990, há um aumento considerável no número UCs, em razão da institucionalização de novas categorias de preservação como a criação das Áreas de Proteção Ambiental (APA) em 1981 e o Decreto que criou a figura das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), de número 98.914/90, em substituição às antigas Reservas Particulares de Fauna e Flora.

A primeira tentativa de se institucionalizar um Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) ocorreu na década de 1990, pelo Projeto de Lei nº 2.892/92. A importância da criação do SNUC consiste, segundo Camargos (2001), em ser um instrumento de planificação em que serão estabelecidos critérios para a seleção, enquadramento e gestão de todas as unidades de conservação, atendendo às singularidades do patrimônio ambiental brasileiro. No entanto, este projeto apresentava minutas semelhantes às concepções vigentes nas décadas de 1960 e 1970, provocando intensas manifestações e propostas de planos substitutos, que enfatizavam a necessidade de se desenvolver uma política de unidades de conservação que rerepresentasse a realidade. Um desses substitutivos foi

o do deputado Fábio Feldmann, que mostra como a idéia de conservação brasileira é preservacionista e tradicional, ou seja,

[...] incapaz de enxergar uma unidade de conservação como um fator de desenvolvimento local e regional, de situar a criação e gestão dessas unidades dentro de um processo mais amplo de planejamento da vida social e econômica das comunidades do entorno. Conseqüentemente, as populações locais são encaradas com desconfiança, como se fossem uma ameaça permanente à integridade e aos objetivos da unidade, o que, nessas circunstâncias, acaba sendo verdade. (Substitutivo ao Projeto de lei 2.892, de 1992. Exposição de voto do relator, deputado Fábio Feldman (1994:6) *apud* Ramos (1996:117)).

A lei que cria o SNUC foi sancionada em julho de 2000 e absorveu as discussões realizadas em oito anos, incluindo princípios bem diferentes aos do projeto original, “particularmente no que diz respeito ao papel do Estado na gestão e monitoramento das áreas protegidas e, em sentido mais amplo, ao papel dessas áreas no processo de desenvolvimento.” (CAMARGOS, 2001:15). Um importante avanço do SNUC consiste no reconhecimento do papel indispensável que as zonas de amortecimento detêm para a proteção da biodiversidade. Determina também que as unidades deverão elaborar planos de manejo compatíveis com seus objetivos de conservação, devendo delimitar e definir critérios e restrições para o uso do solo em suas respectivas zonas de amortecimento¹⁶, bem como garantir a participação da população local na elaboração do plano.

Atualmente é possível identificar três tendências na gestão e criação de ucs:

1. Descentralização da gestão com o aumento da criação de unidades estaduais e municipais. Em caráter incipiente, começam a surgir convênios de co-gestão entre o Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) e ONGs, visando suprir a carência de pessoal para atuar nas unidades. Os parques nacionais da Serra da Capivara (Piauí), Grande Sertão Veredas (Minas Gerais) e Jaú (Amazonas) são exemplos desta forma administrativa (BRESOLIN, 2002).

¹⁶ Ficam livres da exigência de delimitação de uma zona de amortecimento, as APAs e as RPPNs.

2. Participação de novos atores, observada pelo aumento do número e da importância das reservas particulares, vinculadas a pessoas físicas ou a empresas, sobre as demais categorias de manejo.

3. Incremento do número e da superfície protegida por unidades de conservação, principalmente as de uso sustentável, sobretudo as áreas de proteção ambiental. (CAMARGOS, 2001).

2.4.1.1 Áreas protegidas particulares

A idéia de proteger áreas particulares no Brasil remonta ao ano de 1977 quando alguns fazendeiros do Rio Grande do Sul sentiram necessidade de proteger suas propriedades do crescente movimento de caça na região, culminando na criação dos Refúgios Particulares de Animais Nativos. Posteriormente, em 1988, foram criadas as Reservas Particulares de Fauna e Flora. (ROSA 2003). Em 1990, pelo Decreto nº 98.914/90, substituindo as duas categorias anteriores, foi criada a Reserva Particular do Patrimônio Natural como sendo uma

área de domínio privado a ser especialmente protegida, por iniciativa do seu proprietário, mediante reconhecimento do poder público, por ser considerada de relevante importância pela sua biodiversidade, ou pelo seu aspecto paisagístico, ou ainda, por suas características ambientais que justifiquem ações de recuperação. (PARAISO, 2003:56).

As RPPNs possuíam como objetivo a preservação da natureza, sendo que sua conservação é garantida por perpetuidade, registrada em cartório. A partir de 1996, pelo Decreto 1.922 de 05/06/1996, a atividade turística de recreação e lazer passou a ser permitida, tendo o proprietário a obrigação de elaborar um Plano de Utilização.

O proprietário de uma RPPN instituída pelo IBAMA é responsável pela gestão da unidade. As RPPNs são isentas do Imposto Territorial Rural (ITR) e legalmente são consideradas terras

produtivas. Outros benefícios concedidos aos proprietários são: prioridade na análise de concessão de recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e preferência na concessão de crédito agrícola. (PARAÍSO, 2003; ROSA, 2003).

Geralmente, as RPPNs apresentam-se em grandes números, porém com pequenas dimensões territoriais. É a categoria de unidade de conservação mais expressiva em termos de quantidade. Segundo dados da Fundação Biodiversitas, em 2001, havia cerca de 300 RPPNs em todo o Brasil, número este que cresceu para 429 no final de 2005. (IBAMA, 2005).

Desta maneira, elas podem funcionar como importantes fragmentos de conexão dentro de um conjunto regional “principalmente se forem consideradas as funções dos corredores ecológicos. É justamente esta contribuição somatória que se espera das iniciativas particulares, de acordo com a atual definição de RPPN.” (CAMARGOS, 2001:32).

Há vários fatores que influenciam o crescente interesse pelas reservas privadas. Além da função de conectar fragmentos, as RPPNs são consideradas mais eficientes frente à escassez de verbas públicas para a gestão das unidades e para as indenizações fundiárias exigidas em UCs não particulares. O reconhecimento dos valores ambientais das áreas protegidas e o maior interesse na conservação da biodiversidade também favorecem a criação destas reservas. A expansão do ecoturismo é outro fator que surgiu como segmento de rápido crescimento no setor turístico, podendo se constituir como fonte de rendimento para os proprietários de reservas privadas. Também é crescente a implementação de RPPNs de propriedade de grandes empresas e estatais que as utilizam como ferramenta do ‘*marketing* ambiental’, visando à promoção de uma imagem ambientalmente correta destas empresas, principalmente voltadas para o mercado externo. (MANNINGEL, 2004; PARAÍSO, 2003). A legislação também contribui para o aumento da criação de áreas protegidas privadas:

A partir de 1996, porém, a categoria passou a ser utilizada em Minas Gerais também para atender às exigências do processo de licenciamento de empreendimentos impactantes às florestas e outros ecossistemas, tendo como base a resolução CONAMA 02, de 18/04/1996. Algumas RPPNs mineiras têm essa origem, sendo gerenciadas por empresas e monitoradas em paralelo com outras medidas compensatórias [...]. (CAMARGOS, 2001:29).

Em Minas Gerais, outro fator contribuiu para o aumento da criação das RPPNs: a instituição do ICMS Ecológico, lei estadual que prevê a repartição de uma porcentagem do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) aos municípios que contenham em seu território unidades de conservação. Estas constatações demonstram como o papel da legislação é de forte impacto para a preservação eficiente do meio natural, mesmo em meio a lacunas em sua concepção e falhas quanto à fiscalização.

No entanto, apesar da reconhecida importância das RPPNs, sua criação não tem sido priorizada pelos órgãos ambientais. Desde 1996, o IBAMA é o órgão responsável pelo monitoramento, implementação, orientação e fiscalização das reservas privadas, entretanto, não apresenta estrutura capaz de apoiar os proprietários, principalmente na elaboração de trabalhos técnicos, fundamentais para a conservação da natureza.

Outro problema indicado por Camargos (2001) consiste na excessiva simplicidade no procedimento de criação que exige apenas marcação dos limites em forma de croquis e descrições resumidas das suas características ambientais. Essa facilidade se justifica na tentativa de facilitar a implantação das RPPNs sem onerá-las com trabalhos técnicos mais detalhados. Esta simplicidade aliada à falta de uma política de ordenamento territorial compromete o desempenho das RPPNs.

Da mesma maneira, tem-se julgado necessária a avaliação do tamanho das reservas e do seu grau de conectividade, a fim de que as RPPNs realmente possam contribuir para a manutenção da biodiversidade. Assim, é preciso que sejam elaborados programas específicos para as RPPNs, estimulando a sua criação em proximidade com outras Reservas Particulares ou outras categorias de UC. (PARAÍSO, 2003:59).

Outro problema consiste em não obrigatoriedade de definição de uma zona de amortecimento para esta categoria, especialmente, se o que se espera de uma RPPN é a sua contribuição para diminuir os fatores de fragmentação do meio ambiente. Conforme afirma Rosa (2003:18), “a percepção de uma RPPN como uma ilha de conservação em um mar de outras atividades, que ‘não afetam a ilha’, não é positiva. É preciso assegurar de que os processos que garantem a diversidade biológica sejam mantidos. E esses processos são estreitamente dependentes do que acontece fora da área protegida.”

Destaca-se a importância das ONGs na gestão das RPPNs, pois as mesmas, “por serem mais ‘ágeis’ e apresentarem certa independência em relação às políticas oficiais do Estado, conseguem implantar processos e estratégias inovadoras, que servem como piloto de prova para algumas iniciativas complexas e controversas.” (MORSELLO, 2001:62 *apud* PARAÍSO, 2003:59).

2.4.2 SNUC e as categorias de unidades de conservação

A Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) define, em seu artigo 2º, inciso I, Unidades de Conservação como

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2000:2).

Desta maneira, as Unidades de Conservação podem ser definidas como reservas naturais protegidas “sob regime especial de administração, destinadas a ordenar o processo de ocupação em territórios que apresentem aspectos naturais relevantes.” (CAMARGOS 2001).

As Ucs podem ser públicas ou privadas e devem estar sob jurisdição Federal, Estadual ou Municipal. O SNUC divide as UCs em dois grupos com objetivos diferenciados: unidades de

proteção integral e unidades de uso sustentável. O principal objetivo do primeiro grupo é a preservação da natureza, sendo proibidos a exploração direta dos recursos naturais. O objetivo do segundo grupo consiste na conservação da natureza por meio do uso sustentável de parte dos recursos naturais¹⁷.

Há várias tipologias de unidades de conservação. Cada uma possui objetivos específicos que definem ações específicas de manejo. As categorias inseridas dentro do grupo de Proteção Integral são: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parques; Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre. As categorias: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural integram o grupo das Unidades de Uso Sustentável.

O QUADRO 2 resume os principais objetivos de cada categoria de UC especificada.

¹⁷ Conservação e preservação detêm significados diferentes, conforme especificado pela lei federal nº 9.985/00. A preservação visa à proteção integral, em longo prazo, do meio ambiente e dos ecossistemas naturais, enquanto que a conservação concilia proteção com o manejo das atividades humanas, compreendendo, a manutenção, a recuperação e o uso sustentável do meio natural.

QUADRO 2
Categorias de áreas brasileiras protegidas de acordo com a SNUC

Categoria SNUC	Categ IUCN	Ano criação	Instrumento legal de criação	Posse da terra	Objetivos e usos permitidos
Proteção Integral					
Estação Ecológica	Ia	1981	Lei Federal No. 6.902	Pública	Preservação dos ecossistemas e investigações científicas. 10% de sua área poderá ser alterada em razão das pesquisas ecológicas. Visitação permitida somente para fins educacionais.
Reserva Biológica	Ib	1965	Lei Federal No. 4.771	Pública	Preservação integral do meio natural sem interferência humana direta. Visitação permitida somente para fins educacionais.
Parque Nacional	II	1934	Decreto Federal No. 23.793	Pública	Preservação de ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica. São permitidos: pesquisas científicas; educação e interpretação ambiental; recreação e turismo ecológico.
Monumento Natural	III	1940	Decreto Federal No. 3	Privada Pública	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. Permitida a visitação.
Refúgio de Vida Silvestre	IV	2000	Lei Federal nº 9.985	Privada Pública	Garantir as condições para a existência ou reprodução de espécies da flora e fauna local ou migratória. Permitida a visitação e pesquisa científica.
Uso Sustentável					
Área de Proteção Ambiental	V	1981	Lei Federal No. 6.902	Privada Pública	Conservação da natureza por meio da adequação e orientação das atividades humanas na área. Uso sustentável dos recursos naturais.
Área de Interesse Ecológico Relevante	V	1984	Decreto Federal No. 89.336	Privada Pública	Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local, espécies endêmicas e raras. Área pequena, com pouca ou nenhuma ocupação humana. Uso sustentável dos recursos naturais.
Floresta Nacional	VI	1934	Decreto Federal No. 23.793	Pública	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em método para exploração sustentável de florestas nativas. Permitida a presença de populações tradicionais que viviam na área antes da criação e a visitação.
Reserva Extrativista	VI	1990	Decreto Federal No. 98.897	Pública	Exploração sustentável dos recursos naturais renováveis, por populações extrativistas tradicionais, protegendo a cultura e o modo de vida destas populações. Proibida exploração de recursos minerais. Permitido: visitação e pesquisa
Reserva de Fauna	VI	2000	Lei Federal nº 9.985	Pública	Estudos técnicos-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos da fauna.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	VI	2000	Lei Federal nº 9.985	Pública	Preservar a natureza mediante usos sustentáveis dos recursos naturais pelas populações tradicionais. Proteger e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações.
Reserva Particular do Patrimônio Natural		1990	Decreto Federal No. 98.914	Privada	Preservação de ecossistemas naturais. São permitidos: pesquisas científicas; educação e interpretação ambiental; recreação e turismo ecológico.

Fontes: Lei Federal no. 9985 de 2000; outros instrumentos legais citados; (MANNIGEL, 2004:31)

A lei de criação do SNUC inova ao englobar como unidades de conservação áreas ocupadas pelas sociedades humanas, buscando compatibilizar a exploração dos recursos naturais com a proteção do meio natural. Outro importante ganho é o reconhecimento da importância das populações tradicionais, tendo duas categorias destinadas não somente à sustentabilidade do uso dos recursos, mas também à proteção cultural destas comunidades. No entanto, apesar de garantir a posse e uso da terra pelas populações tradicionais, é contraditório ao impor a estas áreas a propriedade pública pela desapropriação das terras particulares.

O SNUC absorve as RPPNs como unidades de conservação e as insere no grupo de manejo sustentável, apesar da mesma possuir os mesmos objetivos de manejo da categoria Parque de Proteção Integral. Segundo Camargos (2001:29), “Os objetivos de manejo que justificavam esse re-enquadramento foram objeto de veto quando a lei foi sancionada, permanecendo, portanto, uma dupla configuração conceitual para a categoria.” Dentre as categorias definidas, as duas únicas que permitem a realização de atividade turística em seu interior são os Parques e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

O SNUC contempla a participação popular que, em diferentes meios de ação, passa a ser uma exigência legal, variando entre as categorias de manejo. A criação de unidades de conservação deve ser precedida de consultas públicas, com exceção das categorias Estações ecológicas e Reservas biológicas. Na elaboração dos planos de manejo das UCs de uso sustentável, excetuando as RPPNs, a participação da população é obrigatória. As UCs de Proteção Integral deverão dispor de conselhos consultivos que integrem representantes da sociedade civil. Há uma crítica que consiste na exclusão da participação da população na elaboração dos planos de manejo das UCs de proteção integral, o que pode dificultar, e até mesmo anular, a efetiva implementação das respectivas zonas de amortecimento destas unidades.

Outro aspecto relevante consiste na inclusão do subsolo e do espaço aéreo como integrante da área protegida pelas UCs cujos limites deverão ser estabelecidos no ato da criação da UC ou nos planos de manejo das unidades de uso sustentável.¹⁸ (BRASIL, 2002). Esta medida é importante, principalmente para resolver um dos principais conflitos envolvendo áreas protegidas, que é a sobreposição de áreas de exploração mineral em áreas destinadas a preservação.

Também passam a ser obrigatórios a implantação ou manutenção de unidades de conservação como meio de compensação ambiental dos empreendimentos de significativo impacto ambiental, sendo de competência do órgão licenciador a definição das UCs a serem beneficiadas. Se o empreendimento ocorrer dentro da zona de amortecimento de uma determinada UC, esta deverá ser beneficiária da compensação. O Decreto nº 4.340/02, em seu artigo 33, define ainda:

A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

- I - regularização fundiária e demarcação das terras;
- II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e
- V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

- I - elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;
- II - realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;
- III - implantação de programas de educação ambiental; e
- IV - financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada. (BRASIL, 2002:7).

¹⁸ “Art. 6º Os limites da unidade de conservação, em relação ao subsolo, são estabelecidos:

I - no ato de sua criação, no caso de Unidade de Conservação de Proteção Integral; e

II - no ato de sua criação ou no Plano de Manejo, no caso de Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

Art. 7º Os limites da unidade de conservação, em relação ao espaço aéreo, são estabelecidos no Plano de Manejo, embasados em estudos técnicos realizados pelo órgão gestor da unidade de conservação, consultada a autoridade aeronáutica competente e de acordo com a legislação vigente.”(BRASIL, 2002:2).

2.4.3 O sistema estadual de unidades de conservação (SEUC)

O Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC) foi instituído pela Lei Estadual nº 14.309 de 19 de junho de 2002 e mantém regulamentações semelhantes ao do Sistema Nacional. Acrescenta às UCs de uso sustentável uma nova categoria denominada de Reserva Particular de Recomposição Ambiental¹⁹ (RPRA), que se constitui como “área degradada por atividade agrícola, pastoril ou silvicultural, pertencente a um ou mais proprietários, de domínio privado, gravada com perpetuidade e destinada à recuperação ambiental.” (MINAS GERAIS, 2002:1). Apresenta a finalidade principal de constituir áreas de reserva legal das propriedades rurais, sendo permitido no máximo 20% de sua área às atividades agrossilvicultura. Os demais usos permitidos, além da recomposição, compreendem a pesquisa científica, a produção de bens florestais e o extrativismo, regulamentados pelo plano diretor da unidade.

2.4.4 Tipologias paralelas ao conjunto das unidades de conservação

2.4.4.1 Áreas de preservação permanente (APP)

As Áreas de Preservação Permanente foram criadas pelo Código Florestal de 1965, mediante determinação de que as florestas e demais formas de vegetação natural situadas em locais específicos deveriam ser preservadas independente de se situarem em áreas protegidas. Estas áreas vegetadas seriam aquelas que se localizam as margens dos cursos d' água, “nas encostas, nos topos de morro, em áreas nas quais a vegetação exerce função de contenção de taludes, fixação de dunas, entre outras, além de locais de excepcional beleza, valor científico ou histórico.” (CAMARGOS, 2001:32).

¹⁹ A RPRA foi criada pela Lei Estadual nº 15.027/04.

2.4.4.2 Áreas de proteção especial (APE)

A instituição de áreas de proteção especial aparece na Lei Federal 6.766 de 19/12/1979 que regulamenta o parcelamento do solo urbano brasileiro

segundo a lei, aos Estados caberá disciplinar a aprovação municipal de loteamentos em terrenos considerados de interesse especial, entre eles os destinados à “proteção de mananciais ou do patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, assim definidos por legislação estadual ou federal”. Conforme sugerido pela legislação federal, as ucs definidas pelo Estado e pela União, classificadas em diversas categorias, de acordo com as características dos recursos a proteger, deveriam ser consideradas como de proteção especial no processo de parcelamento urbano. Observa-se, no entanto, que o Estado, invertendo o proposto, passou a delimitar as reservas utilizando a terminologia de “Área de Proteção Especial.” (CAMARGOS, 2001:34).

Desta maneira, diversas áreas foram criadas com características e objetivos diferentes como área de proteção especial. Uma das mais comuns são as APEs mananciais que objetivam a proteção dos recursos hídricos destinados ao abastecimento público. As APEs mananciais representam 8,75% da área protegida em Minas Gerais, localizadas em sua maioria na bacia do Rio São Francisco e próximas aos centros urbanos, como é o caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

2.4.5 Unidades de conservação existentes

O Brasil é uma peça importante no cenário internacional nas questões relativas à preservação ambiental, pois abriga expressiva biodiversidade. Estima-se que 10% dos 1,4 milhões de organismos conhecidos no planeta encontram-se em território brasileiro. (ROSA, 2003).

Na década de 1990, o Brasil contava com aproximadamente 430 unidades de conservação, nos três níveis de jurisdição: Federal, Estadual e Municipal. (DIEGUES, 1998). Em 2005, o número de unidades de conservação federal saltou para 728, ocupando uma área de 61.811.153,68 m²,

aproximadamente 7,23% do território brasileiro. As unidades de conservação de uso sustentável são as que mais cresceram tanto em número quanto em área ocupada. Dentre elas, as mais representativas são as RPPNs. A TABELA 1 apresenta a relação das unidades de conservação federal por categorias.

TABELA 1
Relação de unidades de conservação brasileiras sob jurisdição do IBAMA em Dezembro de 2005

Número total de Unidades por Categoria			
Categoria	Sub-total	%	Total
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	30	4,12	
ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO	17	2,34	
ESTAÇÃO ECOLÓGICA	32	4,40	
FLORESTA NACIONAL	73	10,03	
PARQUE NACIONAL	66	9,07	728
REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE	3	0,41	
RESERVA BIOLÓGICA	29	3,98	
RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	1	0,14	
RESERVA EXTRATIVISTA	48	6,59	
RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL	429	58,93	
Número total de Unidades por Tipo			
Categoria	Sub-total	%	Total
Proteção Integral	130	17,86	728
Uso Sustentável	598	82,14	

Fonte: IBAMA (2005), disponível no site <www.ibama.gov.br>

Em Minas Gerais, em dezembro de 1999, existiam 181 UCs, equivalente a uma superfície de 2.096.648 ha, 3,56% do território estadual. Existe uma maior concentração de unidades de conservação públicas próximas à capital mineira e nas regiões sudeste e sul do Estado, demonstrando que um forte critério que prepondera sobre outros para a implantação de áreas protegidas refere-se a uma maior organização política e maior disponibilidade de recursos financeiros. (CAMARGOS, 2001).

Alguns instrumentos legais favoreceram a criação de unidades de conservação, principalmente as de uso sustentável, aumentando o número de reservas criadas nos últimos anos. Em Minas Gerais, as Leis Estaduais 12.040/95 e 13.803/00, que instituem e regulamentam o ICMS

Ecológico, são responsáveis tanto pelo aumento do número de UCs mineiras quanto por uma maior participação das prefeituras municipais na delimitação de novas reservas. Segundo Regina Camargos (2001), antes da promulgação da Lei 12.040 em 1995, havia 68 UCs cadastradas, saltando para 181 quatro anos depois. Em 2004, havia 401 UCs cadastradas nos arquivos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). A TABELA 2 apresenta a listagem das UCs mineiras por categoria e esfera de jurisdição nos anos de 1999 e 2004.

TABELA 2
Relação de UCs no Estado de Minas Gerais nos anos de 1999 e 2004

Unidades de Conservação no Estado de Minas Gerais							
Categoria		1999			2004		
		Federal	Estadual	Municipal	Federal	Estadual	Municipal
Proteção Integral	Estação Ecológica	1	7	-	1	9	1
	Parque	5	20	30	7	22	39
	Reserva Biológica	-	2	10	-	2	16
Uso Sustentável	APA	4	9	25	8	11	142
	RPPN	36	9	-	62	47	-
	Floresta	1	-	-	3	2	1
	Reserva de Desenv. Sustentável	-	-	-	-	1	-
Tipologias paralelas	Áreas Indígenas	-	-	-	4	-	-
	Áreas de Proteção Especial	-	20	2	-	21	2
Total por jurisdição		47	67	67	85	115	201
Total no Estado		181			401		

Fonte: CAMARGOS, 2001; MINAS GERAIS (2004:2-13. V2)

Percebe-se que houve um aumento do número de UCs em todas as categorias. No entanto, o maior crescimento das unidades do grupo de uso sustentável reforça a tendência atual de conservação que incorpora a presença humana, buscando a sustentabilidade do uso dos recursos

naturais. Destaca-se o aumento significativo dos exemplares das categorias RPPNs e APAs, confirmando a importância que as reservas particulares adquirem no processo de diminuição da fragmentação de *habitat*, atuando como pontos de conexão entre áreas protegidas maiores e de proteção integral. As APAs são mais representativas nas esferas municipais, demonstrando a influência da lei do ICMS Ecológico para a criação desta categoria. A participação dos municípios mineiros no repasse de verbas do ICMS Ecológico é crescente. Em 2005, 390 municípios se beneficiaram com os recursos. A FIGURA 5 apresenta a relação destes municípios mineiros.

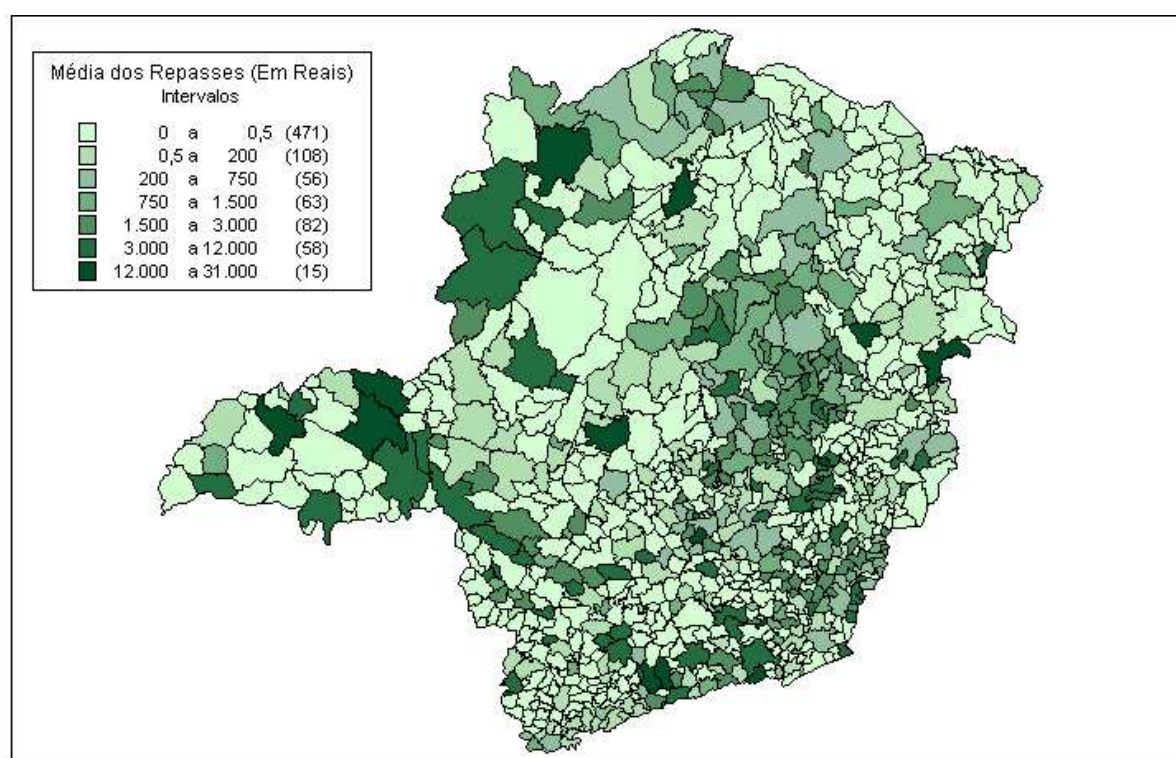


FIGURA 5 – Mapa dos municípios mineiros que recebem ICMS Ecológico em 2005.
Fonte: FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP) (2006). Disponível no site <www.fjp.gov.mg.br>

A lei do ICMS Ecológico prevê a implementação de um fator de qualidade que ainda não foi regulamentado pelo Conselho de Política Ambiental (COPAM). Este fator constitui um dos parâmetros para a definição da alíquota correspondente a cada UC e pode até mesmo excluir as unidades implantadas inadequadamente. Também pode auxiliar na resolução de vários problemas,

pois serão “considerados vários aspectos importantes, entre eles a situação fundiária, a existência de equipamentos de apoio e lotação de pessoal, sistema de segurança e de prevenção de incêndios. As deficiências serão, portanto, explicitadas e monitoradas, o que facilita a sua solução.” (CAMARGOS, 2001:42)

No entanto, o estabelecimento de áreas protegidas municipais ocorre como resultado de oportunismo político e do interesse exclusivo pelo repasse de verbas. (PARAISO, 2004). Dentre as categorias mais criadas configuram-se as APAs municipais. Entretanto, em grande parte dos municípios, não estão implantadas adequadamente, culminando na criação de áreas protegidas “de papel”. Faltam delimitações geograficamente adequadas que possam ser facilmente identificadas no local, como o exemplo da APA Municipal do Morro do Cruzeiro no município de Leopoldina, cujo mapa de localização da APA consiste num único ponto georreferenciado. No município de Carangola, as três APAs municipais apresentam irregularidades tanto em seus processos de criação quanto na elaboração do zoneamento ecológico econômico para cada uma delas. Apesar de se localizarem em áreas geográficas distintas, são tratadas de maneira homogênea. Ambas possuem a mesma finalidade de criação e não possuem objetivos específicos para cada região em que foram implantadas. O memorial descritivo das características naturais e das formas de ocupação do solo é idêntico para as três unidades, demonstrando que não houve um estudo apropriado capaz de subsidiar uma delimitação e um zoneamento adequado a cada APA. Na APA Alto da Conceição, apesar da proteção legal, houve uma maior substituição de remanescentes florestais por plantio de café. Outra irregularidade refere-se à gestão destas APAs que não possuem Conselhos Consultivos, conforme determinado pelo SNUC, sendo até mesmo a existência delas desconhecida por alguns moradores. (AMORIM *et al* 2005).

2.4.5.1 Principais problemas e dificuldades da gestão e criação de UCs

A implantação e gestão de UCs são compostas de falhas e problemas relacionados tanto à administração das Ucs quanto a ausência de recursos e a eficiência na preservação da natureza.

Diversos estudos têm demonstrado a situação precária nas UCs no Brasil. Capobianco (1996) traz importantes considerações sobre os conflitos existentes entre UCs na Amazônia e atividades de exploração mineral. A falta de um planejamento integrado provocou a incidência de 1779 processos minerários sobre áreas protegidas, sendo que 470 incidem diretamente sobre UCs de proteção integral, uma vez que esta atividade é proibida. O sistema de unidades de conservação implantado no Brasil não considera a diversidade de ambientes e a biodiversidade a elas vinculadas. Não segue um padrão normativo, nem tem critérios definidos de maneira a garantir a preservação em médio e longo prazo.

Brito (1996) mostra diversos problemas comuns a UCs em todo território nacional que podem ser exemplificados: isolamento das áreas protegidas que desconsideram seu entorno e a população residente; o descumprimento à legislação; ausência de um padrão de normas e ações. Entretanto, a autora também demonstra que, apesar das irregularidades, há avanços no Brasil em relação às políticas de preservação mundiais. Dentre eles podem ser destacados: um grande número de unidades de conservação; melhorias na conservação dos ecossistemas e aprofundamento do conhecimento científico dos ecossistemas tropicais.

Diegues (1996) acrescenta aos problemas citados acima outros de natureza da implementação e gestão nas UCs tais como regularização fundiária e conflitos com moradores do interior das UCs ainda não indenizados.

Camargos (2001) faz um levantamento sobre as UCs mineiras demonstrando que várias têm memoriais descritivos inadequados, com carência de informações sobre as características físicas,

biológicas e de infra-estrutura necessária, além de possuírem limites imprecisos, o que reflete as mesmas limitações nacionais. A maioria não contém plano de manejo e não estão inseridas nos planejamentos regionais e municipais. A falta de profissionais capacitados para a gestão das UCs e a pouca integração entre os órgãos federais e estaduais gestores de UCs também são freqüentes, refletindo a precariedade dos órgãos ambientais governamentais. Muitos deles são fusões de vários pequenos órgãos, gerando conflitos e ações desarticuladas entre setores. Normalmente o quadro de funcionários é defasado, os salários são baixos e há salários diferentes para funções semelhantes. A morosidade das ações públicas é outro problema que prejudica o bom funcionamento do sistema de conservação brasileiro. Com relação às RPPNs, a autora afirma que a principal deficiência consiste na falta de uma estrutura administrativa-financeira de suporte técnico aos proprietários, além da excessiva simplicidade no procedimento de criação que exige apenas marcação dos limites em forma de croquis e descrições resumidas das suas características ambientais. Essa facilidade se justifica na tentativa de facilitar a implantação das RPPNs sem onerá-las com trabalhos técnicos mais detalhados.

Barros (2004) mostra que o problema da falta de articulação entre os diversos órgãos ambientais com a população local nas UCs da Amazônia Legal dificulta a resolução de problemas emergenciais, e atrasa os processos de compensação ambiental. O autor conclui que as UCs da Amazônia contêm ações de controle, proteção da natureza e sustentabilidade do entorno muito aquém ao ideal comprometendo os objetivos pelos quais as UCs foram criadas.

Diversos trabalhos apresentados no IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, realizado em Curitiba em 2004, apresentam as principais deficiências encontradas nas UCs brasileiras: ausência de regularização fundiária e planos de manejo; ausência de cálculos dos custos de manejo; carência de recursos humanos capacitados e precariedade das instituições gestoras; ausência infra-estrutura adequada; dificuldades de controle e fiscalização; ausência de critérios para a delimitação e gestão de UCs; pequeno tamanho e ausência de integração e manejo das áreas de entorno com

envolvimento da comunidade residente. (MONTOVANI, 2004; BREDÁ *et al* 2004; HOEFFEL, 2004).

Os dois últimos listados comprometem em grande parte a eficiência da preservação do meio ambiente, pois aumentam as possibilidades de isolamento da unidade, dificultando a conectividade entre remanescentes naturais existentes em suas áreas vizinhas.

2.5 As zonas de amortecimento

Para uma efetiva conservação da natureza, é cada vez mais reconhecida a importância das áreas vizinhas das unidades de conservação, denominadas de zonas de amortecimento (ZA). O SNUC em seu artigo 2º, inciso XVIII define a ZA como sendo “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.” (BRASIL, 2000:2).

Apesar das atividades desenvolvidas na zona de amortecimento influenciarem a proteção dos atributos que motivaram a criação da unidade, Oliva (2003) vai além e afirma que a proteção dos recursos naturais de uma unidade de conservação não deve ser o único objetivo de uma zona de amortecimento, uma vez que as UCs se relacionam com suas áreas vizinhas não somente ecologicamente, mas também cultural e economicamente. Assim deve satisfazer tanto as necessidades ambientais da área protegida quanto as necessidades das populações envolvidas. Para tanto, é necessário um manejo adequado envolvendo a participação dos moradores e instituições locais como prefeituras municipais, ONGs, órgãos ambientais, conselhos, entre outros. (PARREIRAS, 2004).

2.5.1 Evolução das zonas de amortecimento

As questões relacionadas ao entorno são complexas e durante muitos anos foram objetos de descaso pelas instituições e administradores das UCs, prejudicando a conservação do meio ambiente proposto, uma vez que “muitas UCs não atingiram os objetivos que motivaram sua criação, outras se encontram ameaçadas pelo avanço da urbanização e pela ocupação humana de seus entornos.” (FONTANA, *et al* 2004:255).

Historicamente, os planos de manejo e implementação das unidades de conservação no Brasil se preocupam apenas com o que acontece no interior das áreas protegidas, ficando a área circundante relegada. Esta despreocupação origina-se no próprio modelo de unidades de conservação implantado no Brasil, uma vez que população humana local é tratada como um problema, vista como destruidora da natureza, e não como uma aliada na conservação do meio ambiente. Este modelo não funciona, especialmente nos países em desenvolvimento, cuja população de menor poder aquisitivo, com necessidades imediatas de renda, não consegue compreender as vantagens da preservação e os retornos em longo prazo.

Até a década de 1980, a questão das áreas do entorno de unidades de conservação era inexistente. A partir dos anos oitenta, algumas discussões sobre a importância de inserção da unidade de conservação nas políticas de desenvolvimento local podem ser percebidas. Um exemplo é o plano do Parque Estadual Furnas do Bom Jesus/SP, ao recomendar que a área circundante se torne uma Área de Proteção Ambiental (APA) e que o plano diretor do município enfatize diretrizes de preservação do meio ambiente. (CAMARGOS, 2001; OLIVA; MAGRO, 2004).

Do ponto de vista legal, a importância da interface entre as UCs e a área envoltória refletiu-se inicialmente por meio da Resolução CONAMA nº 013/90 determinando que a administração das unidades se manifestasse formalmente, nos procedimentos de licenciamento ambiental, sobre a

viabilidade da implantação de empreendimentos localizados num raio de 10 km em relação aos limites da mesma. Em Minas Gerais há um Decreto Estadual que estabelece que as áreas circunvizinhas situadas num raio de 5 km da divisa das unidades de conservação denominam-se Zona de Proteção Ambiental e estão sujeitas à limitação ou proibição de atividades. (CAMARGOS, 2001).

O SNUC instituindo-se da Lei Federal tornou obrigatórias as zonas de amortecimento. Sua delimitação, bem como as restrições às atividades desenvolvidas em sua área, deve ser especificada nos planos de manejo das respectivas UCs. As Reservas Particulares do Patrimônio Natural foram excluídas da obrigatoriedade de delimitarem suas zonas de amortecimento, apesar de possuírem os mesmos objetivos e restrições da categoria parque de proteção integral.

As zonas de amortecimento se inserem na zona rural dos municípios e não podem se transformar em áreas urbanas. A instalação de redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infra-estrutura urbana, bem como os licenciamentos ambientais dos empreendimentos considerados impactantes ao meio ambiente, dependem de prévia aprovação do órgão administrador da unidade. (BRASIL, 2000).

Em 2002, o IBAMA lançou um roteiro metodológico para elaboração dos planos de manejo para parques, estações ecológicas e reservas biológicas no qual define os critérios para a delimitação das zonas de amortecimento. Utilizando a faixa de 10 km estabelecida pelo CONAMA como perímetro inicial, seu limite deverá ser ajustado por inclusão ou exclusão de áreas potencialmente representativas para a conservação ou que possam gerar impactos negativos à unidade. Os principais critérios para a inclusão de áreas são: micro-bacias dos córregos que fluem para a unidade de conservação e seus divisores de água; áreas úmidas e de recarga de aquíferos; locais de descanso, pouso e reprodução de espécies; UCs e remanescentes naturais próximos que apresentem potencial de conectividade; locais de desenvolvimento de projetos públicos, tais como assentamentos, pólos

industriais e grandes empreendimentos; áreas sujeitas a processos erosivos e com risco de expansão urbana; ocorrência de acidentes geográficos ou geológicos e presença de sítios arqueológicos. As áreas urbanas já consolidadas, bem como as zonas de expansão urbana previstas nos planos diretores municipais não poderão ser inseridas nas zonas de amortecimento. O IBAMA determina ainda que devam ser escolhidos limites facilmente identificáveis em campo tais como estradas, ferrovias, rios e divisores de bacias.

Quanto ao planejamento da área de entorno, o roteiro estabelece que algumas ações gerenciais devem ser elaboradas segundo os programas temáticos especificados no plano de manejo.

Determina também alguns tópicos para a definição destas atividades gerenciais:

Campanhas voltadas para o controle no uso de agrotóxicos, a prática de queimadas, o incentivo a atividades alternativas sustentáveis, conscientização ambiental, comunicação com os prefeitos e câmaras legislativas dos municípios do entorno, busca de integração com órgãos de conservação ambiental que possam atuar favoravelmente junto à população e busca de ajuda econômica para as ações da unidade de conservação, entre outros. (GALANTE, 2002:113).

Já o Sistema Estadual de Unidades de Conservação em Minas Gerais não exige que as UCS especifiquem uma zona de amortecimento, devendo as mesmas seguir a Legislação Federal. Entretanto, a preocupação com as áreas vizinhas surge em 1981 pelo Decreto Estadual nº 21.724/81 que estabelece uma faixa de 5 km a partir das divisas dos parques estaduais a ser denominada de Zona de Proteção Ambiental. Nesta zona, as atividades antrópicas ficam submetidas à fiscalização do Instituto Estadual de Florestas (IEF) que poderá restringir ou até mesmo proibir certos empreendimentos considerados impactantes, tais como indústrias potencialmente poluidoras; obras de terraplanagem; loteamentos e atividades, que favoreçam a erosão e assoreamento dos córregos e que utilizem o fogo.

2.5.2 Exemplos de inclusão das ZAs nos planos de manejo das UCs

2.5.2.1 ZAs no cenário mundial

As zonas de amortecimento são consideradas de diferentes maneiras pelos países que adotam uma política de criação de áreas protegidas. Oliva (2003) apresenta um resumo de como este assunto é tratado nos países da América Central que se encontram sintetizadas no QUADRO 3.

QUADRO 3

Caracterização do uso das zonas de amortecimento em áreas protegidas na América Central até o ano de 1998

País	Usos e manejos da zona de amortecimento
El Salvador	Não existe a exigência legal de delimitação da ZA
Honduras	Trabalhos com a comunidade voltados à capacitação em temas de manejo sustentável do meio ambiente e educação ambiental.
Cuba	Predomina-se o uso agropecuário. Trabalhos de educação ambiental.
México	A ZA somente é exigida para as Reservas da Biosfera
Nicarágua	Não existe a exigência legal de delimitação da ZA. Algumas UCs realizam ações de controle, vigilância e educação ambiental
Panamá	Não existe a exigência legal de delimitação da ZA
República Dominicana	ZAs são consideradas como zonas de transição não sendo permitida a ocupação humana. Não possuem programa de manejo nem uma delimitação precisa.
Argentina	Não existe uma padrão para todas as UCs. As ZAs dos parques da Patagônia são consideradas como Reservas Nacionais (outra categoria de UC) em que é permitido o manejo controlado dos recursos naturais.
Bolívia	As ZAs possuem três funções: desenvolvimento de experimentos de manejo sustentável, manutenção de paisagens ecológicas e restauração de áreas degradadas.
Colômbia	As ZAs apresentam características diferentes ao longo do território do país. Existem pequenas ações isoladas de promoção do desenvolvimento da comunidade e do uso sustentável dos recursos naturais. Encontra-se em tramitação o regulamento para orientar a implantação das ZAs.
Chile	As UCs podem fixar normas especiais para as atividades a serem desenvolvidas numa faixa de 1 km ao longo do perímetro das UCs.
Equador	Estado e ONGs atuam nas ZAs com atividades de educação ambiental.
Paraguai	Implementação de programas que visem melhorar as condições de vida das comunidades residentes nas ZAs.
Peru	As ZAs são consolidadas e incluídas nos planos diretores.
Uruguai	Não existe a exigência legal de delimitação da ZA
Venezuela	As ZAs foram contempladas em legislação federal, mas ainda não existem exemplos estabelecidos.

Fonte: OLIVA, 2003:36

2.5.2.2 ZAs no Brasil

A inclusão das áreas do entorno de UCs nos planos de manejo é recente sendo tratada de variadas maneiras pelos gestores das unidades. A edição da Resolução CONAMA n°. 13/90 refletiu nos planejamentos das reservas elaborados na década de 1990 que passaram a incorporar as áreas vizinhas nos levantamentos das características físicas, bióticas e antrópicas da unidade. Entretanto, a definição de programas de manejo específicos para o entorno surge no final da década de 1990, após a publicação de um roteiro metodológico para elaboração de planos de manejo produzido pelo IBAMA em 1996. Os planos elaborados nesta época passam a delimitar uma zona de transição, correspondendo à faixa de 10 km de espessura a partir do perímetro da unidade. Com a obrigatoriedade estabelecida pelo SNUC, a partir do ano de 2000, todos os planos pesquisados delimitam uma zona de amortecimento, mas os critérios variam de acordo com órgão gestor da unidade. A faixa de 10 km predomina como limite das ZAs das unidades sobre jurisdição do IBAMA. Uma exceção ocorre no Parque Nacional do Ubajara no Ceará, cuja zona de amortecimento foi definida pelas divisas municipais e pelas estradas que circundam o parque. Já nas UCs estaduais mineiras, sob responsabilidade do IEF, são usados limites facilmente identificáveis em campo tais como rios, serras e estradas. No entanto, nos planos pesquisados tanto Federal quanto Estadual, não foram explicitados os critérios para inclusão ou exclusão de determinadas áreas à zona de amortecimento.

A faixa de 10 km, apesar de proteger uma vasta extensão de terra, constitui-se aleatória e inadequada, pois pode excluir áreas importantes para a preservação como remanescentes de vegetação nativa e unidades de conservação existentes ou incluir áreas que não afetam diretamente a unidade ou que legalmente não são permitidas dentro de uma zona de amortecimento, por exemplo, as áreas urbanizadas. Na maioria das UCs pesquisadas, apesar das unidades de conservação vizinhas

serem identificadas e mapeadas, estas não influenciaram os limites das ZAs. Quanto às áreas urbanas, nos planos de manejo das UCs mineiras, as sedes municipais e distritais são excluídas das ZAs. Segundo Bresolin (2002), a ZA deve ser proporcional ao tamanho e formato da UC e é preciso estabelecer até onde será possível o alcance das limitações do uso do solo.

Os roteiros determinam que devam ser identificadas áreas estratégicas interna e externas para a implementação do plano de manejo. Fora dos limites das UCs, estas áreas são potencialmente impactantes pelas atividades que nela se desenvolvem ou possuem características que possam favorecer a efetivação do plano de manejo. Nas UCs mineiras, as áreas estratégicas foram identificadas, mas nem todas se inserem no perímetro da zona de amortecimento, aliás, apresentada antes da caracterização do entorno, excluindo áreas que possam ser importantes para a preservação da natureza. Esta incoerência ocorre no Parque Estadual do Pico do Itambé, municípios do Santo Antônio do Itambé, Serro e Serra Azul de Minas. Um dos acessos ao parque se localiza no povoado de Capivari, município do Serro, apesar de ser uma área estratégica do plano de manejo, não está incluído na zona de amortecimento do parque.

Os planos de manejo elaborados a partir do final da década de 1990 apresentam os conteúdos mínimos sugeridos nos roteiros metodológicos produzidos pelo IBAMA (1996 e em 2002), sendo semelhantes em todo o país. Além da zona de amortecimento, o roteiro define uma área de influência que compreende os municípios abrangidos pelas ZAs. Desta maneira, a caracterização do entorno das UCs compreende, principalmente, o levantamento de dados sócio-econômicos dos municípios, infra-estrutura de apoio à UC, outras unidades de conservação existentes e instituições governamentais, civis, educacionais e ONGs presentes na região. Especificamente para as áreas inseridas nas zonas de amortecimento, normalmente, há uma descrição resumida dos ecossistemas naturais, dando maior ênfase nas atividades humanas desenvolvidas, no uso do solo e seus respectivos impactos ambientais que possam afetar a unidade. Uma exceção

ocorre no Parque Nacional da Serra da Bocaina no estado de São Paulo em que toda a caracterização da UC é apresentada em conjunto com a ZA, igualando informações do interior e do exterior do parque.

Quanto aos programas de manejo para o entorno, normalmente, contemplam quatro subprogramas: relações públicas; educação ambiental; controle ambiental e incentivos a alternativas de desenvolvimento. As atividades predominantes são de fiscalização, monitoramento e educação ambiental. Estímulos à criação de RPPNs e firmação de cooperação técnica e institucional também são relevantes, principalmente aquelas voltadas ao desenvolvimento de técnicas sustentáveis para agricultura e extração florestal e capacitação para novas alternativas financeiras para as comunidades. Um diferencial ocorre no Parque Nacional do Ubajara, que insere o entorno num programa denominado de conhecimento, cujo objetivo é promover estudos com maiores riquezas de detalhes sobre o uso do solo e os impactos ambientais, sendo previsto a revisão da delimitação da ZA. Outro exemplo interessante é a proposta do Parque Estadual do Pico de Itambé de efetuar estudos para a identificação de “locais-chave” para averbação de reservas legais, com vistas a formação de corredores ecológicos. O plano propõe também a criação de um roteiro turístico regional que integre o parque com as comunidades do entorno.

No QUADRO 4 estão sintetizadas as diferentes formas de abordagens das ZAs nos planos de manejo de UCs federais e do Estado de Minas Gerais no período de 1977 a 2004.

QUADRO 4
Consolidação das formas de abordagem das ZAs nos planos de manejo de unidades de conservação

Unidade de Conservação	Ano de publicação	Trata questões sobre o entorno?		Mapas vão além dos limites das UC?		Possui programa de manejo para o entorno?		Critérios de delimitação da ZA	
		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não		
IBAMA	P.N. da Amazônia	1977		x		x		x	----
	P.N. Serra dos Órgãos	1979		x		x		x	----
	P.N. Iguaçu	1981		x		x		x	----
	P.N. Iguaçu	1999 revisão	x			x	x		Faixa de 10 km (zona de transição)
	P.N. das Emas	1981	x			x		x	----
	P.N. da Serra da Canastra	1981		x		x		x	----
	P.N. da Tijuca	1981		x	x			x	----
	P.N. do Araguaia	1981		x		x		x	----
	P.N. do Araguaia	1995 revisão	x			x		x	----
	P.N.M. dos Abrolhos	1991		x	x			x	----
	P.N. do Jauá	1995	x			x		x	----
	RB de Comboios	1997	x			x		x	----
	RB Augusto Ruschi	1997	x			x		x	----
	RB de Uma	1997	x			x		x	----
	P.N. da Serra do Divisor	1998	x			x		x	Faixa de 10 km (zona de transição)
	P.N. da Lagoa do Peixe	1999	x			x		x	Faixa de 10 km e estrada vizinha (zona de transição)
	P.N. da Serra da Bocaina	2000	x			x		x	Faixa de 10 km
	P.N. de Ubajara	2001	x				x	x	Estradas e limites municipais
	IEF - MG	P.E. do Rio Doce	2001	x			x		x
P.E. do Biribiri		2004	x			x		x	Limites identificáveis em campo; rios, divisas municipais, divisores de bacias, exclusão de áreas urbanas
P.E. do Pico do Itambé		2004	x			x		x	Limites identificáveis em campo; rios, divisas municipais, divisores de bacias
P.E. do Rio Preto		2004	x			x		x	Limites identificáveis em campo; rios, divisas municipais

Fonte: OLIVA; MAGRO (2004:468) e Planos de manejo das seguintes UCs: P.N. do Iguaçu, P.N. da Serra do Divisor, P.N. da Lagoa do Peixe, P.N. da Serra da Bocaina, P.N. de Ubajara, P.E. do Rio Doce, P.E. do Biribiri, P.E. do Pico do Itambé e P.E. do Rio Preto

2.5.3 Principais impactos ambientais nas ZAs

Os conflitos nas regiões do entorno refletem os diferentes interesses ambientais, sociais e econômicos da comunidade local, das empresas atuantes na região, da administração pública e gestores das UCs, culminado em usos e ocupações incompatíveis com os objetivos das unidades de conservação. Os problemas que afetam a integridade dos recursos naturais provocam impactos em cadeia:

Geralmente, eles iniciam-se com alterações da vegetação e, em seguida, por meio de processos interdependentes, seqüenciais e/ou cumulativos atuam nos fatores fauna, flora solo e água. Assim, observam-se diversas situações: repulsão, eliminação ou isolamento da fauna por destruição de hábitat... a retirada da cobertura vegetal limítrofe provoca processos erosivos que levam à perda da fertilidade do solo local e ao assoreamento dos cursos d'águas [...]. (HOROWITZ, 2004:88).

Conseqüentemente, há também uma perda da qualidade de vida da comunidade. As atividades humanas que geram mais conflitos são provenientes da agropecuária, mineração, urbanização e turismo.

Os principais impactos ambientais decorrentes das atividades agrícolas e pecuárias extensiva podem ser exemplificados pelo Projeto Doces Matas, um convênio entre a Fundação Biodiversitas, IBAMA, IEF e Cooperação Técnica Alemã (GTZ) que busca, dentre outras ações, encontrar soluções para fortalecer a participação comunitária no manejo de UCs em seus entornos. O documento revela os danos ambientais mais relevantes provocados pelos manejos tradicionais da agropecuária nas áreas vizinhas a UCs. A prática de desmatamento provoca a fragmentação de ecossistemas, dificultando a perpetuação das espécies, culminando na perda da biodiversidade. A fragmentação aumenta os efeitos de borda sobre os remanescentes florestais. As bordas das florestas sofrem pressões provocadas pelas intempéries diminuindo a área de vegetação natural no interior da mata que contém maior riqueza de espécies, porém menos resistentes à alterações ambientais. A

retirada da cobertura arbórea gera áreas mais suscetíveis à erosão que é maximizada pela pecuária e pela agricultura. Os processos erosivos, por sua vez, provocam assoreamento dos rios e perda da fertilidade do solo. O assoreamento dos córregos torna-os mais superficiais, prejudicando a fauna aquática, provocando mais enchentes e perda da biodiversidade. Já o empobrecimento do solo gera uma terra mais suscetível a pragas e doenças, que necessita maiores quantidades de adubos e agrotóxicos. Maiores custos gerados por maior quantidade de insumos na produção agrícola provocam uma queda nos lucros. Para aumentar o ganho do agricultor, expande-se a área de plantio, recomeçando o ciclo. O uso indiscriminado de agrotóxicos provoca contaminação de córregos e do lençol freático. Outra prática muito comum é o uso do fogo que oferece, além dos mesmos efeitos do desmatamento, um risco de incêndio nas áreas protegidas. (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, *et al* 2001).

Um outro problema refere-se à presença de estradas e ferrovias que podem provocar fragmentação, atropelamento de animais e alteração de comportamento entre as espécies. (MONTOVANI, 2004).

Em relação à urbanização, Horowitz (2004) demonstra que uma maior concentração de área urbanizada provoca diversos efeitos no ambiente natural, entre os quais pode ser destacado um aumento no consumo das águas subterrâneas, pelo uso indiscriminado de poços; aumento no volume de resíduos sólidos e uma maior impermeabilização do solo que “dificultam a infiltração e aumentam o escoamento superficial das águas pluviais. Deste modo, prejudicam a saturação dos solos de cobertura, o escoamento subsuperficial laminar e a recarga de aquíferos. Tudo isso repercute no lençol freático, bem como na vazão de seus afloramentos.” (HOROWITZ, 2004:88). Nas áreas urbanas, as margens dos rios sofrem desmatamento e, usualmente, são locais de destino de lixo. As águas são contaminadas, principalmente por esgoto doméstico, pois usualmente, os aglomerados urbanos, que estão inseridos no entorno das unidades de conservação, não possuem tratamento de

efluentes. Esta realidade provoca poluição das águas, doenças nos seres humanos e agravam as enchentes, gerando prejuízos sociais e econômicos. (BRAGA; CARVALHO, 2003).

Outra atividade bastante comum em áreas de entorno de Unidades de Conservação é o ecoturismo. Este ramo do turismo é considerado muitas vezes como uma alternativa econômica para as populações do entorno de uma UC, pois freqüentemente, as atividades agrícolas sofrem restrições em uma zona de amortecimento. Entretanto, as unidades de conservação com atividade turística normalmente apresentam problemas ambientais decorrentes desta atividade em suas áreas circunvizinhas que prejudicam não somente a UC, mas também a própria região do entorno. “Áreas do entorno são ameaçadas, pois oferecem serviços como pousadas, *campings*, restaurantes, bares e até mesmo atrativos naturais geralmente isentos de regulamentação quanto à visitação turística e à proteção de patrimônio natural.” (GIATTI, *et al* 2004:358). O turismo desenvolvido nestas regiões é responsável por um aumento significativo da população em feriados prolongados e finais de semana, agravando os problemas ambientais pela ausência de infra-estrutura urbana suficiente. “O impacto ambiental provém em geral das comunidades vizinhas, onde fica o receptivo turístico, e traduz-se em contaminação das águas por dejetos fecais, desmatamento e alteração de zonas frágeis pela malha viária.” (KINKER, 2002:89). O excessivo volume de efluentes lançado nos rios devido ao adensamento populacional decorrentes do turismo, freqüentemente, ultrapassa a capacidade natural de autodepuração²⁰ das águas. (CAMARGO, 2003).

Alguns exemplos em áreas vizinhas a UCs brasileiras demonstram estes impactos decorrentes das atividades turísticas. Kinker (2002) mostra a situação do município de Alto Caparaó, que abriga o principal acesso ao Parque Nacional do Caparaó, em Minas Gerais. Os principais impactos ambientais referem-se, principalmente, à falta de saneamento básico. O esgoto doméstico é jogado diretamente no rio Caparaó, que corta a cidade, contaminando o curso d'água. A população

²⁰ Capacidade intrínseca que os ambientes aquáticos possuem de recuperar suas características naturais.

descreveu outros impactos negativos da atividade turística tais como lixo, bagunça e uso de drogas pelos turistas. A comunidade local não participa diretamente dos benefícios do turismo, pois a infraestrutura receptiva é fruto de empreendedores de fora da cidade. A autora também exemplifica os problemas vivenciados pela população do município de Cambará do Sul, entorno do Parque Nacional do Aparados da Serra no estado do Rio Grande do Sul. Em épocas de intensa visitação, há um aumento de lixo nas estradas e ambientes naturais, além da elevação dos preços dos produtos locais.

Oliveira (2002) apresenta seus estudos no ribeirão Soberbo, que percorre o distrito de Cardeal Mota no entorno do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais. É o primeiro afluente que deságua no rio Cipó a poucos metros da fronteira do Parque. É poluído por esgotos domésticos e pelos resíduos da criação de animais em suas margens. O distrito não contém sistema de coleta de esgoto, sendo a fossa negra o tipo mais utilizado. Cardeal Mota tem cerca de 2.000 habitantes, mas nos finais de semana, chega a receber cerca de 6.000 visitantes. A poluição é agravada nestas épocas em que se percebe um maior despejo de lixo. Ocorrendo um adensamento do espaço pela construção de pousadas e casas de campo. Outro agravante é o *camping*, situado nas proximidades da cachoeira do Véu da Noiva, próximo à nascente que recebe uma grande quantidade de turistas sem oferecer a infra-estrutura adequada, comprometendo a qualidade da água que já chega poluída ao distrito, impedindo o uso do ribeirão Soberbo pela população como local de lazer, lavagem de roupas e pesca. Desta maneira, o rio Cipó, assim que sai dos limites das áreas protegidas do Parque Nacional da Serra do Cipó, recebe toda a poluição de seu afluente. O turismo no entorno do Parque trouxe mudanças culturais e nos hábitos rotineiros da população. Reflete especialmente nos novos modelos de assentamento, marcado por um grande número de pousadas, comércios, serviços dedicados ao turismo e casas de campo, que privatizam as margens do rio Cipó, uma vez que os lotes têm o rio como fundo. A valorização da terra pela atividade turística acentuou este isolamento,

ocupando-se as margens por pousadas particulares. Como resultado, além da privação do uso da água pela população local, há uma perda de identidade simbólica com o rio: “o rio Cipó não é assumido como espaço público ao longo de seu percurso.” (OLIVEIRA, 2002:202).

Giatti *et al* (2004) apresenta a problemática da poluição hídrica por esgotos domésticos e do manejo de resíduos sólidos do entorno do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), estado de São Paulo. O núcleo analisado, o Bairro da Serra, município de Iporanga, atrai 70% dos turistas que visitam a região. Não há sistema de coleta de esgoto e somente algumas pousadas possuem fossas sépticas. Nas áreas de *camping* o esgoto é lançado a céu aberto ou em fossas rudimentares. Foram coletadas amostras de água dos ribeirões que cortam o bairro em pontos estratégicos situados antes, no meio e, depois, da área urbana. Os resultados apresentam altos índices de contaminação (coliformes totais, coliformes fecais e demanda bioquímica de oxigênio (DBO)) principalmente nos pontos situados dentro da área urbana. O maior índice de contaminação por coliformes fecais, que indica a contaminação direta por esgotos domésticos, ocorreu em feriados prolongados, épocas de maior visitação turística.

Já na mineração, os impactos sobre o meio ambiente atingem os recursos hídricos, a qualidade do ar, o solo, a biota e as comunidades locais. “Estão presentes em todas as fases do empreendimento (pesquisa, implantação, operação e fechamento da mina) que envolvem atividades tais como: sondagens; lavra; deposição de estéréis e/ou rejeitos; beneficiamento e recuperação da área minerada.” (IBRAM, 1992:44). Os impactos oriundos da exploração mineral serão mais detalhados no capítulo quatro desta dissertação.

2.5.4 Dificuldades da gestão de ZAs

A gestão da zona de amortecimento de uma unidade de conservação é de responsabilidade do órgão administrador da UC e deve integrar os diversos atores sociais envolvidos. Entretanto, apresenta dificuldades que esbarram, em sua maioria, no conflito de interesses, no desconhecimento da sua importância pela população. Normalmente, não há uma participação efetiva das comunidades na proteção dos recursos naturais e mesmo no reconhecimento de suas características ambientais. Percebe-se, por parte destas populações, uma preocupação com as questões ambientais muito reduzida e limitada: não existe a consciência dos problemas da região e nem dos atores envolvidos. A população de menor poder aquisitivo, com necessidades imediatas de renda, não consegue compreender as vantagens da preservação e os retornos em longo prazo. (HÖEFFEL 2004). Segundo o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Sustentável (CPDS) (2000), a degradação provocada pelo manejo incorreto dos recursos naturais no entorno de unidades de conservação refletem a realidade sócio-cultural das populações que ali residem, sendo frutos do desconhecimento e da negligência.

Estes fatos reforçam a necessidade de uma integração entre as comunidades inseridas na ZA e a unidade de conservação. Entretanto, é possível observar que a maioria dos trabalhos realizados em zonas de amortecimento, enfatiza os impactos negativos das atividades que as comunidades realizam, baseando-se em atividades de educação ambiental e fiscalização. São poucas as ações que permitam informar a estas pessoas sobre os benefícios, inclusive econômicos, que a unidade pode gerar para toda a comunidade, não havendo programas de capacitação da comunidade para apreender renda financeira por meio do turismo. Outra barreira é frequentemente a população ser excluída das definições das ações a serem implementadas, não havendo normas e critérios a serem seguidos. (BRESOLIN, 2002).

Existe também uma grande dificuldade de integração da UC com os órgãos públicos municipais. Muitas vezes, a ZA se insere em vários municípios que nem sempre possuem uma relação direta com a UC, pois a mesma se localiza fora de seu território. Segundo o IBAMA (1998:43), “o ideal seria que a unidade fosse inserida nos planejamentos sócio-econômicos regionais.” Entretanto, usualmente, não existe uma participação de representantes das Prefeituras Municipais na elaboração dos planos de manejo das UCs ao mesmo tempo em que os órgãos gestores também não participam da elaboração dos planos diretores municipais. Os municípios, a partir da Constituição de 1988, passaram a possuir autonomia de criarem sua própria política de desenvolvimento urbano e regional. No entanto, a falta de recursos financeiros e de pessoal capacitado para cumprir estas novas funções constitui-se numa barreira para efetivar esta integração. (TAVARES, 2001).

3 ECOLOGIA DA PAISAGEM NO PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ZONAS DE AMORTECIMENTO

3.1 A ecologia da paisagem

A ecologia da paisagem é o estudo da paisagem, de suas transformações, realizadas pelas sociedades e das inter-relações em contínua evolução, entre os fenômenos e processos que ocorrem nesta paisagem, incluindo as comunidades de plantas, animais e o homem. (SOARES FILHO, 1998; DIEGUES, 2000). Desta maneira, esta disciplina

[...] estuda, dentro das dimensões espaciais, a regularidade do arranjo, a distribuição e conteúdo do ecossistema numa área geográfica definida, e o papel da configuração espacial afetando o funcionamento deste [fluxos, interações, mudanças] [...] sendo o estudo da estrutura da paisagem com influência humana e do uso da terra. (LANDAU, 1994:02).

Portanto, o estudo da ecologia da paisagem não se restringe às dimensões físicas e biológicas do meio, pois insere aspectos históricos, culturais e sócio-econômicos das populações humanas, incorporando valores conservacionistas em que “o homem não representa apenas um fator de perturbação externa aos ecossistemas naturais, mas sim, um componente interativo e co-evolucionário.” (SOARES FILHO, 1998:23).

Assim, esta disciplina é considerada cada vez mais importante para a conservação da natureza, pois além de integrar atividades humanas e ecossistemas naturais, seus princípios podem ser aplicados em qualquer paisagem, em qualquer escala tanto em extensas áreas naturais primitivas quanto em áreas de intensas atividades humanas como a cidades. (FORMAN, *et al* 1996; PAESE, 2002).

O conceito de ecologia da paisagem, surgido em 1939, com o geógrafo alemão Carl Troll, baseava-se, inicialmente, nos princípios da biogeografia que buscava compreender as relações

existentes entre os organismos, a biodiversidade e sua distribuição espacial no meio físico e humano. A partir da década de 1970, incorporou-se ao campo de trabalho dos arquitetos paisagistas, engenheiros florestais e agrônomos, que buscavam o bom planejamento do uso do solo em paisagens heterogêneas. (SOARES FILHO, 1998; OLIVA, 2003). As bases conceituais da ecologia da paisagem foram consolidadas por diversos profissionais em todo o mundo, podendo ser destacados os trabalhos de Tranley (1935) na Inglaterra; Sukachev e Dylis (1964) na Rússia; Vink (1983) na antiga Tchecoslováquia; Zonneveld (1972) na Holanda; Risser *et al* (1983) na França e Forman e Godron (1986) nos Estados Unidos²¹. Estes profissionais utilizavam a análise dos padrões espaciais para diferentes finalidades tais como: comparação entre paisagens; identificação de mudanças na paisagem ao longo do tempo; exploração dos efeitos do uso da terra pelas atividades humanas na configuração espacial de uma paisagem; estudo da diversidade de espécies em função da organização espacial de uma região²².

No Brasil, destacam-se os trabalhos do IBGE de Proteção ao Meio Ambiente das comunidades indígenas²³ e o Zoneamento Geoambiental da Bacia do Alto Paraguaçu na Bahia²⁴, de Elena Landau²⁵ no Corredor do Descobrimento no sul da Bahia, de Britaldo Soares Filho, na Amazônia²⁶, de Adriana Paese, na região nordeste do estado de São Paulo²⁷ e do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPO), com o Projeto Orla²⁸,

²¹ Ver (SOARES FILHO, 1998, Capítulo 1).

²² Para mais detalhes ver (PAESE, 2002:32).

²³ (SOARES FILHO, 1998).

²⁴ BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Zoneamento Geoambiental da Bacia do Alto Paraguaçu: diretrizes gerais para ordenação territorial*. Salvador: [s.n.], 1996. 17p.

²⁵ LANDAU, Elena Charlotte. *Corredores ecológicos como paradigma inovador para a conservação da diversidade biológica: estudo de caso na Mata Atlântica do Sul da Bahia*. 2001. 134 f. Tese (Doutorado). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

²⁶ SOARES FILHO, Britaldo Silveira. *Modelagem da dinâmica de paisagem de uma região de fronteira de colonização Amazônica*. 1998. 299 f. Tese (doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

²⁷ PAESE, Adriana. *A utilização de modelos para a análise da paisagem na região nordeste do Estado de São Paulo*. 2002. 126 f. Tese (doutorado). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2002.

²⁸ BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão - MPO; Ministério do Meio Ambiente - MMA. *Projeto Orla: fundamentos para gestão integrada*. Brasília: MMA; MP, 2002. 78 p.

cujos objetivos são a definição de diretrizes gerais de ordenação do uso e ocupação do solo da zona costeira brasileira.

Entre os arquitetos paisagistas brasileiros destacam-se os trabalhos de Silvio Macedo desenvolvidos no Projeto Orla, de Paulo Pellegrino, na cidade de São Paulo, de Stael Costa, na Região Metropolitana de Belo Horizonte e de Ana Paula Fellipe que insere os princípios da ecologia da paisagem para subsidiar o plano diretor da cidade de Vaulnaveys-Le-Haut, na França²⁹.

3.1.1 Conceituação contemporânea da paisagem

A antiga visão da paisagem como um valor estético, um cenário romântico e bucólico que representa a separação do homem da natureza, foi radicalmente modificada ao longo do século XX. A conotação de paisagem passa a ser de uma forma resultante das relações dinâmicas entre o meio físico, biótico e antrópico, ou seja, um processo de interação entre seu suporte e sua cobertura.³⁰ (DIEGUES, 2000; COSTA, 2004).

A paisagem é um produto das relações entre seus componentes, ao mesmo tempo em que constitui um sistema ambiental. Segundo Macedo, a paisagem é um produto

porque é resultado de um processo social de adaptação e gestão do território; e [...] um sistema na medida em que a partir de qualquer ação sobre ela impressa, com certeza haverá uma reação correspondente, no caso equivalente ao surgimento de uma alteração morfológica parcial. (MACEDO, 1998:11)

²⁹ Para maiores informações ver: BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão - MP; Ministério do Meio Ambiente - MMA. *Projeto Orla: fundamentos para gestão integrada*. Brasília: MMA; MP, 2002. 78 p.; PELLEGRINO, Paulo R. M. *Paisagem e Ambiente: um processo de aproximação no setor oeste da Macrometrópole de São Paulo*. 1987. 113 f. Dissertação (mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1987; COSTA, Stael A. P. *Transformações, conflitos, perdas e permanências na paisagem sul metropolitana de Belo Horizonte*. 2005, 332 f. Tese (doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004; FELLIPE, Ana Paula. *Análise da Paisagem como Premissa para a Elaboração de Plano Diretor. Paisagem e Ambiente: ensaios*. São Paulo, n. 16. p. 135-161, 2002.

³⁰ Entende-se como suporte as características resultantes de influências geológicas e climáticas. Entende-se como cobertura a materialização das influências climáticas, pedológicas, biológicas e antrópicas, ou seja, a evidenciação dos processos sociais e culturais. (PELLEGRINO, 1987; COSTA, 2004).

A concepção da paisagem como um produto e um sistema, a aproxima do conceito de ecossistema³¹, por sua vez, pressupõe a formação de um conjunto único e indissociável, em constante evolução. Segundo Forman e Godron (1986), a evolução de uma paisagem resulta de três processos que atuaram em tempos distintos: processos geomorfológicos e geológicos; padrões de colonização dos organismos e alterações naturais ou humanas nos ecossistemas. O resultado é uma paisagem composta por diferentes formas de relevo, tipos de vegetação e usos do solo, organizados em uma estrutura espacial única, composta de ecossistemas em interação.

O ser humano é considerado o principal agente transformador da paisagem, uma vez que “a transformação dos modos de ocupação do solo e dos sistemas de produção modifica a disposição dos *hábitat*, a repartição dos agrossistemas, a fisionomia das florestas. [Assim,] as sociedades humanas modelam seu território...” (LASSERE *apud* DIEGUES, 2000:26).

Desta maneira, neste tratamento sistêmico e mutável pelo tempo, tudo são paisagens: as áreas livres; as florestas; as cidades; os campos cultivados; os rios; entre outros. Condicionando uma análise conjunta de todos os fatores e elementos envolvidos. (COSTA, 2004).

A ecologia da paisagem ao incorporar esta concepção sistêmica da paisagem, permite a análise global de todos os seus componentes, pois parte do princípio de que a paisagem é um sistema vivo que apresenta três características principais: estrutura; funcionamento e mudança, englobando as variáveis físicas, biológicas e temporais, respectivamente. A estrutura de uma paisagem corresponde ao arranjo espacial de seus elementos, resultado da interação entre os processos naturais e atividades humanas. Já o funcionamento representa o movimento e a fluência dos organismos e da energia pela estrutura, enquanto que a mudança revela as alterações destes modelos de configuração espacial e de funcionamento ao longo do tempo. (FORMAN; GODRON, 1986).

³¹ Ecossistema é definido como “um complexo sistema de relações mútuas, com transferência de energia e de matéria, entre o meio abiótico e os seres vivos de determinada região.” (SILVA, 1996:4).

3.1.2 A estrutura e os elementos da paisagem

A estrutura da paisagem é composta por três configurações morfológicas: matrizes, corredores e manchas³², que são porções do território com características físicas homogêneas e se diferenciam das áreas que a circundam, apresentando uma descontinuidade na paisagem. Podem ser naturais (matas, campos) ou produtos de ação humana (plantações, áreas urbanas). Constituem a base para o planejamento da paisagem, uma vez que podem revelar não só os processos que estão ocorrendo, mas também refletir os processos que determinaram o seu desenvolvimento. (FORMAN *et al* 1996).

As matrizes constituem a porção territorial mais complexa. Ocupam grandes extensões da paisagem, são autônomas e estruturadoras do espaço. Possuem papel preponderante no funcionamento da paisagem, pois são dispersoras dos processos ecológicos, no caso de matrizes naturais ou inibidoras destes processos no caso de matrizes muito antropofizadas. As matrizes podem ser únicas, subdivididas, heterogêneas, homogêneas, contínuas ou perfuradas e sua estrutura tem influência direta no bom funcionamento da paisagem. As matrizes urbanas correspondem às cidades de médio e grande porte (capitais e cidades com mais de 100.000 habitantes), enquanto as matrizes naturais correspondem às extensas áreas de vegetação nativa que contém em seu interior uma rica biodiversidade. (MMA, 2002).

Os corredores são elementos lineares, normalmente de cobertura extensa e contínuos com a função de ligar manchas e matrizes em uma paisagem, promovendo o intercâmbio genético entre animais e plantas. (COSTA, 2004). Podem ser estreitos, largos, retos, curvos, contínuos ou desconectados. Estas características são responsáveis pelo bom desempenho, ou não, da função de

³² Outros autores propõem diferentes definições para os elementos da paisagem, como ecotopos, biótopos, sítios ou unidades de paisagem, que, no entanto, são equivalentes aos elementos propostos por Forman e Godron (1986). Para maiores descrições destas denominações, ver (SOARES FILHO, 1998, capítulo 1).

um corredor. O ideal é que o corredor seja largo e contínuo e possua características florísticas similares a grandes manchas de vegetação próximas. Além de conduzir os organismos pela paisagem, os corredores apresentam outras funções tais como: servir de *hábitat* para algumas espécies e filtragem de nutrientes e impactos ambientais. Os corredores antrópicos atuam como barreiras aos processos ecológicos, pois subdividem populações e *hábitat*, conduzem espécies mais resistentes à degradação e são fontes de erosão, sedimentação, espécies exóticas e impactos humanos. Tendem a ser mais retilíneos e contínuos. Exemplos de corredores humanos são compostos pelas estradas, ferrovias, linhas de transmissão de energia etc. Os córregos e rios são considerados corredores naturais, no entanto, para um bom funcionamento ambiental os rios, devem ter uma larga e densa vegetação natural às suas margens, funcionando como esponjas que vão deixando na planície sedimentos para as espécies deste *hábitat*. (FORMAN *et al* 1996).

As manchas são segmentos isolados de seus semelhantes, que diferem em aparência do seu entorno. Variam de tamanho, forma, tipo, quantidade, heterogeneidade e característica da borda. As manchas podem ser divididas em duas partes: interior e borda. A borda é a porção mais externa da mancha, cujo ambiente se difere do interior. Bordas largas são mais eficientes, enquanto bordas estreitas e compridas podem prejudicar o fluxo de nutrientes³³. O tamanho e a forma da mancha são fundamentais para os processos ecológicos. Manchas maiores possuirão mais espécies, principalmente aquelas mais sensíveis a alterações, que se localizam no interior da mancha, enquanto

³³ Landau (2001:46) demonstra que a largura ideal de uma borda varia “em função do histórico da área, localização geográfica, orientação solar, parâmetros medidos e organismos considerados”. Entretanto, alguns autores demonstram que os efeitos de borda são mais freqüentes em distâncias que variam entre 10 e 250 metros para o interior do fragmento. O uso do solo e o tipo de cobertura vegetal que ocorre nas áreas adjacentes também influenciam a determinação da borda. Para remanescentes em contato com áreas adjacentes resultantes de maiores influências antrópicas (pastagens, agricultura, solo descoberto, monocultura florestal) pode-se considerar uma borda com largura de 120 metros. Em áreas vizinhas com cobertura vegetal arbustiva, ou herbácea, a borda possui largura de 60 metros. Em áreas de regeneração vegetal com largura superior a 60 metros, a própria floresta em regeneração pode ser considerada borda.

que manchas pequenas e estreitas são praticamente formadas por ambientes de borda³⁴. Quanto ao formato, formas mais circulares apresentam mais áreas internas, enquanto que manchas mais alongadas, apresentam mais áreas de borda. O formato da mancha também pode indicar se a mancha está se contraindo (formas côncavas) ou se expandindo (formas convexas). (FORMAN; GODRON, 1986).

As manchas são resultantes das alterações sofridas pelas paisagens e podem ser classificadas em quatro tipos principais: manchas remanescentes; manchas introduzidas; manchas de distúrbios e manchas de recursos ambientais. As manchas remanescentes são aquelas que resistiram a um ambiente repleto de perturbações³⁵, por exemplo, remanescentes de vegetação nativa em campos cultivados. As manchas de distúrbios são formadas pela perturbação de uma pequena área da matriz, enquanto que as manchas introduzidas representam uma cobertura originada de um uso humano da paisagem, por exemplo, uma floresta de eucaliptos. Por fim, as manchas de recursos ambientais são áreas que se destacam por uma qualidade ambiental excepcional dentro do contexto em que está inserida. Há ainda manchas de regeneração que ocorrem de maneira semelhante aos remanescentes, mas com origem diversa, sendo um local de perturbação que ficou livre, permitindo a sucessão da vegetação. (FORMAN *et al* 1996; SOARES FILHO, 1998).

As manchas naturais são elementos fundamentais numa paisagem e adquirem funções diferentes segundo a extensão de área que ocupam. Manchas grandes apresentam os seguintes

³⁴ Exemplos de tamanhos mínimos ideais para a manutenção, em longo prazo, de determinadas espécies em manchas naturais: 25.000 ha para uma população de 500 indivíduos do mico-leão-de-cara-dourada; 20.000 ha para mamíferos com peso acima de 1 kg; 10.000 ha para o macaco-prego-de-peito-amarelo; 9.000 ha para mamíferos de maior porte, como o lobo – guará, onça – parda, tamanduá – bandeira e outros típicos do Cerrado. Estima-se também que áreas de vegetação florestal inferiores a 5.000 ha estão sujeitas à diminuição de sua área em função do efeito de borda, e conseqüentemente, apresentam uma maior probabilidade de extinção de espécies mais sensíveis à ação humana, enquanto que áreas menores que 200 há são insuficientes para abrigar populações de mamíferos a longo prazo. (LANDAU, 2001; MONTOVANI, 2004).

³⁵ Perturbação é o evento que provoca mudanças no padrão dos ecossistemas, com causas variadas, tais como: distúrbios naturais (fogo, escorregamento, tempestades etc) ou diferentes práticas de uso do solo (extração de madeira, por exemplo).

benefícios: constituir área de recarga de aquíferos; interconectar os fluxos de energia sustentando uma biodiversidade viável em seu interior; promover um *hábitat* e constituir um local de abrigo para muitas espécies, permitindo os regimes naturais. Já as manchas pequenas funcionam como parada e passagem no movimento natural das espécies, além de abrigar, mais frequentemente, espécies raras.

A importância de cada mancha relaciona-se com o papel que desempenha no meio ambiente e também com a sua utilidade econômica:

As manchas introduzidas (plantações, reflorestamentos, pedreiras) possuem importância econômica direta para os moradores da região. Já os remanescentes naturais possuem uma importância ecológica por influir no micro-clima local, reter água e nutrientes do solo, evitando a erosão e lixiviação extensiva, abrigando grande parte da fauna silvestre; por apresentar uma diversidade específica maior que ambientes artificiais. (LANDAU, 1994:03).

A organização das manchas, corredores e matrizes em uma paisagem configura um modelo espacial denominado de mosaico, sendo que os tipos de solos, a topografia e o micro-clima, ao lado dos processos de perturbação, têm um papel principal no seu desenvolvimento.

O arranjo ótimo de uma paisagem está diretamente ligado à capacidade que seus elementos possuem de se interligarem, favorecendo os fluxos biológicos. Esta capacidade, denominada de conectividade, constitui o principal princípio da ecologia da paisagem.

O conceito de conectividade é essencial na medida em que a sobrevivência das espécies em habitats fragmentados por atividades humanas ou naturalmente distribuídos de forma heterogênea na paisagem, depende da colonização de manchas de habitat após as extinções locais, o que garante a persistência da população na escala regional. A colonização de manchas de habitat, por sua vez, depende de aspectos da estrutura da paisagem e das características da dispersão da espécie, do deslocamento seguido de reprodução. (PAESE, 2002:50).

Assim, a conectividade de uma paisagem é condicionada por sua estrutura, ou seja, depende da distribuição espacial de manchas e corredores em meio a matriz envolvente. Desta maneira, uma paisagem apresentará maior ou menor conectividade em razão do tipo da matriz, se natural ou cultural, do número, densidade e localização das manchas e da presença e atuação dos corredores.

Estes últimos quando conectados, formam uma espécie de rede de trabalho que incentiva o bom funcionamento da paisagem.

Entretanto, a função de interligar *habitat* não é exclusiva dos corredores. Pequenas manchas próximas atuam como uma rede de conexão denominada de *Stepping Stone*, em que as espécies conseguem migrar entre as manchas, complementando a atuação dos corredores contínuos. Consideradas como um estágio inicial de corredores, seu principal benefício é a formação de rotas alternativas para as espécies. Entretanto, os *Stepping Stone* são mais suscetíveis aos impactos ambientais, pois a perda de uma mancha que possui esta função inviabiliza a interligação. (FORMAN *et al* 1996).

A conectividade também varia de acordo com os organismos envolvidos. Portanto, uma área pode ter alta conectividade para determinadas espécies e baixa conectividade para outras. (FORMAN *et al* 1996; PAESE, 2002; OLIVA, 2003).

Outro conceito importante dentro da ecologia da paisagem refere-se ao isolamento das manchas, cujos efeitos e gravidades vão depender das espécies presentes. Via de regra, quanto mais isolada for uma mancha, menor será a variedade de espécies existentes, pois mais difícil será a imigração de populações, proporcionando uma maior probabilidade de extinção local. O isolamento depende da distância entre as manchas e também das características da matriz envolvente, assim como da espécie considerada.

Dentre os fatores³⁶ responsáveis pela promoção do isolamento em uma paisagem, a fragmentação de ecossistemas constitui o impacto humano mais prejudicial. Provoca “a perda de *habitat* na paisagem como um todo, a redução do tamanho dos remanescentes, [pelo efeito de borda]

³⁶ Forman *et al* (1996) selecionam cinco fatores responsáveis pelo isolamento em uma paisagem ao longo do tempo: fragmentação, disseção, perfuração, encolhimento e atrito. A fragmentação consiste na divisão de uma mancha em várias parcelas pequenas e dispersas umas das outras. Disseção ocorre quando uma mancha é dividida em duas outras através de um corredor, como, por exemplo, estradas. Já a perfuração, seriam “buracos” abertos em meio a uma mancha de grande porte. O encolhimento corresponde à diminuição do tamanho da mancha devido ao efeito de borda e o atrito seria a eliminação completa de uma mancha, aumentando a distância entre as manchas remanescentes.

e o crescimento do isolamento do fragmento por novas formas de uso.” (OLIVA, 2003:17). Em seqüência, fragmentos isolados sofrem uma deterioração progressiva de seus ambientes, desencadeando uma reação em cadeia que leva a perda da biodiversidade, aumentando o risco de extinção local das espécies. Nos primeiros anos após a fragmentação, os remanescentes ficam expostos a uma alteração nos fluxos de radiação solar, vento e água. Uma maior radiação solar aumenta a amplitude diária de temperatura, o que afeta o processo de ciclagem de nutrientes, com efeitos sobre os microorganismos do solo e sobre a retenção da umidade. Já uma maior exposição ao vento provoca estragos à vegetação, não adaptada para a borda. A radiação solar também favorece a uma maior evapotranspiração, uma maior dissecação e, conseqüentemente, mais queda de folhas, alterando as características da superfície dos solos que modificam também o *hábitat* das espécies faunísticas típicas de solo. Ocorre uma substituição de vegetação arbórea por uma predominância de vegetação herbácea, que provoca alterações na permeabilidade do solo, diminui a infiltração da água e aumenta o escoamento superficial, provocando erosão e transporte de um volume maior de nutrientes para os corpos d’água. Desta maneira, estas mudanças físicas afetam a biodiversidade, pois alteram a disponibilidade dos recursos, dificultam a regeneração de espécies arbóreas, que necessitam de umidade e sombreamento, aumentam a predação e parasitismo, provocam alterações microclimáticas e afetam a estrutura da mata e a distribuição espacial das espécies. Normalmente, os impactos que atingem a borda ocorrem numa distância de 100 a 300 metros. (LANDAU, 2001).

As espécies animais reagem de maneiras diferentes frente à fragmentação. Segundo Landau (2001), normalmente distâncias entre 80 e 100 metros podem ser barreiras para várias espécies de mamíferos, aves de sub-bosque, besouros e abelhas, afetando também a flora, uma vez que limita a

ação dos polinizadores e dispersores de sementes³⁷. Em regra, quanto menor a distância entre fragmentos, menor o número de espécies que considerarão os fragmentos como ilhas isoladas.

No entanto, apesar dos graves danos ambientais, a maioria das espécies não se extingue imediatamente após a fragmentação. Dependendo da estrutura do entorno, populações, que seriam inviáveis em pequenos espaços, podem sobreviver por um longo período, o que representa uma esperança de reverter a situação de ameaça à extinção de muitas espécies da Mata Atlântica e do Cerrado. Uma estrutura favorável da matriz também favorece a regeneração de florestas, principalmente em suas bordas, expandindo a porção interior da mancha, enquanto ambientes vizinhos adversos, com predomínio do uso do fogo, desmatamento e utilização de agrotóxicos, promovem o empobrecimento da fauna e flora.

Da mesma forma, paisagens com alto grau de interferência humana representam uma barreira para um grande número de organismos, especialmente para aqueles com exigências específicas, como é o caso das espécies exclusivamente florestais. Assim, as políticas de preservação não podem contar apenas com as UCs de proteção de integral, mas devem considerar novas áreas com diferentes níveis de utilização antrópica, o que reforça a importância do adequado manejo do entorno de áreas protegidas.

É perceptível que numa situação de ecossistemas fragmentados e UCs de pequeno tamanho, a proteção da biodiversidade depende da conservação e planejamento adequado das ZAs, avaliando-se a paisagem como um todo.

³⁷ Algumas espécies são mais resistentes à fragmentação, por exemplo, a ave graveteiro-acrobata, cuja distância de até 300 metros não é barreira, e o mico-leão-de-cara-dourada, cuja distância, maior que 120 metros, já representa uma descontinuidade da paisagem. (LANDAU, 2001).

3.2 Planejamento de paisagens em ZAs

3.2.1 Ecologia da paisagem aplicada ao planejamento de paisagens

A concepção global da paisagem num planejamento é imprescindível para se promover o desenvolvimento enquanto se garante a sustentabilidade ambiental, social e econômica. Neste sentido, a Ecologia de Paisagens tem grande aplicabilidade no planejamento de paisagens e regiões, pois oferece um conjunto de princípios que permite “integrar esquematicamente todas as dimensões que são espacialmente explícitas, como a cultural, estética e sócio-econômicas com a dimensão ambiental.” (PELLEGRINO, 2000:160). Outra vantagem consiste na capacidade de propor soluções para os problemas ambientais numa perspectiva adequada porque considera o ambiente na escala em que ele é modificado. (SOARES FILHO, 1998).

Segundo Pellegrino (2000), esta disciplina é uma ferramenta importante para os planejadores e para os arquitetos paisagistas, uma vez que traduz princípios ecológicos para a escala prática do planejamento. Assim, permite a compreensão de uma determinada área, o levantamento de suas principais características, suas fragilidades e suas potencialidades e, portanto, a elaboração de proposições em diferentes escalas, tanto local quanto urbana ou regional. Desta maneira, a estrutura da paisagem é a base para o planejamento do uso do solo e para a arquitetura paisagística, uma vez que os padrões espaciais controlam os movimentos dos organismos e as mudanças ocorridas, evoluindo junto com os processos ecológicos mais relevantes. (FELLIPE, 2002; OLIVA, 2003).

A Ecologia da Paisagem também é considerada promissora para a conservação da natureza, devido à conciliação entre as atividades humanas e os processos naturais e à promoção da conectividade, condição fundamental para a preservação da biodiversidade em longo prazo. (PAESE, 2002).

Entretanto, para Fellipe (2002), apesar das vantagens que a ecologia da paisagem oferece ao planejamento, a tradução de seus princípios em termos jurídicos encontra dificuldades e restrições, impondo aos arquitetos planejadores o desafio de elaborar instrumentos que possam por em prática estes princípios.

3.2.2 O planejamento em ZAs

O instrumento mais tradicionalmente usado para diminuir os efeitos da degradação ambiental tem sido a criação de UCs em áreas remanescentes significativas. No entanto, “os fragmentos protegidos são normalmente pequenos, comparados ao tamanho necessário para manter populações mínimas viáveis daquelas espécies com maior requerimento de área, como predadores de topo de cadeia.” (LANDAU, 2001:03). Esta constatação reforça a importância da conectividade em uma ZA para a manutenção da biodiversidade em longo prazo, pois é capaz de “aumentar o tamanho e as chances de sobrevivência da população pequena, além de poder servir como possibilidades de recolonização de espécies [...] e, ainda, permitir a redução da pressão do entorno das áreas protegidas.” (OLIVA, 2003:13). Assim, os planejamentos em ZAs devem procurar uma conciliação entre as atividades humanas e o meio natural, mediante identificação de estratégias para o uso e ocupação do solo, com vistas a facilitar e até mesmo ampliar a capacidade de conexão desta paisagem.

Usualmente, o planejamento³⁸ envolvendo unidades de conservação tem sido denominado de planejamento ambiental, entendido como “aquele que a partir da sistematização do conhecimento

³⁸ O conceito de planejamento pode ser definido como: “um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações para se chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis, com a finalidade de se atingir metas específicas no futuro e que levem à melhoria de uma determinada situação e ao desenvolvimento das sociedades humanas. A ênfase ao planejamento situa-se na tomada de decisão objetivando o melhor uso possível dos recursos.” (SANTOS, 2001 *apud* SCARABELLO, 2003: 4-5).

científico de uma determinada região viabiliza a tomada de decisão sobre o uso do território, atendendo simultaneamente às demandas socioeconômicas e a preservação dos recursos naturais.” (JATOBÁ, 2000:22). Pressupõe os seguintes objetivos principais: a preservação dos ecossistemas, principalmente de remanescentes naturais; o controle e o monitoramento; a recuperação de áreas degradadas; a conservação da natureza, pelo uso sustentável dos recursos naturais, visando à garantia de qualidade de vida para as gerações atuais e futuras e a definição de programas governamentais que incorporaram as percepções e expectativas de todos os agentes. (FRANCO, 2001; SCARABELLO, 2003).

Portanto, o planejamento ambiental busca garantir a sustentabilidade de uma região em longo prazo, a partir de ações e medidas em curto e médio prazo, capazes de ordenar os espaços e os recursos disponíveis de forma a atenderem, num processo participativo, às necessidades atuais e futuras da sociedade.

Já no campo de trabalho do arquiteto paisagista, o planejamento ambiental é denominado de planejamento ecológico de paisagens, que é definido como

a criação de uma solução espacial capaz de manejar as mudanças dos elementos da paisagem, de forma que as intervenções humanas sejam compatibilizadas com a capacidade dos ecossistemas de absorverem os impactos advindos das atividades previstas e de se manter a integridade maior possível dos processos e ciclos vitais que ocorrem em seu interior, sempre se tendo como referência o contexto regional do qual fazem parte, [sem comprometer] a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas necessidades. (PELLEGRINO, 2000:168).

Assim, pressupõe-se um redesenho paisagístico da paisagem que possa conciliar as intervenções humanas e os processos naturais. Esta percepção, mesmo que de forma intuitiva, pode ser observada, já em meados do século XIX, no trabalho de recomposição da cobertura vegetal na Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro. O atual Parque Nacional da Floresta da Tijuca é resultado deste

trabalho de recomposição³⁹, cujo objetivo era conter a devastação provocada pelas lavouras de café sobre o principal manancial de abastecimento da cidade do Rio de Janeiro. (PELLEGRINO, 2000; COSTA, 2004).

Posteriormente, diversos profissionais foram incorporando princípios ecológicos em seus trabalhos de planejamento, como Frederick L. Olmsted, nos Estados Unidos (EUA) em 1864, no plano para o Yosemite Valley, Califórnia; Lewis Mumford e Howard Odum, também nos EUA, no início do século XX que planejaram as comunidades *greenbelt*; Aldo Leopold que iniciou um planejamento em áreas de mananciais; Tennessee Valley Authority que inovou ao considerar uma bacia hidrográfica como unidade de planejamento territorial e paisagístico⁴⁰. No Brasil, destacam-se os trabalhos de Roberto Burle Marx, que aliando o conhecimento ecológico aos padrões artísticos, soube utilizar adequadamente a vegetação, “a partir da sua relação com o contexto e das associações entre as espécies vegetais, observadas em seus ambientes originais.” (PELLEGRINO, 2000:165). Burle Marx introduziu a valorização da vegetação nativa brasileira, unindo-se a botânicos, e realizando diversos estudos sobre a flora tropical brasileira. Em seus trabalhos, valorizava as espécies típicas de cerrado e caatinga, normalmente descartadas dos projetos paisagísticos vigentes nas primeiras décadas do século XX.⁴¹ (FRANCO, 1997).

Já a partir de meados do século XX, diversos profissionais como Philip Lewis, Ian McHarg⁴², Eugene Odum, John Lyle⁴³, entre outros, desenvolvem métodos de análise e planejamento de

³⁹ O trabalho, iniciado pelo major Manuel Gomes Archer, consistiu no plantio de 100 mil mudas de árvores nativas, reproduzindo uma floresta heterogênea. Ver artigo de Paulo Pellegrino em Paisagem Ambiente, n.13.

⁴⁰ Para maiores informações sobre os trabalhos ver o artigo de Pellegrino, 2000 - Pode-se planejar a paisagem? Na revista Paisagem e Ambiente n. 13 de dezembro de 2000.

⁴¹ Na época os jardins brasileiros eram todos calcados em modelos europeus onde predominavam o uso de uma flora exótica.

⁴² Ian McHarg inovou ao criar uma metodologia de análise da paisagem que constituía na superposição de uma série de mapas temáticos que interpretados gerariam um produto capaz de ilustrar as fragilidades e potencialidades de uma paisagem, revelando as áreas apropriadas para cada uso humano. Esta metodologia está descrita em seu livro *Design with nature* de 1969.

⁴³ John Lyle, assim como Michael Hough e Anne Spirn, incorporam, a partir da década de 1970, os princípios ecológicos nos planejamentos urbanos (PELLEGRINO, 2000; COSTA, 2004).

paisagens que incorporam definitivamente os princípios ecológicos como base do planejamento. (PELLEGRINO, 2000; COSTA, 2004).

Desta maneira, um planejamento ecológico da paisagem pretende “fornecer as ferramentas para se alcançar uma integração plena entre sociedade e natureza, de forma que ambas prosperem a longo prazo.” (PELLEGRINO, 2000:162) Para tanto, segundo Scarabello (2003), ele deve possuir três características fundamentais: atualidade, continuidade e reatividade. O planejamento, ao considerar uma sustentabilidade ambiental, deve ser constantemente atualizado, revisado e adaptado à realidade presente. Este caráter dinâmico, por sua vez, implica num processo contínuo, que reage, por meio de propostas de transformação de uma determinada situação, contra os fatores que possam comprometer o equilíbrio presente e futuro.

O planejamento envolvendo UCs e suas áreas vizinhas deve empreender os governos locais e estar contextualizado com políticas de ordenamento territorial e o planejamento da região em termos de programas e projetos públicos. (OLIVA, 2003; BRASIL, 2006). Deve considerar também, as influências que a unidade gera e pode gerar as populações residentes em seu entorno, buscando o desenvolvimento econômico e social destas comunidades. Para tanto, é fundamental que os planos de manejo das respectivas unidades estejam integrados com as políticas municipais dos municípios envolvidos e com os interesses da sociedade local, num processo de gestão ambiental⁴⁴ integrada.

Uma gestão integrada implica em gerar co-responsabilidades para os diferentes setores sociais (poder público, setor privado, população) no processo de conservação ambiental no uso dos recursos naturais, integrando desenvolvimento econômico e social à proteção do meio ambiente. (CPDS, 2000). A integração deve partir dos próprios municípios envolvidos, considerando as diversidades locais, a consciência de que os problemas ambientais e também socioeconômicos são interligados e o

⁴⁴ Gestão ambiental é o “o conjunto de ações destinadas a obter um máximo de racionalidade no processo de decisão relativo à conservação, defesa, proteção e melhoria do meio ambiente, baseando-se em uma informação coordenada, multidisciplinar e na participação do cidadão.” (JATOBÁ, 2000:22).

real envolvimento da sociedade, esta última, encarada como ferramenta chave no processo de desenvolvimento sustentável. (MOSELEY, 1999). Assim,

a gestão das zonas de amortecimento de unidades de conservação representa o espaço ideal para o exercício e a efetividade do desenvolvimento sustentável. Este espaço onde a competência e interesse dos diferentes órgãos ambientais, do poder público municipal, da administração da UC e da comunidade se confundem, se interagem e se opõem representa um laboratório ideal para experiências de gestão participativa e de resolução de conflitos. (BRESOLIN, 2002:158).

A gestão integrada é fundamental para a promoção da conectividade em uma ZA. Neste contexto, as reservas particulares adquirem importância singular. Geralmente, as RPPNs apresentam-se em grandes números, porém com pequenas dimensões territoriais. Desta maneira, se manejadas adequadamente, elas podem funcionar como importantes fragmentos de conexão dentro de um conjunto regional, principalmente se forem consideradas as funções de corredores ecológicos. Segundo Camargos (2001:30), “é justamente esta contribuição somatória que se espera das iniciativas particulares, de acordo com a atual definição de RPPN.”

Ainda é importante considerar que para uma efetiva gestão ambiental participativa capaz de conservar a biodiversidade, a integração entre os diversos agentes “deve permear tanto o planejamento como a implementação e o manejo do sistema de unidades de conservação.” (OLIVA, 2003:10).

Entretanto, historicamente, o planejamento e gestão de um território protegido vêm sendo tratados de maneira compartimentada, revelando dificuldades de articulação política, entre os governos municipais, órgãos ambientais e gestores das unidades. Outra barreira, esbarra na carência de pessoal técnico capacitado nas prefeituras municipais para tratar das questões ambientais. Assim, para se efetivar a gestão integrada, é necessário que as municipalidades se organizem tecnicamente e busquem por instrumentos legais capazes de promover, tanto a integração regional quanto a conectividade. (ANAMMA, 1999). Segundo Cardoso (2005), um desses instrumentos ideais para

promover a integração de diversos municípios, UCs e comunidades, é a elaboração de planos diretores participativos regionais. Por meio deles, “os municípios podem elaborar em conjunto uma caracterização da região, discutir problemas e potencialidades comuns, e muitas vezes, até mesmo compartilhar etapas e produtos durante a elaboração dos Planos Diretores.” (CARDOSO, 2005:06). Outros instrumentos indicados são os consórcios municipais e os planos diretores de recursos hídricos de uma bacia hidrográfica.

3.2.3 As unidades de planejamento

A consciência de que as questões ambientais não se restringem aos limites políticos e geográficos, aliado à necessidade de uma integração regional nos planejamentos ambientais fez emergir a figura das unidades de planejamento, que podem ser trabalhadas nas escalas intermunicipais, interestaduais e até mesmo, numa escala internacional.

A unidade de planejamento freqüentemente utilizada é a Bacia Hidrográfica, reconhecida legalmente como tal, pela Lei Federal nº 9.433/97 que institui o Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

Já no âmbito do planejamento envolvendo UCs, foram criadas unidades de planejamento que visam, não somente o uso sustentável dos recursos naturais, mas também, à promoção da conectividade entre fragmentos protegidos. Normalmente, estas unidades correspondem a áreas de relevante interesse ambiental e abrigam um conjunto de UCs de proteção integral, caracterizadas como áreas núcleos. Dentre estas unidades, se destacam as Reservas da Biosfera e os Corredores Ecológicos.

3.2.3.1 Bacias Hidrográficas

As Bacias Hidrográficas são definidas como “sistemas terrestres e aquáticos geograficamente definidos [por divisores de água], compostos por sistemas físicos, econômicos e sociais.” (PAULA, 1997:258).

O uso das bacias como unidades de planejamento oferece várias vantagens. A primeira delas consiste na maior facilidade de envolver a população, pois as mesmas não estarão vinculadas aos limites dos seus municípios e são dependentes das águas, possuindo problemas em comum. A participação social proporciona o reconhecimento por parte da população de que a má utilização das águas e demais recursos naturais interfere na vida de todos os usuários da mesma bacia, gerando um processo de conscientização ambiental. Outro benefício é a possibilidade de avaliação dos resultados do planejamento e gestão implantados, uma vez que a inadequação do manejo dos recursos naturais se reflete nos rios e na qualidade das águas. Da mesma forma, o desenvolvimento de técnicas que possibilitem o uso sustentável do meio natural, facilita o crescimento econômico da região (BRAGA, 2003; LEAL, 2003).

A bacia hidrográfica também é capaz de compatibilizar a preservação do meio ambiente, principalmente dos recursos hídricos, com as atividades antrópicas, principalmente as de origem agrária. Desta forma, o potencial desta unidade é gigantesco, como mostra Attanásio (2004:02):

As micro bacias hidrográficas possuem características ecológicas, geomorfológicas e sociais integradoras, o que possibilita uma abordagem holística e participativa envolvendo estudos interdisciplinares para o estabelecimento de formas de desenvolvimento sustentável inerentes ao local e região onde foram implementados. Esta visão integrada [...] evidencia a lógica da interligação biofísica entre as ações desenvolvidas na microbacia e as reações do sistema.

É importante ressaltar ainda que elas também têm um papel fundamental no combate à fragmentação, pois as zonas ripárias são consideradas corredores ecológicos naturais prioritários,

sendo importantes no planejamento de áreas protegidas. Por sua vez, as bacias hidrográficas podem atuar como suportes para o zoneamento ambiental. No entanto, para tal, é fundamental a integração entre a sua gestão e as políticas de uso e ocupação do solo na região. (BRAGA, 2003).

Assim, a gestão de recursos hídricos “surge como uma possibilidade de intervenção no atual modelo de sociedade e para a construção de novas relações sociedade X natureza [...] contribuindo para a sustentabilidade do desenvolvimento e a compatibilização do uso e ocupação do solo com a conservação das águas nas bacias hidrográficas.” (LEAL, 2003: 83).

Por outro lado, apesar das inúmeras vantagens, a implantação de uma bacia hidrográfica, como unidade de planejamento, apresenta obstáculos e dificuldades. Um dos mais relevantes consiste nas diferenças entre os divisores das bacias com os limites administrativos, principalmente os municipais, ocorrendo municípios incluídos em mais de uma bacia, dificultando a gestão municipal. As políticas municipais inadequadas sobre seus territórios, que geram muitos dos impactos ambientais existentes em uma bacia e a falta de integração intermunicipal, constituem outras barreiras. Frequentemente os rios, ao passarem por diversas cidades, são tratados “como se fossem rios diferentes, recebendo leis e ocupações diferentes; como se pudessem existir fronteiras no rio entre uma cidade e outra.” (FERREIRA, 2003:99). Por fim, no âmbito social, as principais dificuldades se relacionam com o desconhecimento por parte da população da noção de bacia hidrográfica, e com a exigência de uma mudança cultural nas sociedades, cujo processo é lento.

Por sua vez, Leal (2003) atenta para um cuidado que deve ser considerado no trato das bacias como unidades de gestão: sua adequação à realidade local. De acordo com o autor, em regiões de clima semi-árido, com predomínio de rios intermitentes, o uso desta unidade de planejamento mostra-se inadequado.

O principal instrumento de planejamento e gestão de uma bacia hidrográfica é o seu plano diretor de recursos hídricos, instituídos pela Lei Federal nº 9433 de janeiro de 1997 que estabelece a

Política Nacional de Recursos Hídricos e, em seqüência, a Lei Estadual nº 13 199 de janeiro de 1999, em Minas Gerais. Os Planos Diretores de Recursos Hídricos têm por objetivo o planejamento dos usos múltiplos dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, contemplando metas a serem alcançadas a partir da implementação de programas e projetos que visem à compatibilização entre uso e conservação dos recursos, ao mesmo tempo em que podem fornecer orientações para a implementação dos demais instrumentos de gestão.

3.2.3.2 Reservas da Biosfera

A Reserva da Biosfera (REBIO) é uma porção de um ecossistema, reconhecida mundialmente pelo Programa Homem e Biosfera (MAB - Man and the Biosphere) da UNESCO, como importante para a conservação da natureza e a promoção da sustentabilidade ambiental, sendo palco para a experimentação e demonstração dessas práticas. Este programa foi criado como resultado da "Conferência sobre a Biosfera" realizada em Paris em setembro de 1968, com o objetivo de cooperação científica internacional sobre as interações entre o homem e seu meio, tendo as REBIOS como principal instrumento de planejamento. (UNICAMP, 1992).

Assim, uma REBIO desempenha três funções: conservação da biodiversidade, desenvolvimento sustentável e apoio logístico para a efetivação de projetos, que visem à produção e difusão do conhecimento, e a educação ambiental. Para tanto, devem ter dimensões suficientes, zoneamento apropriado, políticas e planos de ação definidos e um sistema de gestão que seja participativo envolvendo os vários segmentos do governo e da sociedade, como ONGs, instituições científicas, setor empresarial e população local. (MMA, 2004).

Em maio de 2004, existiam cerca 440 Reservas da Biosfera em 97 países, interligadas por uma rede de intercâmbio de conhecimentos e experiências positivas na conservação da natureza,

denominada de Rede Mundial de Reservas da Biosfera. O Brasil aderiu ao Programa MAB em 1974, criando nesse ano a Comissão Brasileira do Programa Homem e Biosfera (COBRAMAB), que compete planejar, coordenar e supervisionar no país as atividades relacionadas a estas unidades de planejamento. (MMA, 2004).

O SNUC incorporou a REBIO como um instrumento de planejamento importante para a preservação do meio ambiente, considerando-a como

um modelo de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, que tem por objetivos básicos a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento das atividades de pesquisa científica, para aprofundar o conhecimento dessa diversidade biológica, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações. (MMA, 2002:8).

Assim, a REBIO é um instrumento de conservação que favorece a descoberta de soluções para grandes problemas ambientais tais como, o desmatamento e a fragmentação, a poluição, esgotamento de recursos naturais, entre outros.

As reservas da biosfera são constituídas por três componentes: zonas núcleo, zonas de amortecimento e zonas de transição. As zonas núcleo, com objetivos de preservação, são formadas pelas UCs de proteção integral existentes. As zonas de amortecimento correspondem ao entorno das áreas núcleo e possuem objetivos de minimizar o impacto sobre estas UCs e promover a qualidade de vida das populações locais. As zonas de transição são as áreas mais externas da reserva e se destinam prioritariamente ao monitoramento e à educação ambiental. A configuração ideal de uma REBIO é a formação de uma rede capaz de interligar as diversas áreas núcleos que contém.

A REBIO não possui limites geográficos fixos, uma vez que estes podem ser alterados periodicamente em razão das exigências relativas à conservação do ambiente.

O Brasil possui sete REBIOS que abrangem aproximadamente 1.300.000 km², 15% do território brasileiro: Mata Atlântica; Cerrado; Pantanal; Caatinga; Amazônia Central; Cinturão Verde

da Cidade de São Paulo e Serra do Espinhaço. A FIGURA 6 ilustra a localização destas reservas no território brasileiro.



FIGURA 6 – Mapa das Reservas da Biosfera no Brasil.
Fonte: BRASIL, 2004; SILVA (2005:215)

3.2.3.3 Corredores ecológicos

Os corredores ecológicos são ferramentas promissoras para um planejamento eficaz envolvendo a conservação e preservação da natureza. Representam uma unidade de planejamento regional que compreende

grandes extensões de ecossistemas florestais biologicamente prioritários, delimitados em grande parte por conjuntos de unidades de conservação (existentes ou propostas) e pelas comunidades ecológicas que contém. Representa uma rede de reservas e outras áreas de uso menos intensivo, gerenciados de maneira integrada, como forma de garantir a sobrevivência do maior número possível de espécies da região em questão, facilitar o fluxo de indivíduos e genes entre populações e sub – populações, aumentando a sua probabilidade de sobrevivência a longo prazo e assegurando a manutenção de processos evolutivos em larga escala. (LANDAU 2001:4).

Neste contexto, não é simplesmente uma faixa de vegetação que liga áreas protegidas, e sim, uma unidade de planejamento que compreende um mosaico de uso da terra.

Os corredores ecológicos são legalizados, no Brasil, inicialmente pela resolução CONAMA 09/1996. Posteriormente, o SNUC, engloba a denominação e propõe sua implementação no entorno das áreas protegidas. De acordo Melo Filho (2004), os corredores são importantes instrumentos de planejamento capazes de promover a cooperação entre os variados níveis governamentais e a sociedade local. Visam ainda “estimular o incremento do grau de conectividade entre as áreas naturais remanescentes, sob diferentes categorias de manejo, por meio de estratégias de fortalecimento e expansão do número de UCs, incluindo as RPPNs, além da recuperação de ambientes degradados.” (LANDAU, 2001:5).

Forman e Godron (1986) identificam vários benefícios gerados pela presença de corredores numa paisagem tais como, recolonização de áreas degradadas, melhoria da qualidade dos recursos hídricos, diminuição da erosão do solo e recreação para a comunidade.

No Brasil, os corredores ecológicos surgiram em 1996, no Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7) que propôs a implementação de cinco corredores na Amazônia e dois na Mata Atlântica.

3.2.4 Unidades de planejamento no entorno da RPPN Santuário do Caraça

A região onde se localiza a RPPN Santuário do Caraça se insere em três unidades de planejamento: Sub-bacia do rio Piracicaba; REBIO da Mata Atlântica e REBIO da Serra do Espinhaço, que serão especificadas a seguir.

3.2.4.1 A sub-bacia do Rio Piracicaba

A sub-bacia do rio Piracicaba integra a bacia hidrográfica do rio Doce. Compreende os seguintes municípios: Ouro Preto, Santa Bárbara, Mariana, Catas Altas, Barão de Cocais, Alvinópolis, Rio Piracicaba, São Gonçalo do Rio Abaixo, Bom Jesus do Amparo, Itabira, João Monlevade, Bela Vista de Minas, Nova Era, São Domingos do Prata, Antônio Dias, Jaguaráçu, Marliéria, Timóteo, Coronel Fabriciano, Ipatinga e Santana do Paraíso.

O rio Piracicaba nasce na Serra do Caraça, município de Mariana, a uma altitude superior a 1400 metros e deságua no rio Doce no município de Ipatinga. Seu principal tributário é o rio Santa Bárbara que também tem suas nascentes na mesma serra, no município homônimo. Apresenta uma diversidade física e natural, detentora de uma “complexidade ambiental ímpar, abrigando um conjunto de realidades físico-biótico-antrópicas que sintetizam vários dos principais problemas e impasses ecológicos e sociais brasileiros.” (PAULA, 1997:17).

Constitui uma região de grande importância no cenário econômico nacional, pois engloba o maior complexo siderúrgico do Brasil, denominado de Vale do Aço. Esta região, em geral, apresenta alto nível de urbanização constituído por um aglomerado urbano de mais de trezentos mil habitantes. (PAULA, 1997). O desenvolvimento econômico da região provocou uma intensa degradação ambiental, gerando o cenário atual de uma paisagem fragmentada, com poucos remanescentes da vegetação nativa de Mata Atlântica, vítima de diversos impactos ambientais provocados pelas atividades na bacia: mineração; garimpo; siderurgia; reflorestamento com monocultura de eucalipto; agropecuária e núcleos urbanos.

Além deste contexto, marcado por uma intensa interferência antrópica, a bacia contém, em suas extremidades, nascente e foz, duas importantes UCs mineiras, a RPPN Santuário do Caraça e o Parque Estadual do Rio Doce, que preservam, em grande parte, as características originais de

flora e fauna. Entretanto, estas áreas preservadas, resistem em meio a um ambiente inóspito à conservação.

Com as políticas de incentivo à criação de UCs, diversas destas reservas foram criadas na bacia, predominando as APAs municipais e as RPPNs que freqüentemente ocupam pequenas extensões de terra. No entanto, a área protegida ainda é pequena e seu mosaico não permite minimizar as perdas ambientais provenientes do isolamento destas regiões. O que reforça a urgência de um planejamento e gestão para toda a bacia podendo estabelecer diretrizes que aumentem e mantenha a conectividade, principalmente, pela zona ripária do rio Piracicaba. Até o momento desta pesquisa, ainda não foram elaborados os planos diretores de recursos hídricos da bacia do rio Piracicaba, nem o da bacia do rio Doce.

O QUADRO 5 lista as UCs existentes na sub-bacia do rio Piracicaba, enquanto que a FIGURA 7 espacializa estas áreas protegidas no mapa da bacia.

QUADRO 5
Relação de UCs da bacia do rio Piracicaba

Município	Denominação
Alvinópolis	APA CARVÃO DE PEDRA
Antonio Dias	APA ANTONIO DIAS APA HEMATITA RPPN GILMAN AMORIM
Barão de Cocais	APA SUL
Catas Altas	RPPN SANTUÁRIO DO CARAÇA APA SUL RPPN VALE DAS BORBOLETAS
Ipatinga	APA IPANEMA
Itabira	APA MORRO DA PEDREIRA PARQUE DA AGUA SANTA PARQUE MUN. DO CAMPESTRE PARQUE MUNICIPAL DO RIBEIRÃO S JOSÉ RESERVA BIOLÓGICA MUNICIPAL DA MATA DO BISPO RPPN SÍTIO DOS BORGES
Jaguaráçu	APA DE JAGUARÁÇU
João Monlevade	RPPN BELGO MINEIRA
Nova Era	APA DE NOVA ERA
Santa Bárbara	RPPN CARAÇA APA SUL RPPN ITAJURU OU SOBRADO RPPN FAZENDA CAPIVARI RPPN SERRA GERAL
Santana do Paraíso	APA SANTANA DO PARAÍSO
São Gonçalo do Rio Abaixo	RPPN COMODATO RESERVA DE PETI ESTAÇÃO AMBIENTAL DO PETI (CEMIG)
Timóteo	APE ÁREAS ADJACENTES AO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE

Fonte: IGAM, 2005, MINAS GERAIS, 2005

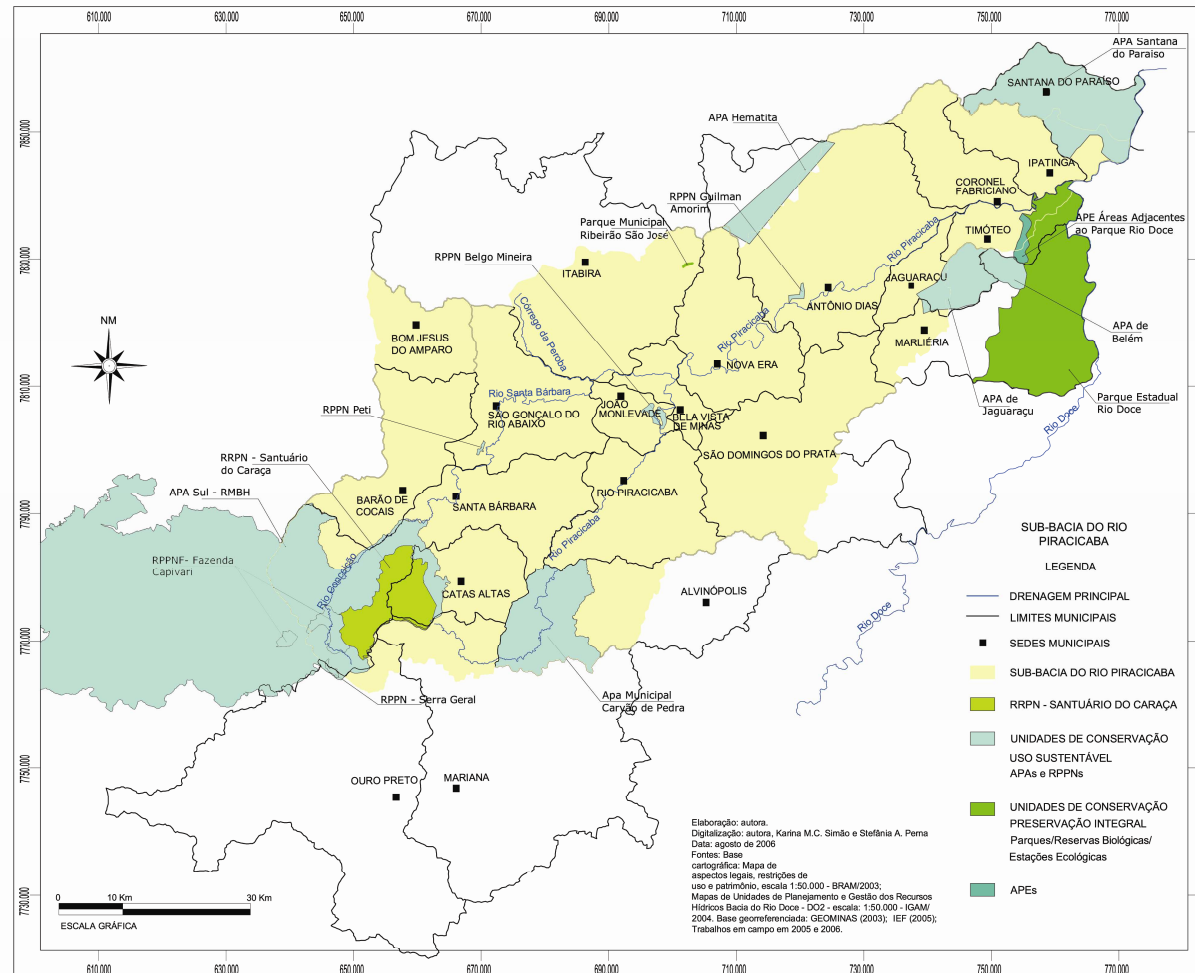


FIGURA 7 – Mapa da Sub-bacia do rio Piracicaba.

Elaboração: autora. Fontes: IGAM (2005) Disponível no site www.igam.mg.gov.br; MINAS GERAIS (2005); IBRAM (2003); PRODEMGE (2003)

3.2.4.2 A reserva da biosfera da Mata Atlântica (RBMA)

A Mata Atlântica brasileira foi reconhecida como Reserva da Biosfera em 1992, sendo a primeira unidade da Rede Mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. Constitui a maior reserva da biosfera em área florestada do planeta, com cerca de 35 milhões de hectares, abrangendo áreas de 15 estados brasileiros, desde o Ceará até o Rio Grande do Sul. (MMA, 2004).

É também considerada “um dos sete *Hotspots* ou regiões com maior riqueza e grau de ameaça do Planeta, representando um dos ecossistemas com maior prioridade para a conservação mundial.” (LANDAU 2001:1). Apresenta grande diversidade biológica, com significativos níveis de endemismo⁴⁵ da fauna e flora. Constitui o principal exemplo do descaso com a natureza, representando atualmente cerca de 7% da sua extensão original.

A FIGURA 8 ilustra a área ocupada pela Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)



FIGURA 8 – Mapa da RBMA.

Fonte: BRASIL, 2004

⁴⁵ Uma espécie endêmica é aquela que ocorre exclusivamente em uma região ou bioma.

Suas Zonas Núcleo correspondem a mais de 700 Unidades de Conservação de Proteção Integral. Em Minas Gerais, a RBMA, engloba áreas de remanescentes florestais situados na Zona da Mata e porção Leste do Estado. Dentre as UCs mineiras que formam suas áreas núcleos destacam-se o Parque Estadual do Rio Doce, o Parque Nacional do Caparaó e o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. A FIGURA 9 ilustra o trecho da RBMA em Minas Gerais.

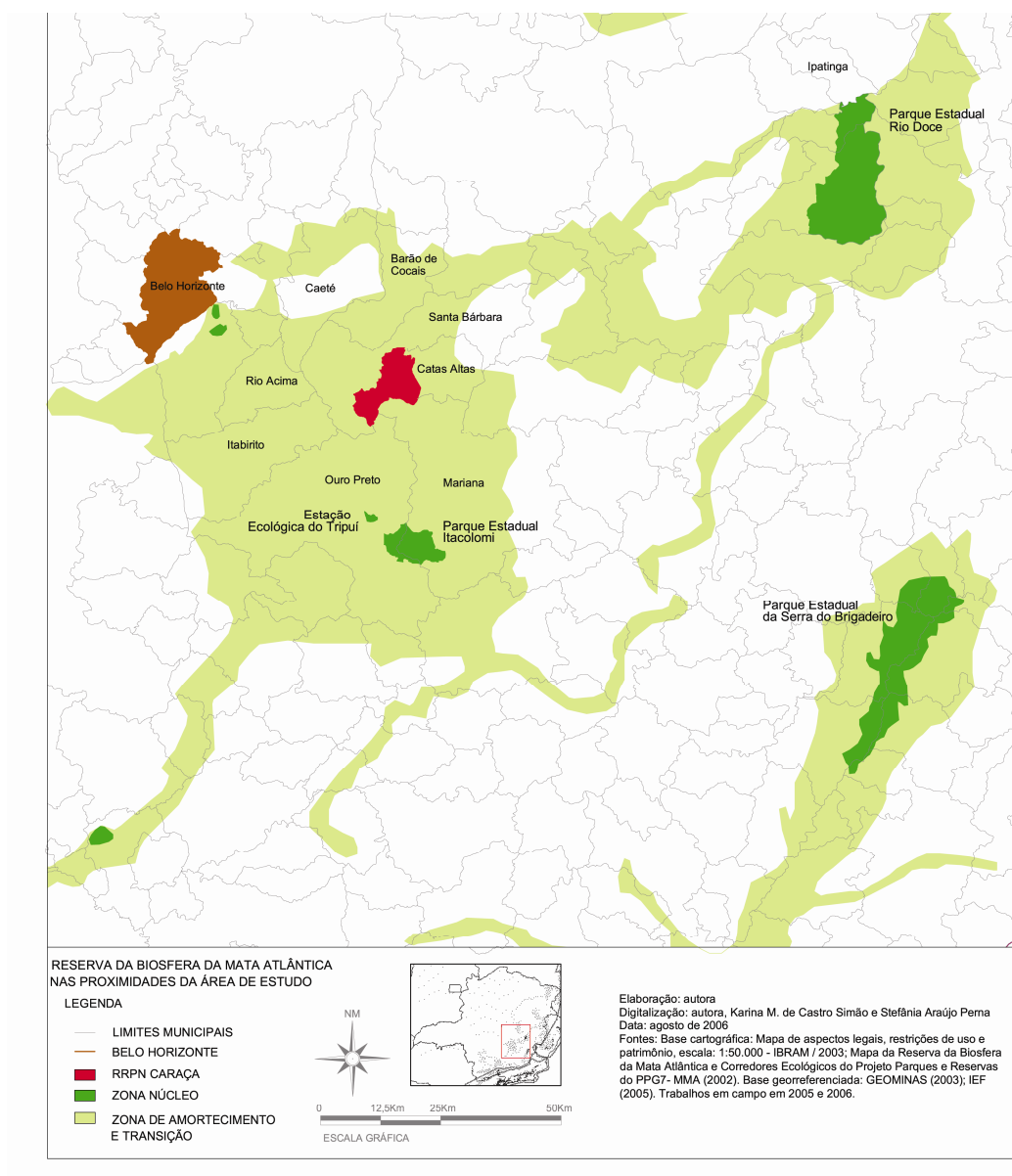


FIGURA 9 – Mapa da RBMA nas proximidades da área de estudo.
Elaboração: autora. Fontes: BRASIL, 2002; IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003, MINAS GERAIS, 2005

3.2.4.3 A Reserva da biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE)

A Serra do Espinhaço meridional, em Minas Gerais, foi elevada em 2005 à categoria de Reserva da Biosfera pela diversidade de recursos naturais existentes nessa região visando à proteção de uma área de extrema importância para o Brasil. Abrange cinquenta e três municípios ao longo de quatrocentos e cinquenta quilômetros, se iniciando ao sul nos municípios de Congonhas e Ouro Branco e terminando ao norte nas proximidades de Jequitaiá, Francisco Dumont e Olhos D'água.

A composição do clima com o relevo torna a Serra do Espinhaço meridional um ambiente *sui generis* e com um potencial espetacular. “Uma das feições mais marcantes da Serra do Espinhaço [...] é o seu relevo protuberante e rugoso, ressaltando uma paisagem dominada por rochas nuas expostas, entremeadas por campos rupestres e faixas estreitas de matas densas.” (SILVA, 2005:24). Constitui um escoadouro e um armanezador de águas que ajuda a alimentar três importantes bacias hidrográficas: Bacia do São Francisco, do Rio Jequitinhonha e do Rio Doce. As condições especiais de clima e do solo também favorecem o desenvolvimento de uma flora típica, não encontrada em nenhuma outra parte do Brasil.

As UCs, que compreendem suas zonas núcleos, são compostas predominantemente de parques estaduais mineiros e estão distribuídas em toda a extensão da RBSE. Destacam-se o Parque Estadual do Itacolomi, o Parque Estadual do Rola Moça, o Parque Nacional da Serra do Cipó, o Parque Nacional do Biribiri, entre outros. A FIGURA10 representa a área ocupada pela RBSE.

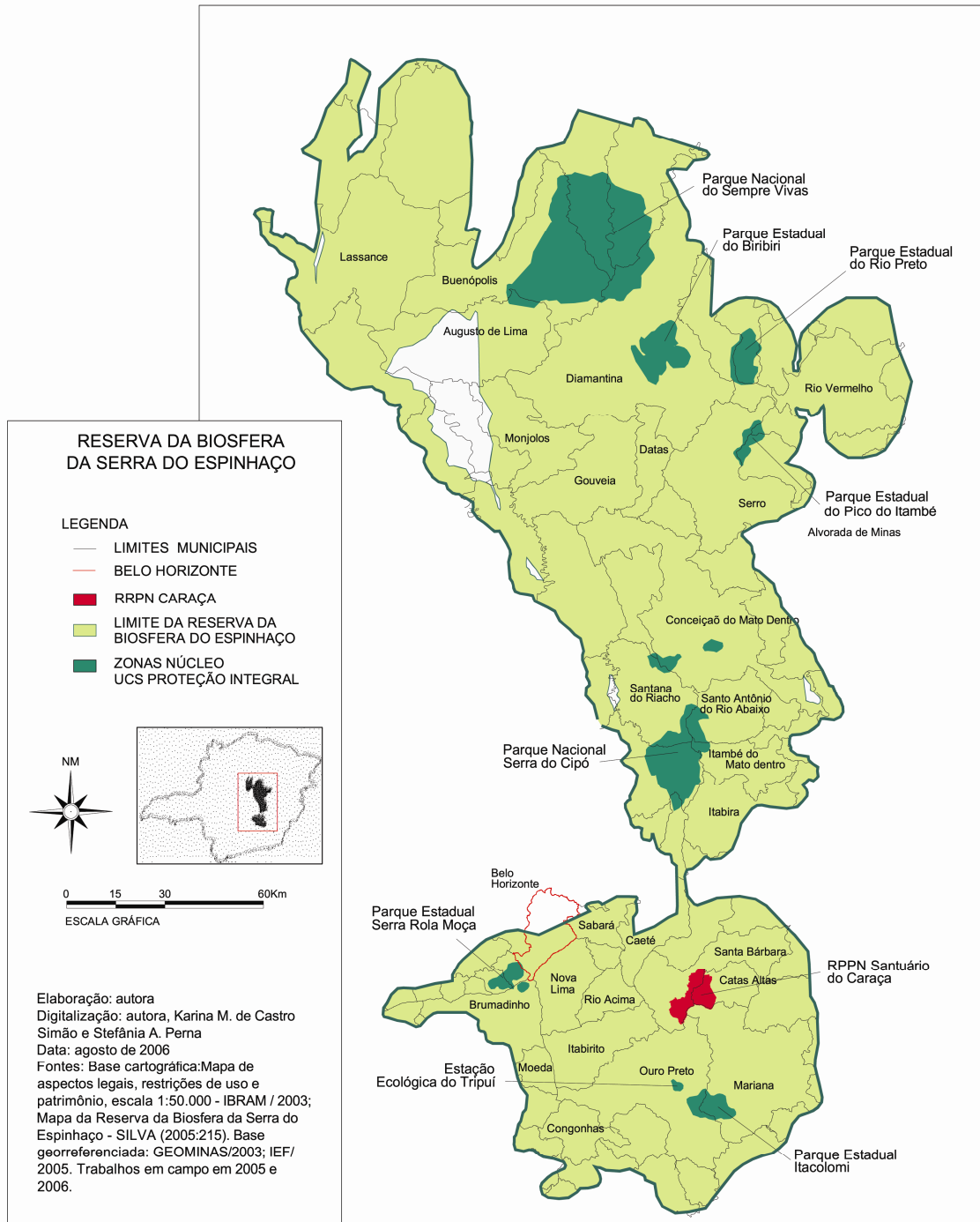


FIGURA 10 – Mapa da RBSE

Elaboração: autora. Fontes: SILVA (2005:215); IBRAM (2003); PRODEMGE (2003); MINAS GERAIS (2005)

3.2.4.4 A RPPN Santuário do Caraça e as possibilidades de conexão com outras UCs

Considerando-se as três unidades de planejamento que a RPPN Santuário do Caraça faz parte, foram identificadas as UCs de proteção integral próxima com vista à promoção da conectividade entre áreas protegidas. Foram selecionadas quatro unidades: o Parque Nacional da Serra do Cipó, que faz parte da RBSE; o Parque Estadual do Rio Doce, que se insere na RBMA e na Sub-bacia do rio Piracicaba e os Parques estaduais Serra do Rola Moça e do Itacolomi, que integram áreas núcleos tanto da RBMA quanto da RBSE. A FIGURA 11 ilustra esta seleção, assim como delimita as três unidades de planejamento presentes na região.

Desta maneira, para efeito de demonstração da aplicação dos princípios da ecologia da paisagem com objetivo de estabelecer diretrizes para o planejamento do entorno de áreas protegidas, fez-se o recorte da área de estudo que abrange a RPPN Santuário do Caraça e o Parque Estadual do Itacolomi.

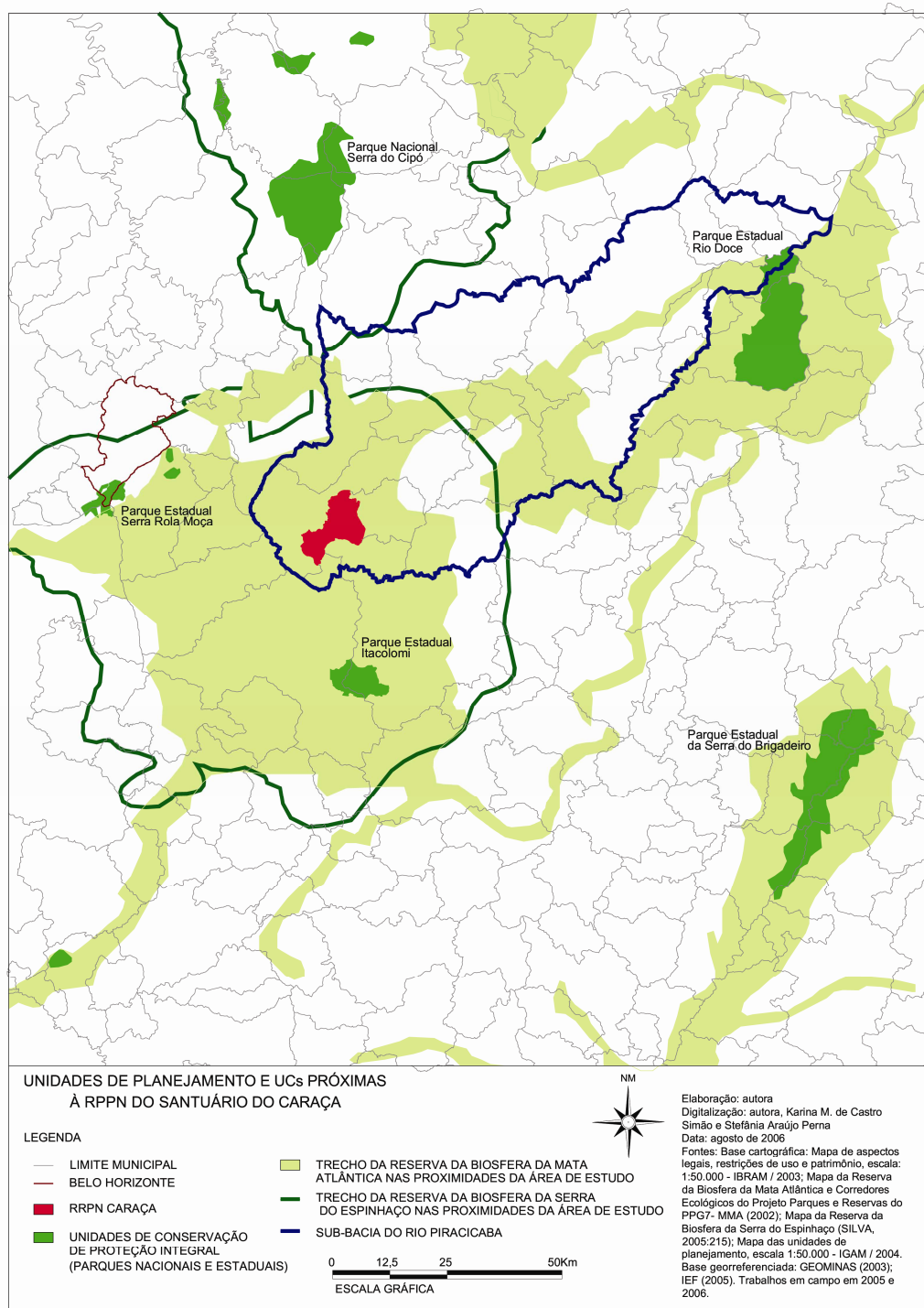


FIGURA 11 – Mapa das Unidades de planejamento e UCs próximas à RPPN Santuário do Caraça. Elaboração: autora. Fontes: SILVA (2005:215); IBRAM (2003); BRASIL (2002); PRODEMGE (2003); MINAS GERAIS (2005)

3.3 O papel da população local

As tendências ecológicas atuais consideram o ser humano como parte integrante da natureza, numa relação de interdependência mútua entre os seres. (BRESOLIN, 2002). Para Diegues (2000), o homem, pela coletividade, produz o meio que o cerca e é ao mesmo tempo seu produto, tendo a natureza como parte da sua história. O autor acredita que o fundamental é a relação entre o homem e a natureza, a maneira como se intervém no meio natural, peça indispensável para o conhecimento do meio ambiente, pois

[...] não se pode entender a natureza de forma separada das sociedades humanas, na medida em que estas estão situadas na natureza que transforma, mas da qual dependem para sobreviver. [...] A natureza tem uma história que, por sua vez, está cada vez mais interligada com a história das sociedades. (DIEGUES, 2000:22).

Dentro dessa perspectiva, a biodiversidade pertence tanto ao domínio natural quanto ao domínio cultural e é resultado da interação destes dois ambientes.

Pesquisas têm demonstrado que em muitos exemplos a participação da comunidade de uma determinada zona de amortecimento, tanto no planejamento quanto na administração da UC, garante um maior êxito na proteção da natureza. Breda (2004) reafirma a importância de uma integração entre a UC e a comunidade do entorno:

O conhecimento sobre a importância e o valor de uma área protegida para as pessoas que interferem ou interagem nesta área permite inferir de que forma seu manejo pode beneficiar ou prejudicar os interesses dessas pessoas e fornece indícios, não apenas sobre o modo como essa população intervém na área, mas como é afetada por essa dinâmica. Assim, pode-se tratar diretrizes realistas que possibilitem inserir as populações, mesmo que de forma indireta, nas decisões que lhes digam respeito, e salvaguardando os objetivos básicos das áreas de preservação que, em última instância também significam qualidade de vida atual e futura. (BREDA, 2004: 354).

Pedroso (2002:69) também confirma a importância do envolvimento da comunidade local para a eficaz conservação da natureza nas áreas protegidas:

As comunidades locais podem desempenhar papéis importantes na proteção do ambiente, se forem devidamente incluídas nos processos de decisão e de atuação. [...] O conhecimento que possuem sobre o ambiente terrestre, os ciclos naturais, a ocorrência e abundância de espécies animais, bem como os usos e valores a eles atribuídos, aliados ao levantamento das problemáticas que estão interferindo negativamente sobre a qualidade de vida, são instrumentos úteis no planejamento e manejo de uma unidade de conservação.

Outro motivo que enfatiza a necessidade uma eficaz participação social é a constatação de que a relação entre a sociedade e o meio em que vivem é responsável pela degradação ambiental, refletindo a realidade sócio-cultural das populações que ali residem. Desta maneira “é fundamental buscar soluções para esses problemas na relação dessas diferentes culturas e sociedades com o mundo natura.” (DIEGUES, 2000:04).

CPDS (2000) reforça a importância do processo participativo na conservação da natureza, uma vez que a mesma exige mudanças culturais por parte da população, pois

[...] o modo pelo qual se dá o uso de recursos naturais é determinante no processo de desenvolvimento sustentável, em qualquer de suas dimensões. É fundamental e indispensável, assim, que a sociedade incorpore a visão de que os recursos naturais só estarão disponíveis para a atual e as futuras gerações se utilizados de modo racional, compatível com a preservação e os tempos de regeneração e recuperação dos que forem utilizados. (CPDS, 2000:16).

A participação das comunidades no planejamento e manejo de UCs é garantida pelo SNUC, mediante conselhos consultivos. Entretanto, ainda existe uma grande dificuldade de integração entre a sociedade e os planos de gestão, que esbarra em dificuldades de comunicação e na descrença das ações públicas brasileiras. (JATOBÁ, 2000; BRESOLIN, 2002). É possível observar também que na maioria dos trabalhos realizados em zonas de amortecimento, há uma ênfase dada aos impactos negativos das atividades que as comunidades realizam, sendo poucas as ações que possam conscientizar e informar a estas pessoas sobre os benefícios que a unidade pode gerar para toda a comunidade. (BRESOLIN, 2002).

4 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM NO ENTORNO DA RPPN SANTUÁRIO DO CARAÇA

4.1 A RPPN Santuário do Caraça

A RPPN Santuário do Caraça foi criada em 1994, pela portaria do IBAMA nº 32/94. Entretanto, desde 1982 a propriedade da Província Brasileira da Congregação da Missão já havia se tornado o primeiro Parque Natural brasileiro por um convênio com o extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). (FRANCO, 1983).

Os primeiros relatos de ocupação do local onde hoje é o Caraça datam de 1708 com indícios da existência de ouro e de um pequeno arraial⁴⁶. O mineral havia sido encontrado pelo bandeirante Bento Godói Rodrigues ao transpor a serra. Mas, apenas em 1770, a região foi oficialmente ocupada com a chegada do Irmão Lourenço, religioso vindo de Portugal, que fundou e construiu o Santuário de Nossa Senhora dos Homens da Serra do Caraça entre os anos de 1774 a 1779 com o objetivo de ser um convento de missionários. Na segunda década do século XIX, iniciou-se a construção do Colégio do Caraça, que propagou o nome do local por Minas Gerais. Famoso por sua rigidez, a escola era temida pelos jovens mineiros, como demonstra Carlos Drummond de Andrade em uma de suas crônicas: “quando um dos meninos se excedia no mau comportamento ou trazia notas miseráveis da escola, os pais ameaçavam: Se você continuar, vai para o Caraça. Ir para o Caraça era a perspectiva mais negra de todas.” (BARROS, 2001:17). Algumas personalidades, que foram importantes para a história mineira e brasileira estudaram no Caraça, como os ex-presidentes do Brasil, Arthur Bernardes e Afonso Pena, e o antigo governador de Minas Gerais, Melo Viana. O

⁴⁶ Segundo Carvalho e Santos (2003), entre 1716 e 1770 não surgiram qualquer registro da presença do arraial na Serra do Caraça, o que pode representar a impossibilidade de desenvolvimento desse incipiente vilarejo, pois os solos impróprios da região inviabilizavam a agropecuária, refletindo os problemas de escassez de alimentos sofridos pelas regiões mineradoras no século XVIII.

Colégio funcionou até o ano de 1968, quando sofreu um incêndio que destruiu grande parte do edifício do estabelecimento de ensino. (BAHIA *et al* 2002; CARVALHO; SANTOS, 2003).

O Santuário do Caraça também era conhecido pelo Império Brasileiro. Nos arquivos locais, há registro da visita do Imperador D. Pedro I e da Imperatriz, D. Amélia em 1831. Posteriormente, em 1881, estiveram no local D. Pedro II e sua esposa, D. Tereza Cristina. Em seu diário de viagem, D. Pedro II registrou “Só o Caraça paga toda a viagem a Minas”. Esta frase é orgulhosamente exposta em placas pelo Santuário com ilustra a FIGURA 12. Há registro também das passagens de Saint-Hilarie em 1816, que se admirou com a diversidade florística da região, de Richard Burton em 1869, que se encantou com a “Cara do Gigante”, e de Tancredo Neves em 1982. (FRANCO, 1983).



FIGURA 12 - Frase de D. Pedro II registrada em placas nos ambientes do Santuário do Caraça. Fonte: arquivo particular da autora (2004)

Atualmente, o Parque do Caraça, como é popularmente conhecido, abriga um hotel, um museu, uma biblioteca e demais infra-estrutura de apoio (casa de pesquisadores, centro de visitantes, lanchonete, restaurante, entre outros). Seu complexo arquitetônico constitui-se um rico patrimônio histórico, artístico e religioso, tombado pelo IPHAN em 1955, formado por edificações em estilo barroco, ruínas do antigo colégio, catacumbas, claustro, calvário e uma igreja neogótica, considerada pelos padres Lazaristas a primeira deste estilo no país. A FIGURA 13 ilustra este patrimônio.

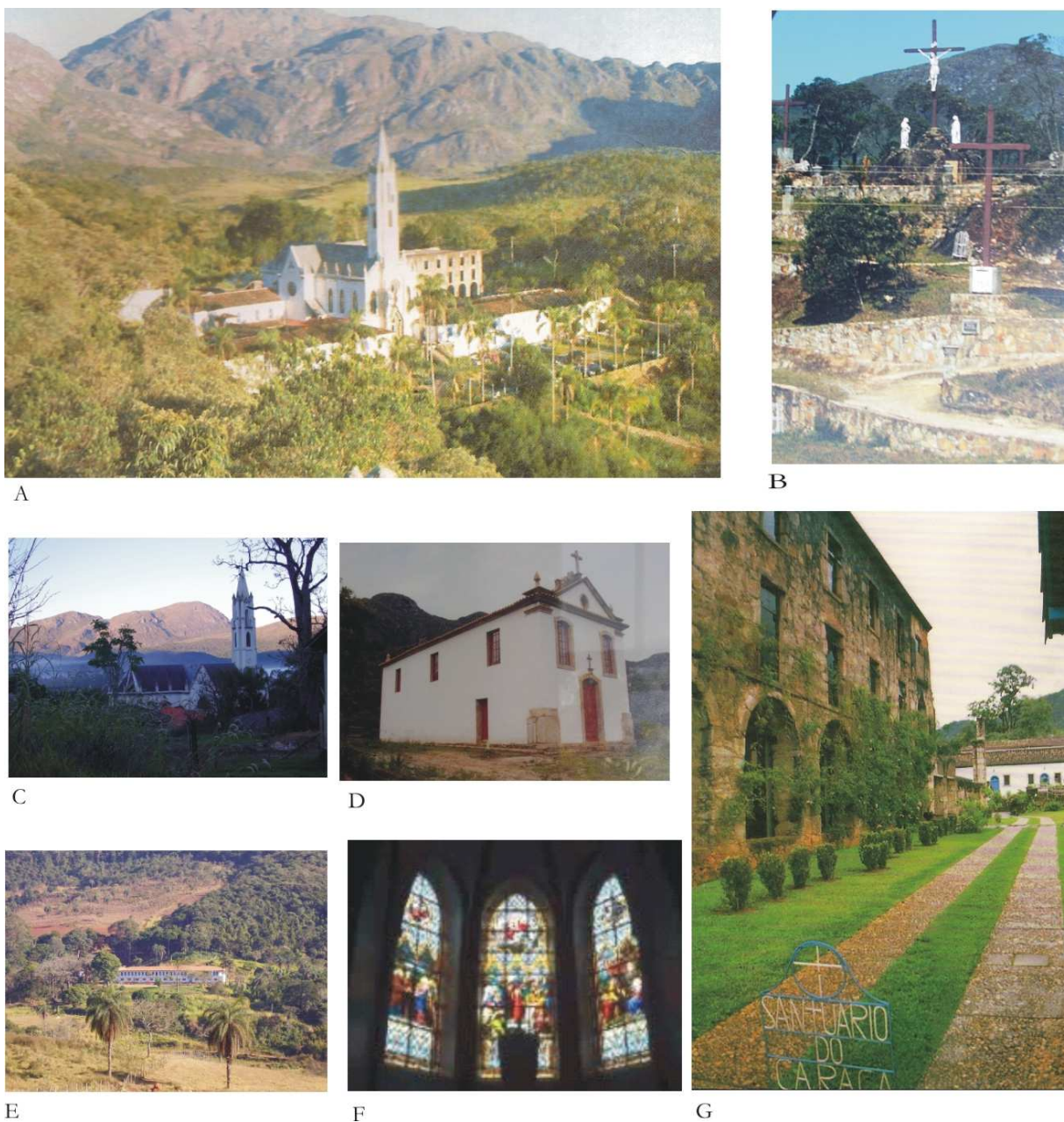


FIGURA 13 – Patrimônio Histórico, Artístico e Religioso do Santuário do Caraça: (A) Complexo Arquitetônico com destaque para a Igreja Neogótica; (B) Calvário; (C) Torre da Igreja; (D) Capela do Sagrado Coração, no alto da serra; (E) Fazenda do Engenho; (F) Vitrais da Igreja; (G) Ruínas do antigo colégio e atual museu e biblioteca. Fonte: (A) Boletim Informativo do Santuário do Caraça (2005); (B, C, D, E, F) Arquivo particular da autora (2005, 2006); (G) Sérgio Mourão (2002).

O Santuário do Caraça, segundo Carvalho (2003), é a maior RPPN do Estado de Minas Gerais, ocupando uma área de 10.187 ha formada pela fusão de quatro propriedades⁴⁷. Engloba grande parte da Serra do Caraça, contra-forte meridional da Cordilheira do Espinhaço, que caracteriza seu relevo acidentado, com altas altitudes, formado por escarpas montanhosas, picos e vales encaixados. Seu ponto mais alto é o Pico do Sol com 2.070 metros de altura. A subida aos picos é um dos principais atrativos da reserva. Dentre eles pode-se citar o Pico da Carapuça, o Pico da Canjerona e o Pico do Inficionado. Este último é considerado uma notável feição espeleológica por possuir inúmeros abismos e cavidades, destacando-se a Gruta do Centenário, a maior do mundo em quartzito, litologia predominante de toda a serra. A gruta totaliza 3.790 metros de projeção horizontal e desnível de 481 metros. Além desta cavidade, o local dispõe de outras seis cavernas já exploradas (DUTRA *et al* 2000). De longe, os contornos dos picos lembram o perfil do rosto de um homem deitado, uma caraça, dando origem ao nome do local, dado pelos bandeirantes no século XVIII.

As combinações de altas declividades com uma intensa rede hidrográfica conferem ao lugar inúmeras cachoeiras e quedas d'água, destacando-se a cachoeira Cascatona que apresenta um desnível superior a 100 metros. A RPPN tem seus limites definidos por duas micro-bacias hidrográficas; a do ribeirão Caraça e a do córrego Capivari, tributário do rio Conceição, que se inserem em quase sua totalidade dentro do território da reserva. Esta localização geográfica confere ao Caraça uma interessante particularidade, pois não recebe qualquer drenagem externa aos seus limites. A região contém as nascentes dos principais córregos da bacia do rio Piracicaba.

Assim, a paisagem da RPPN Santuário do Caraça é composta por inúmeros sítios naturais, grutas, gargantas, escarpas, picos, córregos, cachoeiras e, também, uma vegetação nativa de transição entre os biomas de Mata Atlânticos e Cerrados, compostos por matas e campos, predominando os

⁴⁷ As propriedades que formaram a reserva são a área do Santuário de Nossa Senhora dos Homens da Serra do Caraça e a fazenda da chácara ao centro e leste, a fazenda Capivari, a oeste e a fazenda do Engenho norte.

campos rupestres. Seu conjunto paisagístico foi tombado pelo IEPHA em 1989. Este ambiente de transição proporciona diversidade de flora e fauna, cujos principais representantes podem ser citados: candeias, canelas-de-ema, muriquis, quaresmeiras e sempre-vivas e entre as espécies animais, veados campeiros, jacus, antas, macacos guigó e o lobo-guará. (BAHIA, *et al* 2002; ROSA, 2003). O lobo é uma atração à parte no Caraça. Diariamente, por volta das 21:00 horas, uma família de três lobos aparecem à porta da igreja e são alimentados pelos padres, proporcionando um espetáculo único ao turista. O tempo de permanência à espera do lobo-guará possui um papel educativo: “hora do lobo é o momento que os padres da congregação utilizam para contar a história do Caraça, a história do lobo e ter um contanto com os visitantes.” (ROSA, 2003:37). A FIGURA 14 apresenta alguns dos principais elementos que compõem o patrimônio natural da RPPN do Caraça.

O turismo na RPPN iniciou-se após o incêndio do colégio e se desenvolveu de forma voluntária e natural, sem planejamento. Antes da criação da RPPN, os visitantes compreendiam, principalmente, ex-alunos e moradores da região, em busca de um banho de cachoeira ou uma escalada a serra. (PADRE LAURO, 2004). Em 1996, foi implantado o turismo como rendimento econômico. Entretanto, a falta de um planejamento culminou numa massificação turística e conseqüente degradação de seu patrimônio natural e cultural. Com o objetivo de ordenar a atividade turística e promover a educação ambiental, foi implantado em 1998 o Projeto Caraça, em parceria com a Associação Mineira de Defesa do Ambiente (AMDA). Desta maneira, “a normatização do turismo foi ocorrendo mediante aos problemas, e algumas regras foram estabelecidas, como a proibição de acampamentos, restrições no uso das trilhas e picos, fixação de horários para chegada e saída, restrições ao comportamento na área do Santuário religioso.” (ROSA, 2003:33). Atualmente, empregando setenta funcionários, o Caraça recebe turistas durante todo o ano e atinge, com frequência, sua capacidade máxima na hospedaria, durante as férias e feriados prolongados. Entretanto, segundo Rosa (2003), predominam as visitas diárias e diurnas.

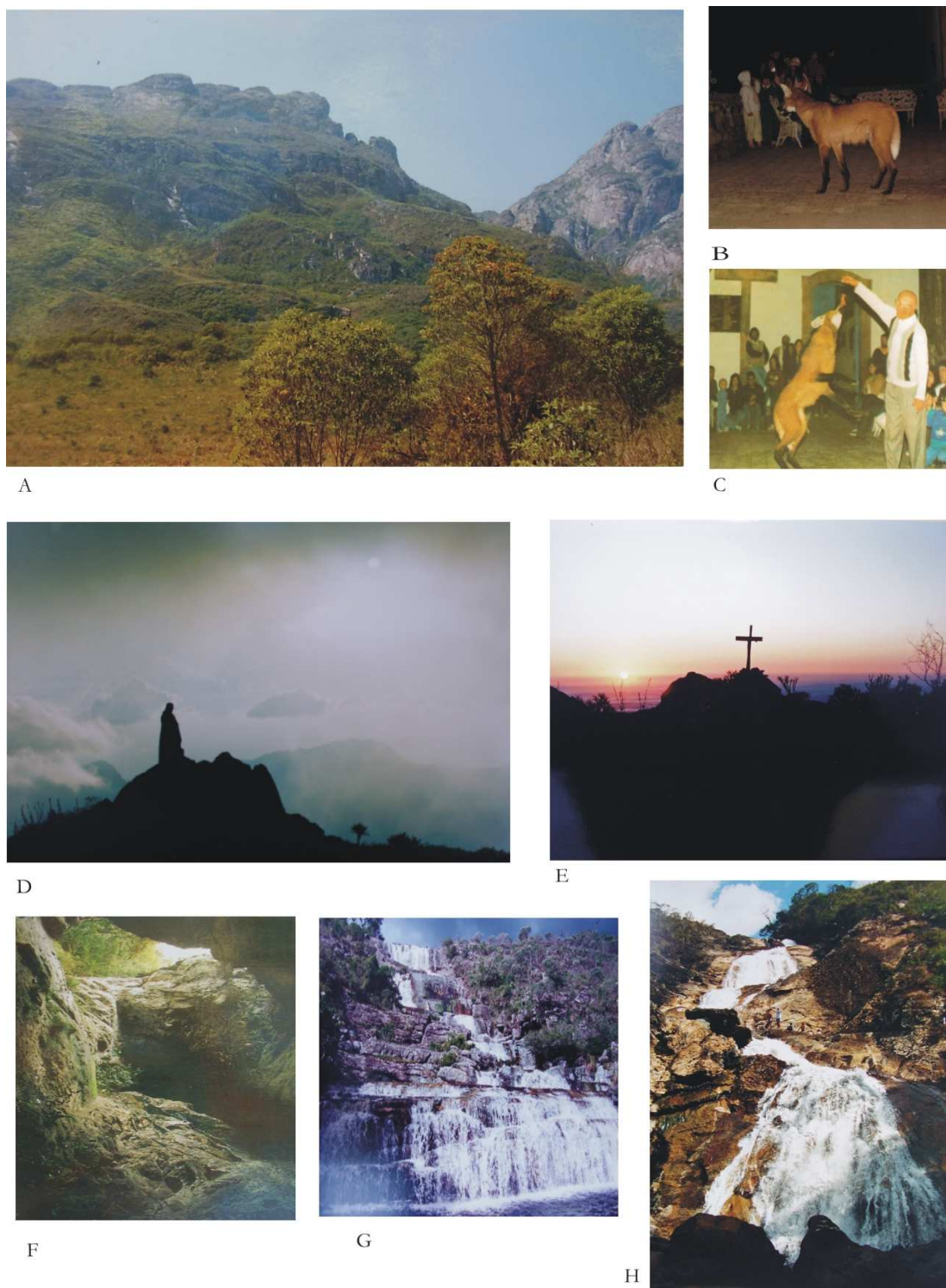


FIGURA 14 – Patrimônio Natural da RPPN do Caraça: (A) a cara do gigante; (B) Lobo guará; (C) Hora do Lobo; (D) Pico do Inficionado; (E) Pico do Sol; (F) Gruta de Lurdes; (G) Cascatinha; (H) Cascatona. Fonte: (A, B, D, E, F, G, H) Acervo particular de João Júlio (2004); (C) Boletim Informativo do Santuário do Caraça;

Diante disso, diversas melhorias e programas foram implementados na RPPN, destacando-se: capacitação de funcionários; reforma e ampliação da infra-estrutura de apoio turístico e jardins; recuperação de áreas degradadas; venda de material para reciclagem (alumínio e plástico); coleta de lixo semanal feita pela Prefeitura Municipal de Catas Altas; implantação de um viveiro de mudas; formação de Brigada contra Incêndios, com apoio da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), implantação de uma agenda cultural; programa de incentivo à pesquisa e turismo estudantil; capacitação de monitores e guias; criação de uma estufa para produção de hortaliças e revitalização do pomar, por meio de um convênio com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG); construção de centro de visitantes e estação de tratamento de Esgoto, frutos de compensação ambiental da empresa Samarco Mineração SA.

A RPPN do Caraça não possui plano de manejo. Existe um plano diretor, realizado em 1983, mas encontra-se desatualizado. Em 2000, foi elaborado um plano de ação e desenvolvimento que incentiva a consolidação de convênios técnicos. Alguns deles, em andamento, podem ser destacados: inventário e documentação fotográfica da flora e fauna do Caraça⁴⁸, caracterizações turísticas, sociais e ambientais do caraça e comunidade do entorno imediato⁴⁹ e o Projeto Lobo-Guará⁵⁰. As parcerias e convênios são importantes, pois podem subsidiar o planejamento da RPPN.

⁴⁸ Convênio com o Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

⁴⁹ Convênio com a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) nas áreas de geografia, turismo e arquitetura.

⁵⁰ Convênio entre a CEMIG e a Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte de monitoramento por satélite do lobo-guará na região do Caraça.

4.2 A paisagem da RPPN Santuário do Caraça e seu entorno

O recorte da área de estudo engloba a faixa de 10 km ao redor da RPPN do Santuário do Caraça e se estende ao sul até incorporar o Parque Estadual do Itacolomi. Este acréscimo ocorreu pela necessidade de manter e incentivar a conectividade entre estas duas UCs. É delimitado por um retângulo de coordenadas UTM Zona 23, N 7.735.383 a N 7.800.000 e E 631.847 a E 688.579, incorporando os municípios de Santa Bárbara, Catas Altas e partes dos municípios de Mariana, Ouro Preto, Alvinópolis, Rio Piracicaba, Barão de Cocais, Caeté, Rio Acima e Itabirito.

Existem dois acessos principais à região por Belo Horizonte. Um, ao norte, pela BR 381 em direção a João Monlevade, adentrando pela MG 436, que passa por Barão de Cocais e chega a Santa Bárbara. O segundo caminho, ao sul, começa pela BR 040 e posteriormente alcança a BR 356, chegando a Ouro Preto. O acesso à RPPN do Caraça é feito pela rodovia Padre Jerônimo, popularmente conhecida como rodovia do Caraça, que se inicia na MG 436. Até os últimos anos do século XX, a parte sul era “isolada” socialmente e culturalmente da parte norte, devido às dificuldades de acesso pelas estradas precárias. O problema se resolveu com o asfaltamento da MG 129, ligando as cidades de Catas Altas e Mariana, que integrou a região. Seus efeitos são percebidos, principalmente, no aumento das atividades turísticas nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara.

A região integra cinco sedes municipais de pequeno e médio porte: Ouro Preto, Mariana, Catas Altas, Santa Bárbara e Barão de Cocais, além de diversos distritos e povoados rurais. Ao longo da rodovia de acesso ao Caraça, se localizam o distrito de Brumal e as localidades de Sumidouro e Santana do Morro. A FIGURA 15 apresenta o mapa geral da área de estudo, contendo as duas UCs com seus principais acessos.

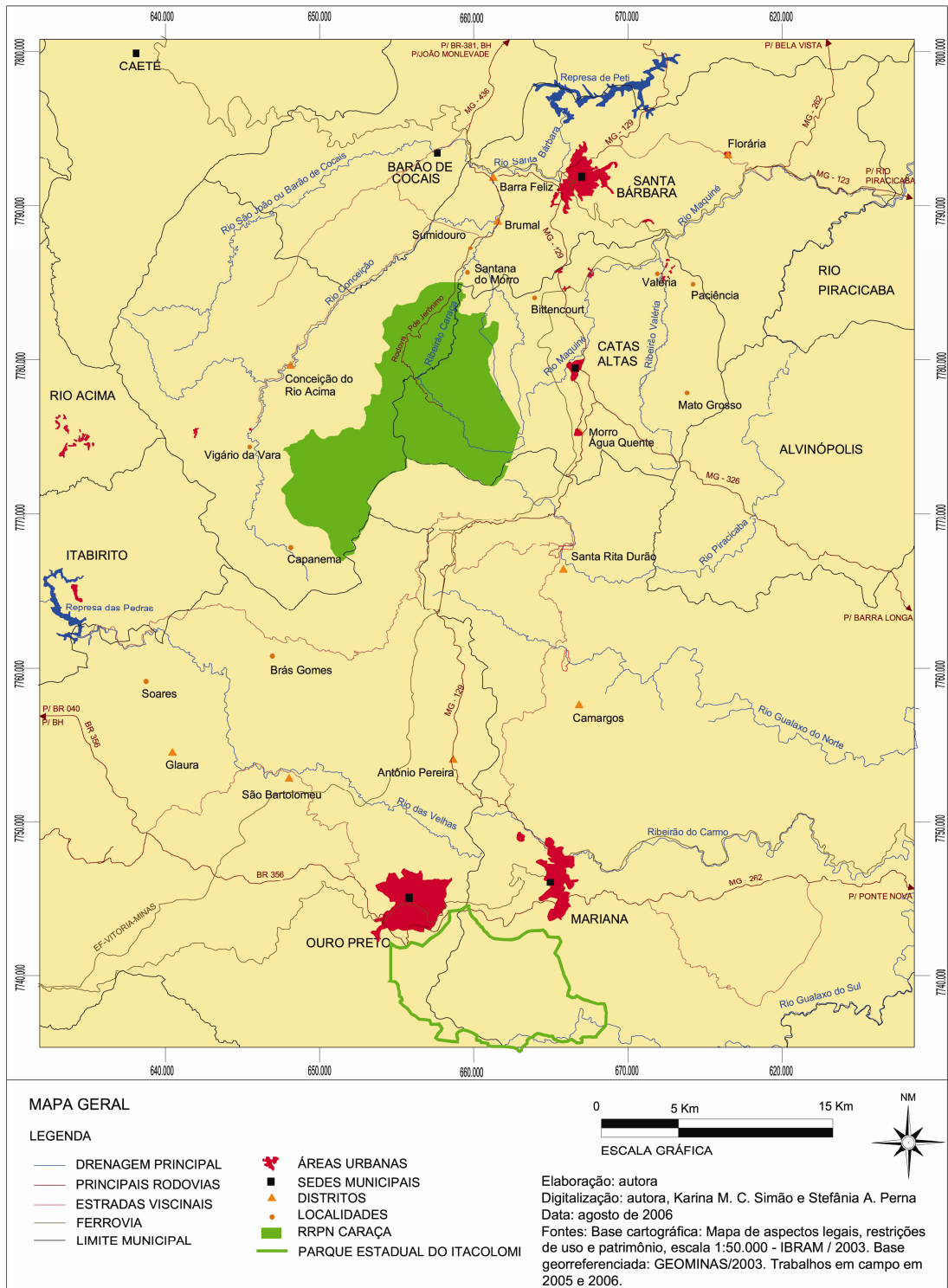


FIGURA 15 – Mapa Geral.
 Elaboração: autora. Fontes: IBRAM (2003); PRODEMGE (2003)

4.2.1 Antecedentes

A história dos municípios integrantes da região, assim como a de muitas outras cidades de Minas Gerais, tem sua gênese ligada ao ciclo da mineração aurífera, cujo ápice se deu no século XVIII. A descoberta do ouro se deu em fins do século XVII pelos bandeirantes paulistas que, ao longo dos caminhos estabeleciam povoados, e apesar das dificuldades existentes⁵¹, prosperaram. Compartilha destes fatos a formação dos primeiros povoados da região: o arraial de Catas Altas, originado pela descoberta de reservas auríferas em 1702 ao pé da Serra do Caraça, pelos bandeirantes Domingos Borges, Manuel Dias e Antônio Bueno; o arraial de Santa Bárbara, também por Antônio da Silva Bueno a partir de 1704 e o arraial de Macacos, atual Barão de Cocais, fundado em 1713 por Manoel de Bintancur da Câmara e Antônio Bueno da Silva. Já as vilas Ribeirão do Carmo (atual Mariana) e Vila Rica (atual Ouro Preto), as primeiras de Minas Gerais, foram fundadas em 1711. (BRITO *et al* 1997; BAHIA, 2002; IBRAM, 2003).

O povoamento foi rápido por expressiva migração. Segundo Brito (1997:54), “foi tão intensa a corrida para o ouro que no início do século XVIII, Minas Gerais já possuía cerca de 30.000 habitantes.”

Já no final do século XVIII, o ouro cedeu lugar à exploração do minério de ferro “para abastecer os fornos das manufaturas de ferro de pequeno porte que se espalhavam pela Província.” (PAULA, 1997:18). Para tal, foram criadas diversas oficinas artesanais, disseminadas nas minas e fazendas, para a forja deste mineral que “deram origem a uma siderurgia artesanal pré-industrial, já importante na economia provincial e atingindo mais de cem forjas [em toda a bacia do rio Piracicaba]

⁵¹ “falta de infra-estrutura que possibilitasse uma alimentação adequada à sobrevivência dos mineradores e condições para enfrentar as epidemias.” (BRITO *et al* 1997:54).

no final dos oitocentos.” (MONTE-MÓR *et al* 1997:92). Assim, o ouro e o ferro contribuíram para a fixação da população na região, criando as vilas e povoados, que se tornaram as cidades de hoje.

Entretanto, foi com a implantação da Estrada de Ferro Vitória-Minas, no início do século XX, que a região consolidou-se como um pólo siderúrgico. A ferrovia permitiu a expansão das atividades mineradoras e provocou um acelerado processo de ocupação da região. Em 1925 foi fundada em Barão de Cocais uma usina siderúrgica pelo grupo inglês Hime & Cia. Outras siderurgias de pequeno porte também se instalaram nos municípios vizinhos. Segundo Monte-Mór (1997), as siderurgias na bacia do rio Piracicaba provocaram um processo de reorganização espacial da população, marcado por uma intensa urbanização.

Desta maneira, torna-se inegável a relação histórica entre a mineração e a formação da região que possui, segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), significativa importância econômica:

Desde as primeiras forjas para a produção dos produtos de ferro, até o advento das grandes siderúrgicas, atraídas pelas jazidas de ferro da região central de Minas Gerais, assim como a construção das ferrovias que promoveram o desenvolvimento ao longo dos seus traçados, o minério de ferro e a rigidez locacional de suas jazidas, tiveram o dom de atrair o desenvolvimento econômico. (IBRAM, 2003:248).

A ocupação rápida e sem planejamento, em conjunto com as atividades econômicas, gerou profundos impactos ambientais que são agravados pela topografia acidentada. A demanda de grandes volumes de carvão vegetal para consolidação deste complexo “minero-siderúrgico” foi responsável por grandes extensões de desmatamento das áreas florestadas locais, pois, inicialmente, o suprimento de carvão vegetal vinha das reservas de mata nativa. Segundo Brito (1997) em 1949, os municípios de Santa Bárbara e Ouro Preto, Mariana e Barão de Cocais se inseriam entre os maiores produtores de carvão vegetal da bacia do rio Doce. A partir da década de 1950, inicia-se um questionamento sobre a degradação das florestas nativas movido, não pela conscientização da sua conservação, mas pela

impossibilidade de sua regeneração no ritmo da demanda das siderurgias. Assim, inicia-se a plantação de florestas de eucalipto para a alimentação destas empresas. (BRITO *et al* 1997).

Além do dano ambiental, as demandas de carvão e, posteriormente, de madeira para celulose, provocaram impactos sociais, pois “levaram à concentração da propriedade das terras na região, dando origem a imensas plantações de eucalipto, que resultaram no esvaziamento populacional do campo.” (MONTE-MÓR, *et al* 1997:93). Ao lado destas atividades, continuaram a se desenvolver as atividades tradicionais como o garimpo de ouro e pedras preciosas e a agropecuária.

Outro fato relevante ocorre na década de 1970, com a instalação, nas proximidades, da fábrica Celulose Nipo-Brasileira SA (CENIBRA), produtora de celulose. Esta empresa intensificou o plantio de eucaliptos na região e se tornou um das maiores proprietárias de terra do local. Além da Celebra, incentivos fiscais do Governo Federal para as atividades de reflorestamento proporcionam a expansão desta atividade na região.

É importante ressaltar que, apesar das mineradoras e a CENIBRA constituírem grandes detentores de terra ocupada pelas monoculturas de eucalipto, é significativo a participação do pequeno produtor rural nesta atividade, incentivados pelas próprias empresas. Assim, a venda de carvão para as siderurgias e de madeira para produção de celulose, é uma importante alternativa financeira para a decadência dos produtos rurais.

Desta maneira, a região se configura em torno de duas atividades econômicas; a produção mineral e a plantação de eucaliptos influenciando a caracterização desta paisagem.

4.2.2 A percepção da paisagem

A percepção da paisagem da região da RPPN do Santuário do Caraça expõe uma configuração espacial irregular fortemente demarcada pelas serras da Cordilheira do Espinhaço, cujo

conjunto apresenta uma forma semelhante à letra Y e divide a região de estudo no sentido norte-sul. Estas cadeias montanhosas, de altitudes superiores a 1200 metros, ocupam a porção oeste da área, iniciando-se no quadrante noroeste, se prolongando numa faixa estreita na direção centro-sul e voltam a se estender a oeste na porção sul do município de Ouro Preto. Nestas áreas de difícil acesso, o relevo é acidentado e predominam as altas declividades, condicionando a ocupação humana. Os vales são estreitos, arborizados e encaixados. Um diferencial ocorre no vale do rio Caraça, como afirma Pezutti (2003:21) ao descrever a morfologia do relevo da RPPN Santuário do Caraça:

o aspecto geral da morfologia do relevo poderia ser descrita como sendo um vale, de fundo relativamente plano e pouco ondulado, cortado pela bacia do ribeirão Caraça, de característica predominantemente sedimentar, cercado por elevações que lhe conferem o aspecto de um anfiteatro, cuja única abertura se volta para o norte.

A FIGURA 16 ilustra esta morfologia, tendo o vale do rio Caraça ao centro, circundado pelas Serras do Caraça e Maquiné.



FIGURA 16 – “Anfiteatro” do vale do rio Caraça. Fonte: arquivo particular do guia João Júlio (2000)

O elemento que mais se destaca nesta paisagem é o Maciço do Caraça; um paredão de rochas quartzíticas, com as altitudes mais altas da região, acima de 1400 metros. Apresenta uma transição abrupta entre as conformações existentes, o que estabelece um grande contraste entre as serras e o restante da área. Assim, este paredão é referência na paisagem, sendo avistado em todas as direções, como demonstra a FIGURA 17.

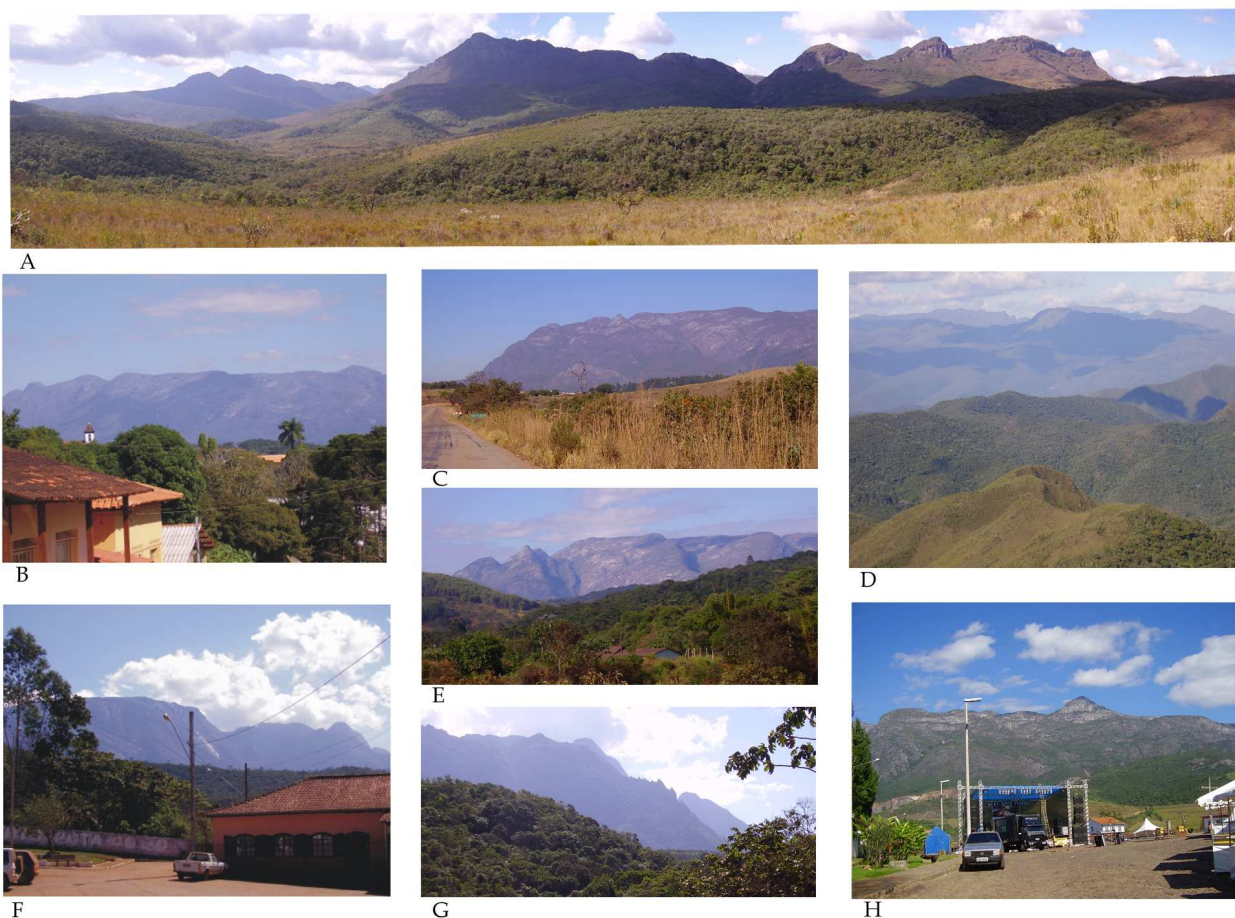


FIGURA 17 – Visadas do Maciço do Caraça: A – A partir da Serra de Capanema em Ouro Preto; B – A partir da cidade de Santa Bárbara; C – A partir da rodovia MG 129, divisa de Catas Altas e Santa Bárbara; D – Maciço do Caraça ao fundo visto da Serra de Gandarela em Rio Acima; E – A partir da rodovia MG 436, divisa de Santa Bárbara e Barão de Cocais; F – A partir do distrito de Santa Rita Durão, Mariana; G – A partir da rodovia MG 129 em Mariana; H – A partir da cidade de Catas Altas. Fonte: autora em 2006.

As porções de terra a oeste das serras apresentam relevo montanhoso com um perfil mais ondulado, tendo o rio das Velhas como o principal agente configurador deste espaço. Já as terras a leste se diferenciam das demais pela sua topografia mais plana e vales extensos e largos.

A vegetação desta paisagem é tão complexa quanto a diversidade morfológica observada em seu relevo. Por constituir-se uma área de transição entre dois biomas, Mata Atlântica e Cerrado integram áreas de florestas com formações savânicas, intercaladas por capoeiras, presentes em toda a região. Existem grandes manchas de mata no quadrante noroeste da região, protegidas pelas serras da Gandarela, Maquiné e Caraça. Essa formação vegetal é encontrada também margeando as cadeias montanhosas e ao longo dos rios nas áreas de altitude intermediária. No topo das serras, predominam os campos rupestres.

Destaca-se na imagem geral da região, a intensa degradação ambiental sofrida, principalmente na porção leste, gerando uma paisagem muito fragmentada, com poucos remanescentes de vegetação nativa e com grandes manchas de monocultura de eucaliptos. Outro aspecto relevante é constituído pelas as manchas de mineração, encontradas nos limites das serras, estabelecendo um contraste ao espaço vegetado. A FIGURA 18 representa a síntese dos principais elementos desta paisagem.



FIGURA 18 – Percepção da paisagem no entorno da RPPN Santuário do Caraça.
Fonte: elaborado pela autora (2006)

A percepção desta paisagem e dos seus elementos mais marcantes revela a sua complexidade, resultado da interação entre seu suporte e sua cobertura, exigindo, portanto, a análise mais detalhada destes aspectos.

4.2.3 O meio natural

4.2.3.1 O ambiente físico

Aspectos geológicos

A região de estudo se insere no domínio do Quadrilátero Ferrífero, cujas rochas se formaram a partir dos eventos tectônicos que ocorreram nos períodos do Arqueano ao Cenozóico, conforme demonstrada pela coluna estratigráfica proposta por Alkmim e Marshak (1998 *apud* IBRAM, 2003), explicitada na FIGURA 19.

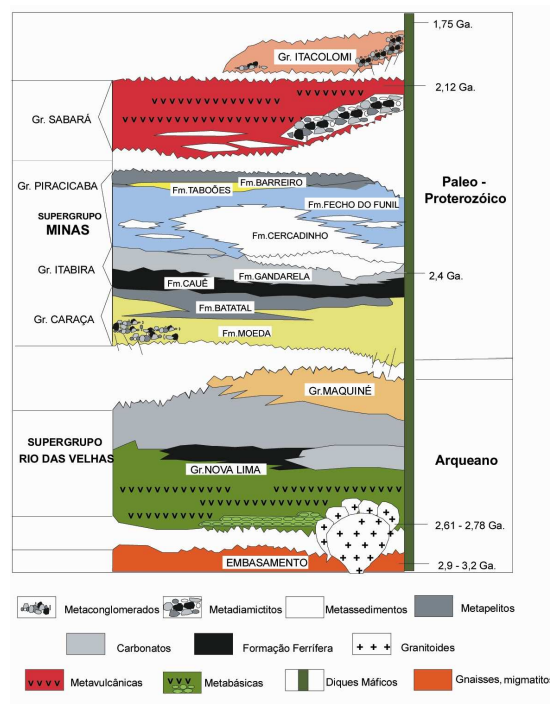


FIGURA 19 - Coluna Estratigráfica para o Quadrilátero Ferrífero proposta por Alkmim e Marshak (1998).
Fonte IBRAM, 2003. p. 15

É possível observar que a formação mais antiga do Quadrilátero Ferrífero constitui seu embasamento composto por rochas gnáissicas migmatizadas, tendo se formado no arqueano. Estas rochas são também denominadas de complexos metamórficos. Também neste período se formaram as rochas do Super Grupo Rio das Velhas, composto pelo Grupo Nova Lima, mais antigo e, posteriormente, pelo Grupo Maquiné. No período Paleo-Proterozóico, os eventos promoveram a formação do Super Grupo Minas, que seguindo uma seqüência cronológica, deram origem aos grupos Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará. Já o Grupo Itacolomi constitui a formação rochosa mais recente do quadrilátero.

Estas formações geológicas apresentam diferenças estruturais quanto às propriedades e condições dos materiais que as compõe (características geológicas-geotécnicas), que associadas aos fatores climáticos, controlam a conformação do relevo e “o comportamento de tais rochas, mediante solicitações diversas impostas pelas atividades do homem ou pelo próprio ambiente natural.” (IBRAM, 2003:23). Desta maneira, pelo conhecimento geológico-geotécnico das rochas pode se estimar o comportamento das mesmas frente às intervenções humanas, prevendo situações de riscos geológicos e sua susceptibilidade a erosão.

O Instituto Brasileiro de Mineração em seu documento *Contribuições para o zoneamento ecológico – econômico e o planejamento ambiental dos municípios integrantes da APA-SUL RMBH*, classifica as rochas do Quadrilátero Ferrífero em quatro domínios geológicos-geotécnicos, definidos a partir dos comportamentos semelhantes frente a um conjunto de intervenções. Foram denominados de: complexos do Embasamento Cristalino; Supergrupo Rio das Velhas; Supergrupo Minas, coberturas superficiais cenozóicas. Dentre eles, apenas o quarto não é definido espacialmente, existindo sempre em sobreposição aos demais. A FIGURA 20 representa esta conformação geológica da área.

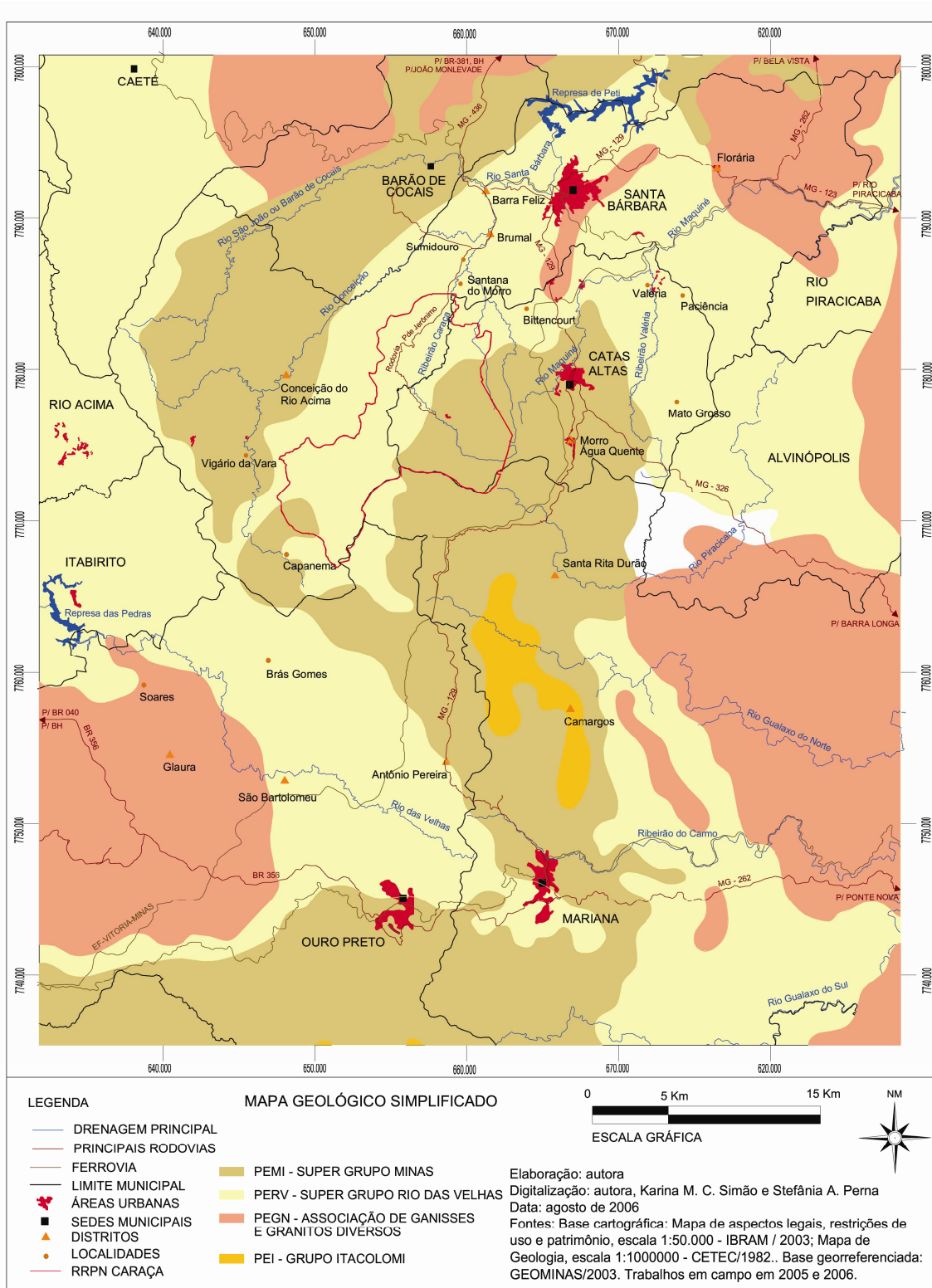


FIGURA 20 – Mapa geológico simplificado da área.
 Elaboração: autora. Fontes: CETEC, 1983; IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003

O mapa demonstra que o primeiro conjunto denominado de Complexos do embasamento cristalino, está presente na porção oeste do município de Ouro Preto, onde é denominado de Complexo Bação, na porção norte de Barão de Cocais e na parte leste da área, englobando a porções nordestes dos municípios de Santa Bárbara e Mariana. Nesta região é denominada de Complexo Santa Bárbara. Tais complexos são constituídos predominantemente por rochas granito-gnáissicas, que conformam a base do Quadrilátero Ferrífero. O relevo é suave e os solos são bem desenvolvidos, mas pouco permeáveis, sendo susceptíveis a erosão sub-superficial, que pode provocar assoreamento de vales e consequente inundação, bem como favorecer o surgimento de voçorocas. No entanto, se mantida a vegetação natural, possuem boa capacidade de captura de águas pluviais. Em geral são favoráveis ao crescimento urbano por apresentarem boa estabilidade para as fundações. (IBRAM, 2003). Na região de estudo não existem áreas urbanas significativas localizadas nestas áreas, predominando o uso agropastoril.

O Supergrupo Rio das Velhas, o segundo complexo da área, constitui-se de rochas metavulcânicas e metassedimentares, sobrepostas ao embasamento cristalino. Ocorre distribuído por toda a região, concentrando-se nas porções centrais dos municípios de Mariana e Ouro Preto, na parte leste dos municípios de Catas Altas, Rio Acima e Itabirito, na porção oeste do município de Alvinópolis e na gleba centro-leste do município de Santa Bárbara, onde se localiza também sua sede. É dividido em duas unidades litoestratigráficas: grupo Nova Lima e grupo Maquiné. O primeiro constitui-se bastante importante economicamente por conter grandes jazidas de ouro. As rochas predominantes são os xistos, que apresentam baixa coesão, baixa permeabilidade e pouca resistência à erosão, principalmente quando ocorre remoção da cobertura vegetal e cortes no terreno para implantação de estradas, pois são instáveis a taludes. Também são impróprios para os sistemas sépticos, usualmente utilizados pelas comunidades rurais que integram a região. (IBRAM, 2003; COSTA, 2004). Entretanto, estes terrenos não são completamente desfavoráveis à urbanização, pois

“tornam-se apropriados quando se considera a topografia e são tomadas determinadas medidas durante a execução dos projetos, como a realização do mínimo desmatamento possível e a implantação de sistemas de drenagem.” (SILVA, 1990 *apud* IBRAM, 2003:32). Outro elemento desta unidade é composto pelas formações ferríferas, cujos materiais predominantes são a hematita e o quartzo, conferindo maior resistência à rocha. Normalmente são cobertas por cangas que estabilizam os processos erosivos. Apresentam relevo muito ondulado, montanhoso, com declividades predominantes acima de 30%.

A segunda unidade, o grupo Maquiné constitui-se, principalmente, por quartzitos e conglomerados. Apresenta relevo predominantemente ondulado com presença de vertentes de altas declividades, normalmente acima de 30%. É encontrado, principalmente, margeando as serras da região. São altamente resistentes à erosão, mas apresentam um alto risco de contaminação do lençol freático. (IBRAM, 2003).

Já o terceiro grupo, o Supergrupo Minas contém rochas metassedimentares de idade paleoproterozóica, ocorrendo, na região, numa faixa central que se alonga no sentido sul-norte, terminando no município de Catas Altas. É encontrado também na porção oeste de Santa Bárbara e nas porções sul de Ouro Preto e Barão de Cocais. Neste grupo, concentram-se as jazidas minerais do minério de ferro. O conjunto é dividido em quatro grupos: Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará.

O grupo Caraça é constituído por quartzitos (formação Moeda) e filitos cinza (formação Batatal). Ocorre em faixas estreitas, em áreas de maior altitude e seu comportamento geotécnico varia em razão da alteração do filito. Normalmente, apresenta baixa coesão e permeabilidade. Os cortes em terrenos onde predominam o filito não são indicados, pois o mesmo, “em contato com a chuva dissolve-se, transformando-se num mingau.” (COSTA, 2004:68).

O segundo grupo, o de Itabira constituído, predominantemente por metassedimentos químicos, divididos em duas formações: Cauê e Gandarela. A formação Cauê é composta,

principalmente, por itabiritos. Posiciona-se, normalmente nas cristas das serras e apresenta grande potencial mineral. Os itabiritos são rochas moles, resistentes à erosão, sem coesão, mas com elevada permeabilidade, o que confere à rocha um alto risco de contaminação do lençol freático. Se não sofrerem grandes alterações, apresentam boa resistência, favorecendo a urbanização, apesar das dificuldades de seu relevo. As situações de risco usualmente estão relacionadas à mineração. Já a formação Gandarela é constituída por rochas dolomíticas, que geralmente possuem natureza dura, de alta coesão, alta resistência à erosão, mas com baixa permeabilidade, o que prejudica a recarga de aquíferos. O relevo é escarpado. Em relação à urbanização, pode ocorrer contaminação do lençol freático por fossas instaladas inadequadamente. Ocorrem predominantemente na região da Serra do Gandarela, municípios de Santa Bárbara e Rio Acima. (IBRAM, 2003).

Na terceira unidade do Supergrupo Minas, o grupo Piracicaba, predomina os quartzitos e filitos. Estas rochas possuem baixa resistência ao cisalhamento, são muito fraturadas, descontínuas e podem se desagregar com facilidade, o que compromete sua estabilidade, sendo freqüente o escorregamento planares e em cunha. Os quartzitos desta unidade apresentam alta erodibilidade e permeabilidade, com riscos de contaminação do lençol freático. O último grupo, Sabará, é constituído, principalmente, por xistos e filitos. Possuem baixa permeabilidade e média coesão e erodibilidade. No entanto, a presença de veios de quartzo pode aumentar sua permeabilidade, como ocorre na região de Ouro Preto. Em termos gerais, este grupo apresenta boa estabilidade para taludes de escavação e fundações, desde que os cortes e escoamentos das águas ocorram transversalmente à xistosidade. (IBRAM, 2003).

O último complexo do Quadrilátero Ferrífero é denominado de coberturas superficiais cenozóicas e ocorre sobreposto aos demais. É composto por cangas e depósitos superficiais aluvionares e coluvionares. As cangas, com alto nível de ferro em sua composição, aparecem recobrendo as rochas do Grupo Itabira, principalmente os itabiritos da formação Cauê. São bastante

resistentes, duras, porém porosas, o que confere à rocha alta coesão, baixa erodibilidade e alta permeabilidade. Apresenta boa estabilidade para fundações. Quanto aos taludes, depende do material subjacente. Já os depósitos superficiais aluvionares e coluvionares são compostos principalmente por argila, areia e cascalhos. Possuem baixas coesão e consistência. Segundo IBRAM (2003:40), “os riscos associados a estes terrenos, quando ocupados, são de inundação e erosão fluvial por solapamento de margens.”

Outra unidade litoestratigráfica, denominada de Grupo Tamanduá⁵², é encontrada na região aflorando na Serra do Caraça. É constituída principalmente por quartzitos e conglomerados. Apresenta relevo bastante acidentado, limitante à ocupação humana. Detonações e escavações podem provocar a queda de blocos inteiros de rocha. O QUADRO 6 mostra um resumo das principais características destas feições geológicas-geotécnicas existentes na área de estudo.

⁵² “O Grupo Tamanduá foi definido inicialmente por Simmons & Maxwell (1961) como sendo o topo do Supergrupo Rio das Velhas, e, posteriormente, colocado na base do Supergrupo Minas por Dorr (1969), (...) Todavia, datações U-Pb realizadas em zircões detríticos de quartzitos deste grupo, forneceram idades mínimas de 2258 ± 71 Ma - milhões de anos (Machado *et al* 1996). Assim sendo, este grupo não pertence ao Supergrupo Rio das Velhas, nem tampouco pode pertencer ao Supergrupo Minas. É provável que as rochas do ex-Grupo Tamanduá, que afloram na Serra das Cambotas (Seção tipo deste grupo) e Serra do Caraça, sejam correlacionadas ao Grupo Itacolomi.” (IBRAM, 2003:15).

QUADRO 6

Resumo das principais características das unidades geológico-geotécnicas da área de estudo.

Complexos	Unidades	Materiais predominantes	Estrutura da rocha	coesão	Resistência à erosão	Permeabilidade	Escoamento superficial	Processos geodinâmicos comuns	Escavação e perfuração	Compactação	Adequabilidade para sistemas sépticos e disposição de resíduos sólidos	Estabilidade para fundações	Estabilidade de taludes
Complexo 01	Complexo Granito – gnáissicos	Granitos – gnáissicos migmatizados	Bandamento gnáissico	Baixa a média	Baixa a média	Baixa	Rápido	Escorregamentos Erosão Inundações Assoreamento	Variável	Variável	Satisfatória	Boa	Variável
Complexo 02 Supergrupo Rio das Velhas	Grupo Nova Lima	Xistos	Foliação Fraturas	Baixa a média	Baixa	Baixa	Rápido	Escorregamento Erosão	Fácil	Difícil	Insatisfatória (sistemas sépticos) Satisfatória (resíduos sólidos)	Ruim a moderada	Ruim
	Formações Ferríferas	Hematitas e quartzos	Foliação Acamamento Fraturas	Variável	Baixa a alta	Alta	Moderado	Queda de blocos Escorregamento Erosão	Variável	Difícil	Insatisfatória (alto risco contaminação do lençol freático)	Muito Boa	Variável
	Grupo Maquiné	Quartzitos	Foliação Fraturas	Variável	Alta	Média	Moderado	Erosão Queda de blocos	Difícil	Difícil	Insatisfatória (alto risco contaminação do lençol freático)	Moderada a boa	Variável
Complexo 03 Supergrupo Minas	Grupo Caraça	Filitos cinza	Foliação Fraturas	Baixa	Média	Baixa	Moderado	Escorregamento Erosão	Fácil	Difícil	Insatisfatória (sistemas sépticos) Satisfatória (resíduos sólidos)	Ruim	Variável
	Grupo Itabira	Itabiritos (Formação Cauê)	Foliação Acamamento Fraturas	Variável	Alta	Alta	Moderado	Queda de blocos Escorregamento e erosão	Variável	Difícil a muito difícil	Insatisfatória (alto risco contaminação do lençol freático)	Boa	Variável
		Dolomitos (Formação Gandarela)			Muito alta	Baixa	Rápido	Queda de blocos	Difícil		Insatisfatória (dificuldade escavação)		Boa

Continuação

Complexos	Unidades	Materiais	Estrutura da rocha	coesão	Resistência à erosão	Permeabilidade	Escoamento superficial	Processos geodinâmicos comuns	Escavação e perfuração	Compactação	Adequabilidade para sistemas sépticos e disposição de resíduos sólidos	Estabilidade para fundações	Estabilidade de taludes
Complexo 03 Supergrupo Minas	Grupo Piracicaba	Quartzitos	Foliação Fraturas	Baixa a média	Muito baixa	Alta	Moderado	Erosão	Fácil	Difícil a muito difícil	Insatisfatória (alto risco contaminação do lençol freático - quartzitos) Satisfatória para resíduos sólidos (filitos)	Boa	Ruim
		Filitos			Média	Baixa	Rápido	Erosão Escorregamento				Ruim	
	Grupo Sabará	Xistos	Foliação Fraturas	Média	Média	Baixa	Moderado	Escorregamento Erosão	Fácil	Difícil	Satisfatória	Boa	Variável
Complexo 04	Canga	Fragmentos de hematita e itabirito cimentados por limonita	—	Alta	Muito alta	Média	Lento	Queda de blocos	Difícil	Difícil	Insatisfatória (alto risco contaminação do lençol freático)	Muito Boa	Variável
	Depósitos aluvionares e coluvionares	Argila, areia e cascalhos	—	Baixa	Baixa a média	Média	Lento	Escorregamento Solapamento Erosão Inundação	Fácil	Fácil	Insatisfatória (alto risco contaminação do lençol freático)	Ruim	Ruim
	Grupo Tamanduá	Quartzitos	Fraturas	Alta	Alta	Média	Moderado	Queda de blocos	Difícil	Muito difícil	Insatisfatória (alto risco contaminação do lençol freático)	Muito Boa	Boa

Fonte: Adaptado de IBRAM (2003), p. 40-47

Aspectos geomorfológicos

A orientação e disposição geral do relevo são condicionadas tanto pelas estruturas geológicas quanto pelos processos morfoclimáticos. Estes últimos atuaram, predominantemente, nos topos das serras e nas vertentes aplainadas. (CETEC, 1983; IBRAM 2003). Desta forma, o relevo da área em estudo pode ser agrupado em dois grupos distintos: domínio serrano e domínio dissecado, evidenciando uma alternância de áreas aplainadas entre picos e cristas esculpidos em rochas. (FRANCO, 1983; IBRAM, 2003).

O domínio serrano representa as linhas de cumeada, de rochas resistentes à erosão, sustentadas pelos grupos Itabira, Caraça, Maquiné e Tamanduá. Apresentam as maiores cotas altimétricas. Seu relevo acidentado é rugoso e protuberante em relação aos domínios vizinhos, contendo cristas com fraturas e dobras. Esta formação apresenta vales encaixados, formando várias cachoeiras, o que representa um aspecto bastante positivo na depuração das águas⁵³. O segundo domínio, chamado de dissecado, representa as terras mais baixas sustentados pelos Complexos Metamórficos e Grupo Nova Lima, sendo mais susceptíveis à erosão. Apresenta relevo ondulado com declividades mais amenas e planícies planas. Estes dois domínios são ilustrados pelas FIGURAS 21 e 22.

⁵³ As quedas e cachoeiras promovem a oxigenação dos córregos (FRANCO, 1983).

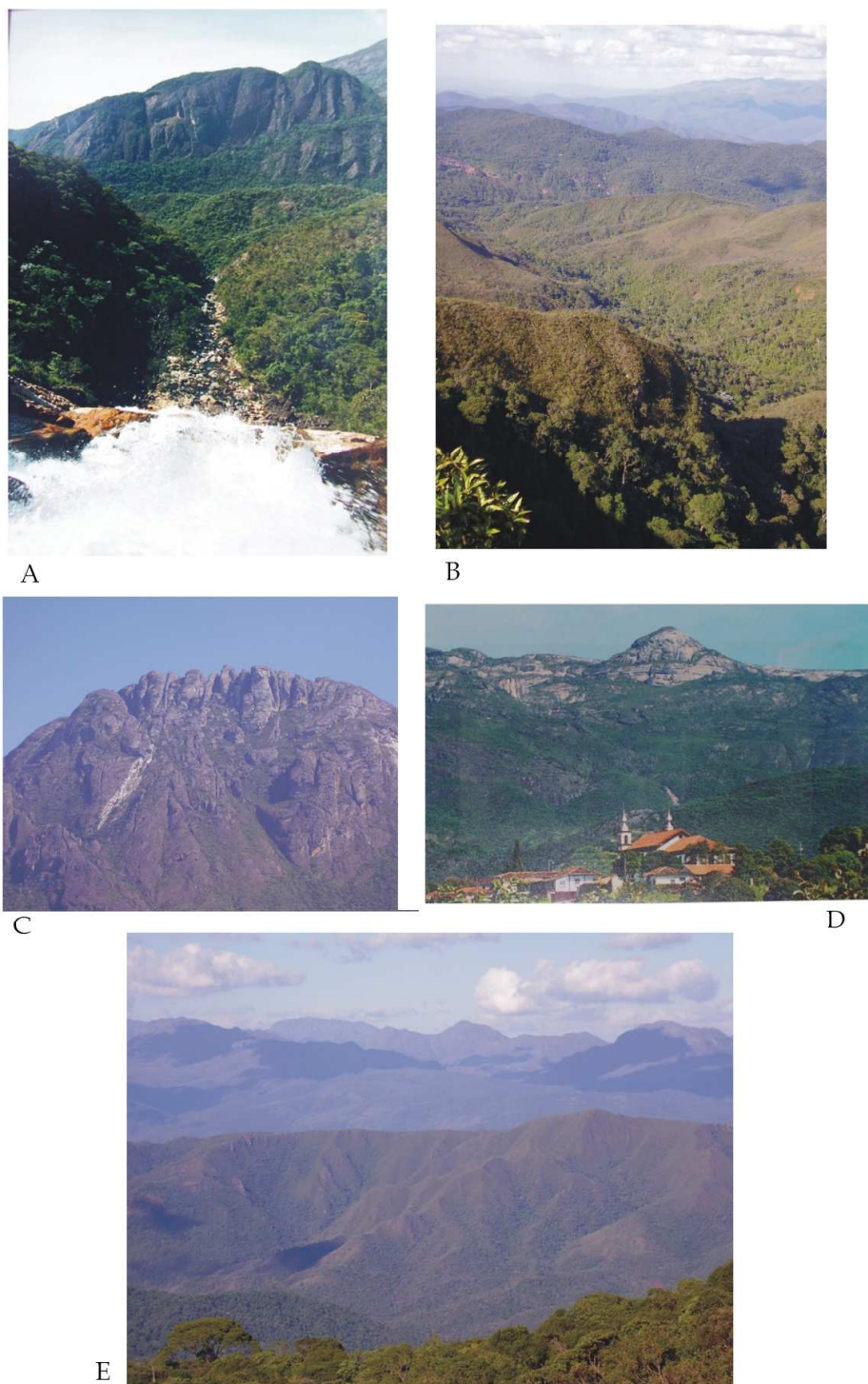


FIGURA 21 – Domínios de relevo serrano: A – Vale encaixado e cachoeira da Cascatona, ribeirão Caraça, na RPPN Santuário do Caraça; B – Vale encaixado do ribeirão Barão de Cocais em Santa Bárbara; C – Crista com fraturas na Serra do Caraça; D – Pico do Sol, ponto mais alto da região, com 2.070 metros; E – Conformação geral do relevo dissecado, destacando-se as escarpas da Serra da Gandarela em Santa Bárbara. Fonte: (A, D) Acervo particular de João Júlio (2004); (B, C, E) Acervo particular da autora (2006).

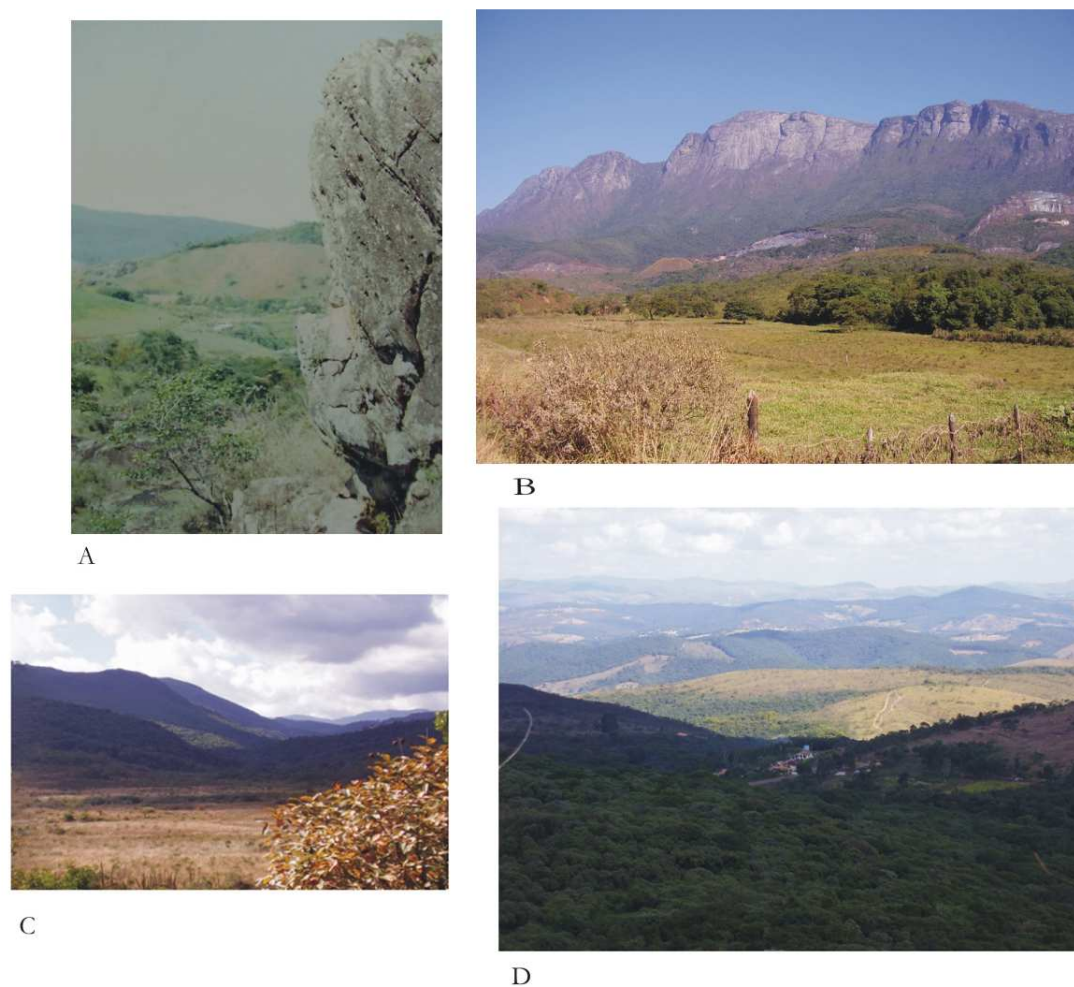


FIGURA 22 – Domínio de relevo dissecado: A – Relevo ondulado no distrito de Florária em Santa Bárbara; B – Contraste entre domínio dissecado representado pela Serra do Caraça e o domínio serrano, representado pelas planícies planas no município de Catas Altas; C – Vale do rio Capivari, logo após a divisa com a RPPN do Caraça; D – relevo ondulado na região de Ouro Preto. Fonte: (A) Acervo da Prefeitura Municipal de Santa Bárbara; (B, C, D) Acervo particular da autora (2006).

O mapa hipsométrico (FIGURA 23) revela como ocorre a distribuição do relevo na área de estudo. A figura mostra que o domínio do relevo serrano, composto pelo conjunto de serras que integram o Quadrilátero Ferrífero, encontra-se em altitudes superiores a 1.200 metros, na porção centro-oeste da Região. As vertentes mais elevadas se localizam nos divisores de água das bacias do rio das Velhas e do rio Piracicaba, Serra da Gandarela, na divisa de Ouro Preto com Santa Bárbara, Serra de Ouro Fino, na região da RPPN Santuário do Caraça, serras do Caraça e Maquiné, e, ao sul de Ouro Preto, na serra do Itacolomi. A Serra do Caraça constitui a cadeia montanhosa da região mais elevada, sendo referência na paisagem, conforme mencionado anteriormente. Compreende o ponto mais alto da região, o Pico do Sol, que possui altitude de 2.070 metros e se insere dentro da área da reserva particular. Também se destacam o Pico do Inficionado, Carapuça, Trindade e Canjerona. Fora da área da RPPN, destacam-se o Pico do Itacolomi, que integra o Parque de mesmo nome e o Pico da Tríplice Divisa, que demarca espacialmente o ponto de encontro dos municípios de Santa Bárbara, Itabirito e Ouro Preto.

As faixas medianas, entre 1000 a 1200 metros integram o domínio dissecado e são encontradas na parte oeste da região. Possuem uma configuração intermediária com relevo ondulado e declividades mais amenas. A porção leste da área corresponde à porção mais baixa, com predomínio de altitudes inferiores a 800 metros. A configuração do relevo dissecado nesta região é marcada por planícies aplainadas e vales largos. Nesta paisagem, se destaca a Serra do Pinho, divisa dos municípios de Catas Altas, Alvinópolis e Santa Bárbara, que apresenta altitudes acima de 1.000 metros.

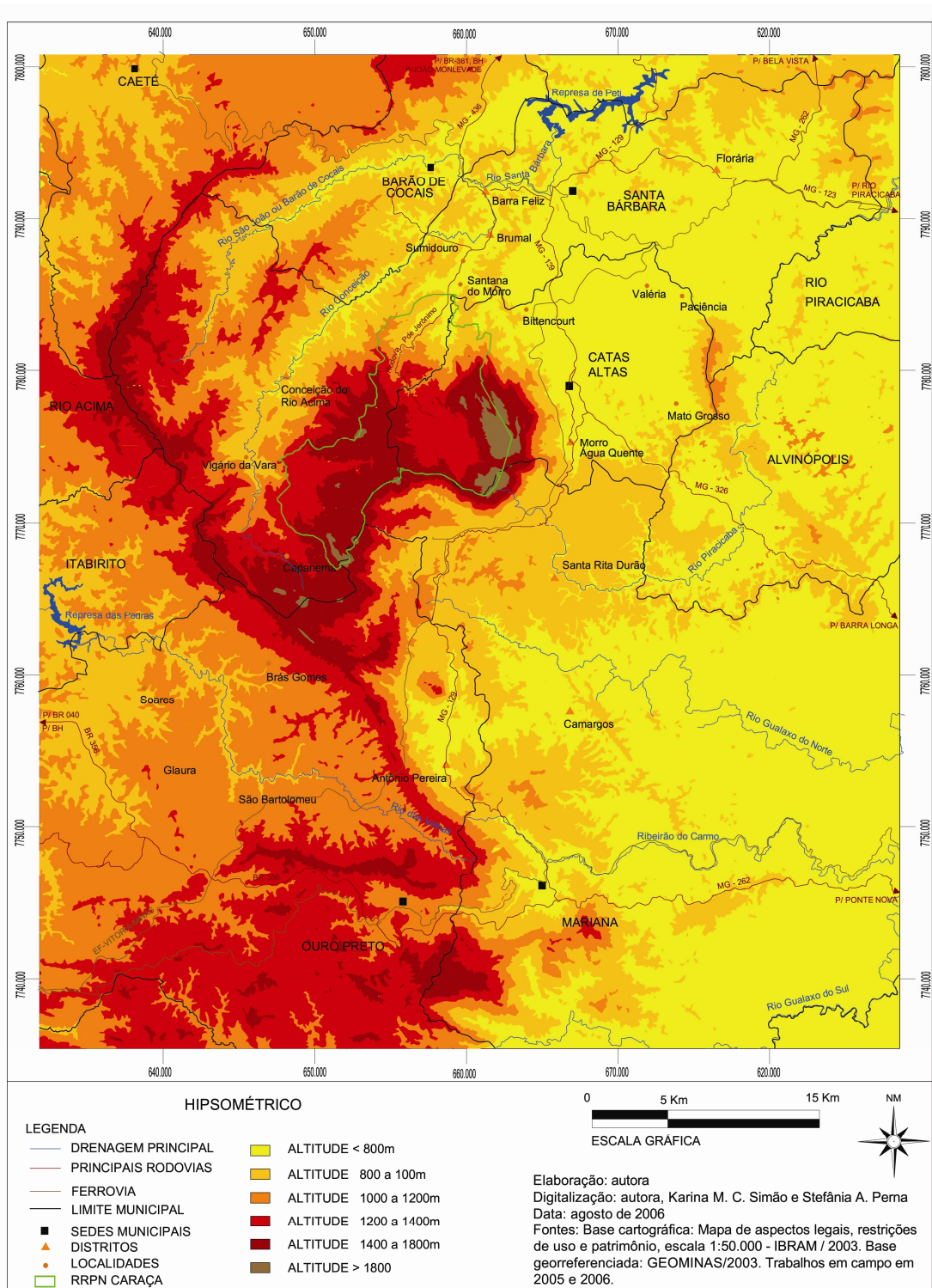


FIGURA. 23 – Mapa Hipsométrico
Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003

Na região predominam as declividades entre 20 a 50%, que ocorrem dispersas em toda a sua extensão. As áreas mais planas (até 12%) estão concentradas em uma mancha localizada na porção leste dos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, e a nordeste de Mariana, conforme é apresentado no mapa de declividades na FIGURA 24.

O relevo serrano contém as maiores declividades da região. Predominam as faixas entre 30 a 50%, mas com grandes extensões acima de 50%, verificadas ao longo das cadeias montanhosas. O Maciço do Caraça também se destaca neste aspecto, por apresentar declividades acima de 50%, com trechos que atingem 100% de inclinação. A transição é tão brusca que, segundo Bahia (2002), a projeção horizontal entre um ponto a 2.000 metros na direção do distrito de Morro de Água Quente em Catas Altas e a base da serra é de 1.500 metros, enquanto que a altimetria varia em 1.100 metros. Já o relevo dissecado contém as declividades predominantes entre 20 a 30%

O mapa de declividades é um bom indicador da fragilidade de toda a área em relação aos processos erosivos, sobretudo quando as condições naturais dos terrenos são alteradas e a cobertura vegetal retirada. Áreas de declividade entre 12 a 20% apresentam média resistência à erosão, enquanto que faixas acima de 30% são muito susceptíveis a este processo. Neste sentido, ressalta-se o vale do rio Conceição em Santa Bárbara, que apresenta altas declividades (acima de 30%), em terrenos sustentados pelas rochas do Grupo Nova Lima, altamente suscetível à erosão. Além deste exemplo, segundo o IBRAM (2003:29), na região,

[...] a presença de rochas moles, de baixa resistência e baixa permeabilidade, em vertentes de altas declividades, associada a fatores como vegetação esparsa, condições climáticas (alta incidência de chuvas em curto período de tempo), e à ação antrópica, contribui para a evolução de processos geodinâmicos, como erosão e movimentos de massa (escorregamentos). Nas planícies aluviais há a predisposição a inundações, escorregamentos em margens provocados por erosão fluvial (solapamento) e assoreamento de reservatórios.

Segundo Pezutti (2003), declividades acima de 20% também são limitantes para as atividades agrícolas.

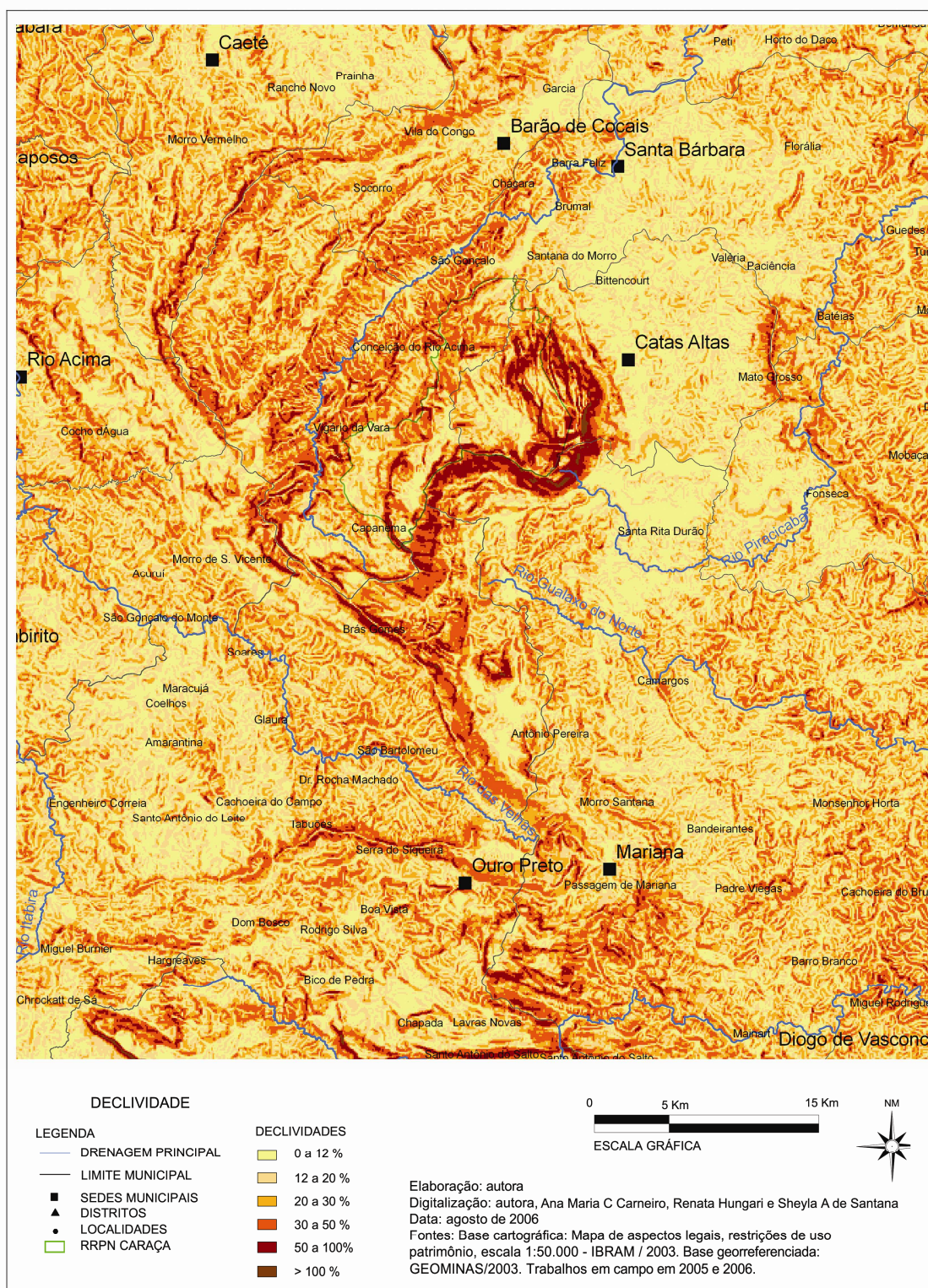


FIGURA 24 Mapa de declividades da área em estudo.
 Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003

Clima

O clima da região é fortemente influenciado pela altitude. O regime pluviométrico é típico de clima tropical com uma estação seca bem definida nos meses de abril a outubro e úmida, de novembro a março. Nas áreas de serras, como a RPPN do Caraça, as condições de temperatura e nebulosidade se diferem das regiões próximas. Durante o ano, predominam médias em torno de 18° C. Apresenta uma precipitação anual significativa, atingindo o valor médio de 1400 mm, o que reforça a importância da região para a recarga de aquíferos e alimentação das bacias que se inserem. A seguir serão descritas as principais características do regime hídrico da região.

4.2.3.2 Hidrografia

A região compreende as áreas de cabeceira de duas bacias hidrográficas nacionais: a Bacia do Rio Doce e a Bacia do Rio São Francisco. Esta última é representada pela Sub-bacia do Rio das Velhas, enquanto as sub-bacias do rio Piracicaba e do rio Piranga representam a Bacia do rio Doce.

Considerando as bacias hidrográficas, como unidades de planejamento capazes de refletirem em seu território as interferências sofridas, a região foi dividida em nove micro-bacias hidrográficas, conforme exemplificado na FIGURA 25.

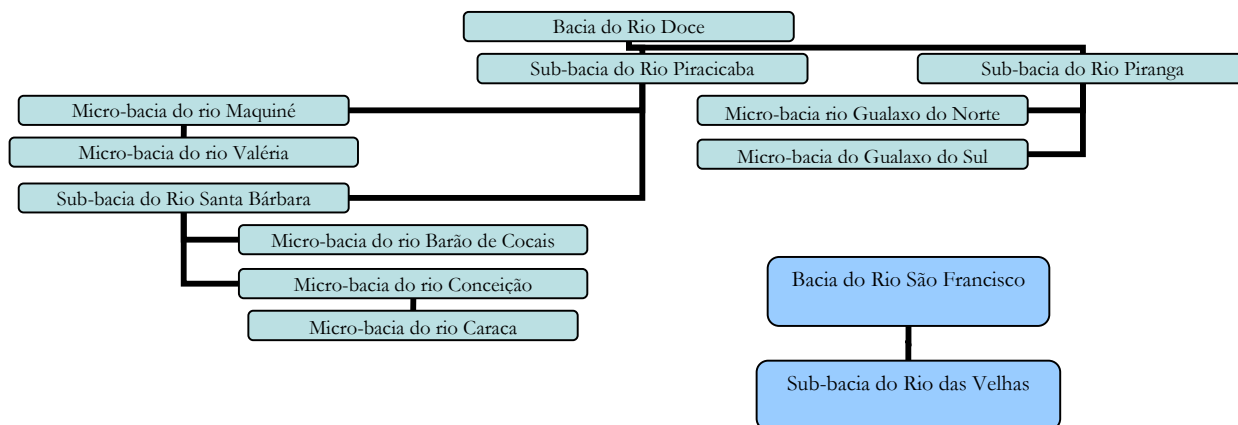


FIGURA 25 – Organograma das bacias hidrográficas a área de estudo.

Fonte: elaborado pela autora (2006)

Foram considerados os principais rios que cortam a região e que detêm importâncias econômica, social e cultural para a população, podendo subsidiar o planejamento para este território. Esta paisagem é composta por uma intensa rede hidrológica presente sob a forma de pequenos córregos.

O mapa da FIGURA 26 ilustra a distribuição das bacias nesta paisagem.

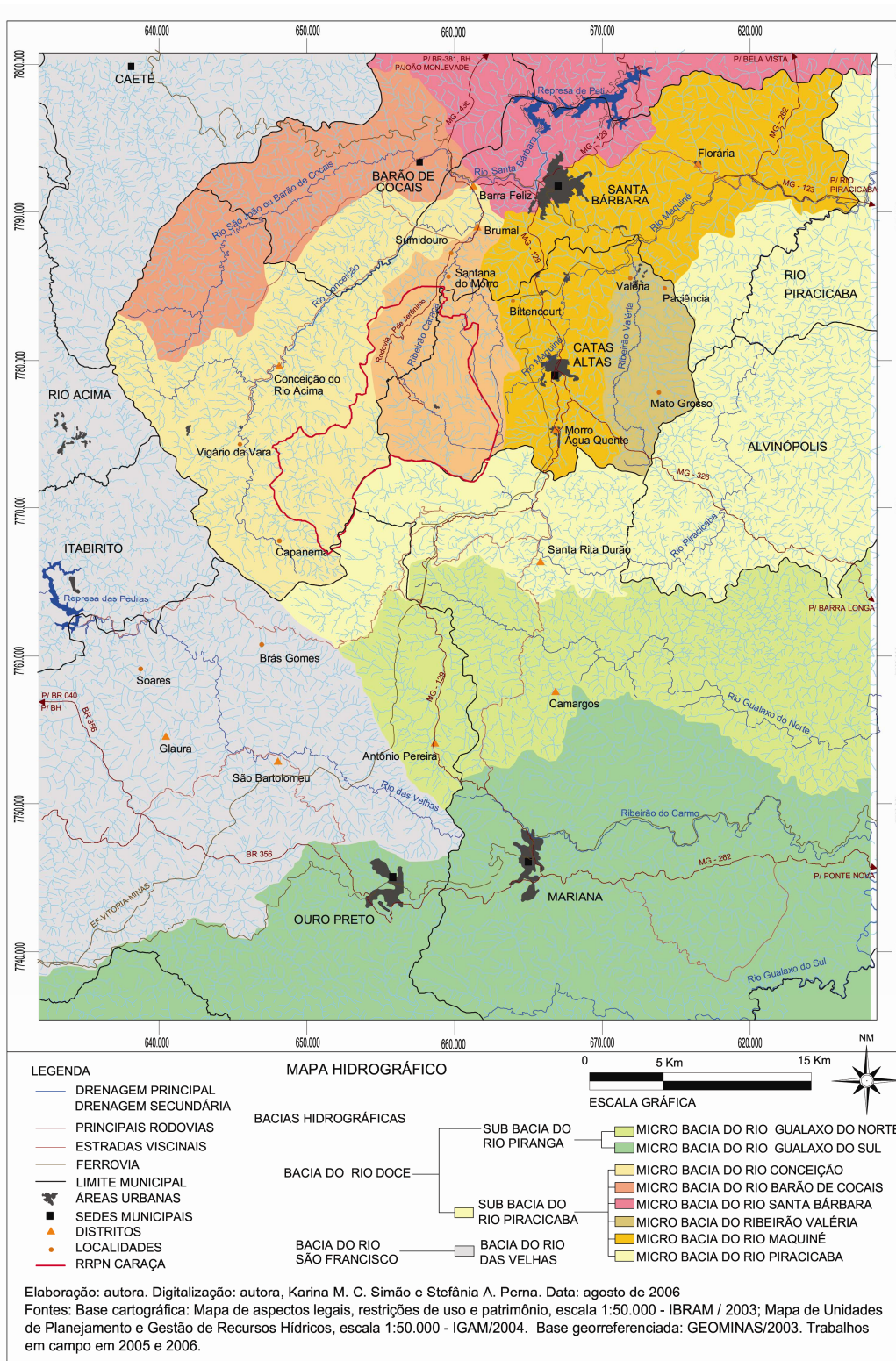


FIGURA 26 – Mapa Hidrográfico.
 Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003; IGAM, 2005

As micro-bacias do rio Barão de Cocais, Conceição e Caraça pertencem ao domínio do relevo serrano e são marcadas pelo vale muito encaixado, estreito e com altas declividades, conformando cachoeiras e quedas d'água, dentre as quais se destacam as cachoeiras do Tamanduá e do Capivari na bacia do ribeirão Conceição e a cachoeira Cascatona, bacia do rio Caraça, dentro da área da RPPN. Apresentam grandes extensões de cobertura vegetal de grande porte e, em suas áreas de cabeceira, possuem mata ciliar bastante preservada. A presença da vegetação é importante para evitar os processos erosivos em que a bacia do rio Conceição é susceptível, resultado da combinação da sua formação geológica e com o relevo acidentado. São áreas de difícil acesso, apresentando pequena ocupação humana, mas por outro lado, possuem grande potencial mineral de ouro e prata.

As demais bacias são marcadas por regiões de cabeceira de topografia acidentada, mas ao longo do curso d'água, vão se tornando suaves, conformando rios lentos, de baixas altitudes, com vales mais largos. Ao contrário das três bacias anteriores, apresentam grandes trechos de vegetação ciliar suprimida, ocasionado processos erosivos, como desbarrancamento de margens. Um dos rios mais impactados é o rio Piracicaba que nasce na Serra do Caraça a 1.680 metros de altitude, em meio a atividades de mineração e até alcançar o rio Doce em Ipatinga, um percurso de 250 quilômetros, recebe impactos das atividades de garimpo, lixo e esgoto de áreas urbanas e agrotóxicos das atividades agrícolas. Outro rio bastante prejudicado pelas atividades de extração mineral é o rio Maquine, que se encontra altamente assoreado e sem vegetação ciliar às suas margens. Outra bacia, do rio Gualaxo do Norte, também tem suas áreas de nascentes localizadas em Antônio Pereira, importante distrito minerador de Ouro Preto.

A RPPN Santuário do Caraça se insere nas bacias do rio Caraça e rio Conceição, incorporando boa parte das nascentes destes córregos. No outro extremo, o Parque Estadual do Itacolomi se insere na bacia do rio Gualaxo do Sul.

Um das bacias mais representativas simbolicamente é a bacia do rio Caraça, que detém um valor cultural importante para as comunidades que engloba. Além dos seus tributários abastecerem estes povoados, suas águas são fontes de lazer para a população. A população reconhece a área da bacia como integrante da comunidade.

Os córregos da Bacia do rio Piracicaba foram classificados conforme determina a Deliberação Normativa COPAM nº. 09 de 19/04/1994. Esta classificação, denominada de enquadramento dos cursos d'água, é importante por estabelecer o nível de qualidade a ser mantido por um corpo d'água em termos de usos possíveis. Em Minas Gerais são selecionadas cinco classes⁵⁴. Assim, o rio Caraça foi enquadrado como de classe especial. Já os rios Conceição, Maquiné, Barão de Cocais (até a confluência com o córrego do Congo Soco) e o trecho do rio Santa Bárbara até a represa de Peti foram inseridos na Classe 1, enquanto que o rio Piracicaba e os demais trechos dos rios Barão de Cocais e Santa Bárbara foram classificados como de Classe 2⁵⁵. Esta classificação reforça a importância da manutenção da qualidade das águas destas bacias.

A FIGURA 27 exemplifica algumas das bacias e redes de drenagem da região.

⁵⁴ Resolução Conama Nº. 20/86 e Deliberação Normativa COPAM Nº. 10/86.

⁵⁵ Os rios de Classe Especial são destinados ao abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. Os rios de Classe se destinam ao abastecimento doméstico, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação; à irrigação de alimentos que são consumidos crus e à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação. Já os rios da Classe 2 se diferem da Classe 1 pela necessidade de tratamento convencional para o abastecimento de água.

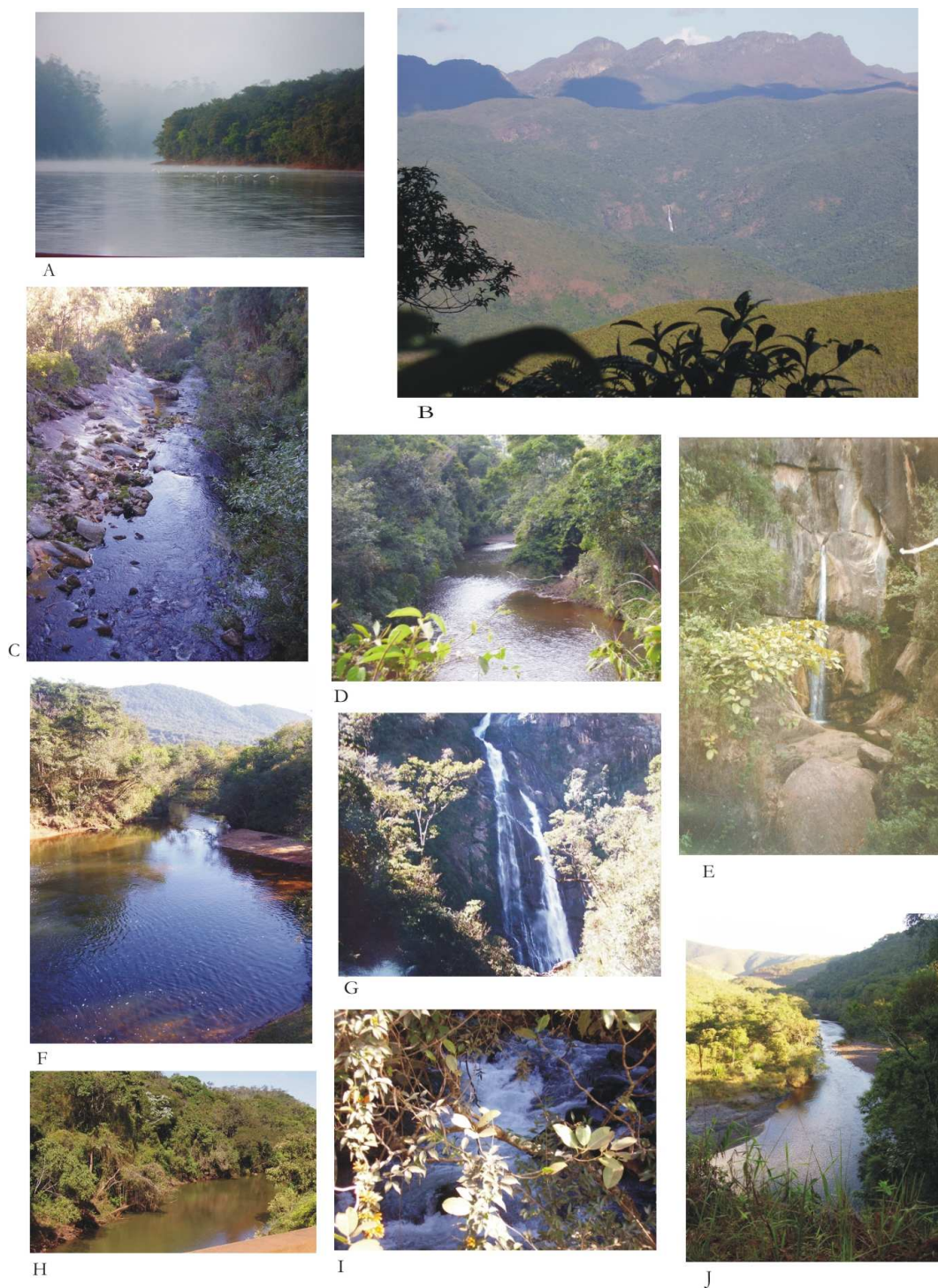


FIGURA 27 – Sistema hídrico do entorno da RPPN do Caraça: A – Represa de Peti; B – Cachoeira do Tamanduá, bacia do rio Capivari; C – rio Caraça dentro da RPPN; D – Tributário do rio Conceição, próximo a Vigário da Vara; E – cachoeira de Maquine, em Catas Altas; F – Córrego do Quebra Ossos em Santana do Morro; G – cachoeira do Capivari; H – tributário do rio Piracicaba; I – rio Preto, J – rio Conceição. Fonte: (A, G) Acervo particular do João Júlio; (B, C, D, E, F, H, I, J) Acervo particular da autora (2005 e 2006).

4.2.2.3 Vegetação

O entorno da RPPN Santuário do Caraça ocorre numa zona de transição (Zona de Tensão Ecológica) entre dois biomas, a Mata Atlântica e o Cerrado, na qual não existe a possibilidade de se traçar limites lineares entre eles. Assim a área de estudo

constitui, portanto, uma mescla geográfica, dotada por formações de contato, não somente sob ponto de vista da vegetação, mas também geológicas e climáticas. Trata-se aqui de uma área, com formações peculiares, que carece de avaliação específica por ter biodiversidade acumulada e uma dinâmica populacional significativa. (IBRAM, 2003:103).

Assim, as condições especiais de clima e do solo favorecem o desenvolvimento de uma flora típica e muito diversificada, que conseqüentemente, permite uma maior variedade de espécies animais típicas, capazes de conviver com estes dois biomas.

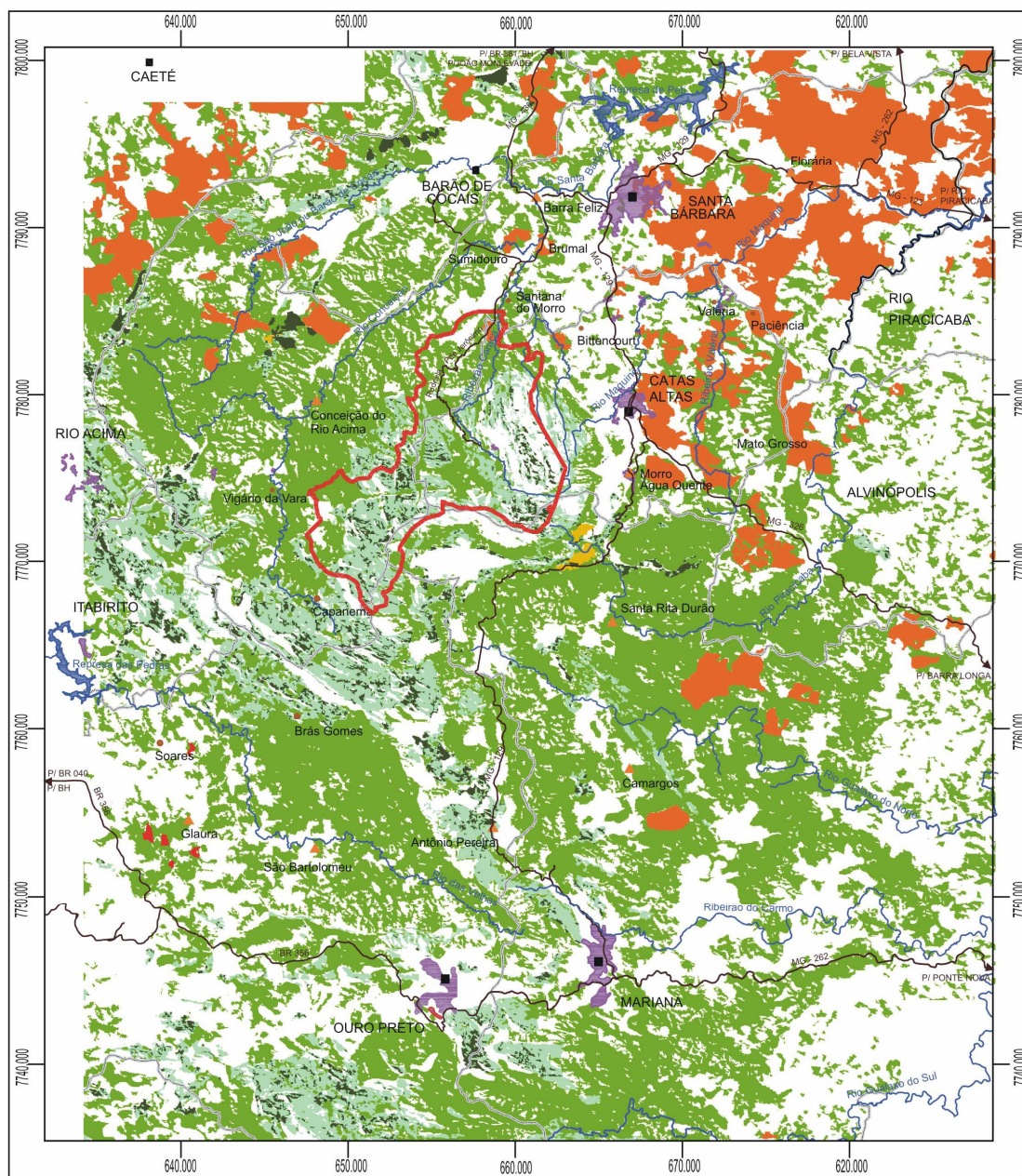
O bioma Mata Atlântica é, em sua maioria, ocupada por florestas estacionais semidecíduas, enquanto que no cerrado predominam os campos e campos rupestres. Este último domina a paisagem na região mais alta, geralmente acima de 1000 metros de altitude, enquanto que a formação do tipo campos aparece nas faixas intermediárias. Já as florestas semidecíduas ocorrem distribuídas por toda a região. (PEZUTTI, 2003). A FIGURA 28 apresenta o mapa da cobertura vegetal da área de estudo no ano de 2005, elaborado a partir do levantamento da flora nativa realizado pelo IEF.

As florestas Estacionais semidecíduas, domínio da Mata Atlântica, relaciona-se ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca, e cerca de 20 a 50% de suas árvores perdem as folhas e ocorrem em solos relativamente férteis. Integram este grupo as matas ciliares ou galeria e as florestas de encosta. As matas de galeria, na região, sempre acompanham os riachos de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados sobre o curso, normalmente nas cabeceiras de drenagem. Por sua vez, as matas de encosta ocorrem em ambientes montanhosos, “quando as condições edáficas são favoráveis, embora as florestas de mais fácil acesso tenham sofrido desmatamento.”

(IBRAM, 2003:106). Na área de estudo, se destaca a mata de encosta localizada na face leste da Serra do Caraça, nos municípios de Catas Altas e Mariana. As demais formas das florestas semidecíduas, normalmente encontram-se em fragmentos em topos de morros e vertentes íngremes ou em áreas protegidas. A topografia acidentada proporcionou a conservação de uma grande área de vegetação florestal, situada na região do Gandarela em Santa Bárbara. Segundo Silva (2005), as florestas são importantes por formarem um estoque de biodiversidade, além de proporcionar a proteção a redes hidrológicas e cursos d'água. Entretanto, na região, são formações secundárias, vítimas da intensa devastação ocorrida no passado, pois são encontradas espécies típicas de sucessão ecológica, como a embaúba (*Cecropia* sp.), o sangue-de-dragão (*Croton* sp.), o angico (*Anadenanthera colubrina*), e a candeia (*Eremanthus* sp.). (IBRAM, 2003).

Estas florestas foram e são desmatadas pela agropecuária (boa fertilidade do solo) e para produção de carvão e madeira. Normalmente, em áreas mais planas, foram substituídas por pastagens. Outra atividade prejudicial é a abertura de estradas. Estes impactos associados aos efeitos de borda sofridos pelos fragmentos existentes provocaram a descaracterização do ambiente florestal, dando origem a uma formação antropizada como a capoeira. (IBRAM, 2003; COSTA, 2004).

A capoeira é uma tipologia florestal em estágio sucessional da floresta semidecídua e com arboretos de até 5 m de altura, destacando-se a presença de espécies invasoras freqüentes em áreas alteradas como o alecrim, o assa-peixe, a jurubeba e o joá. Em alguns casos, formam um ambiente de transição entre a floresta e o os campos, sendo encontradas, também, algumas espécies típicas de cerrado como o Barbatimão, a Mamica-de-porca e o Papagaio. (IBRAM, 2003). Na área de estudo é a formação vegetal predominante, presente em manchas fragmentadas por toda a área. Esta característica de estágio sucessional da floresta semidecídua, fez com que, no levantamento da flora nativa de Minas Gerais, o IEF definisse uma categoria única para as formações florestais da época, sem distinção entre capoeira e a floresta propriamente dita.



COBERTURA VEGETAL

LEGENDA

- DRENAGEM PRINCIPAL
- PRINCIPAIS RODOVIAS
- LIMITE MUNICIPAL
- ÁREAS URBANAS
- SEDES MUNICIPAIS
- ▲ DISTRITOS
- LOCALIDADES
- RPPN CARAÇA
- FLORESTA SEMIDECÍDUA
- CAMPO
- CAMPO RUPESTRE
- EUCALIPTO
- CERRADO TÍPICO



Elaboração: autora
 Digitalização: autora, Karina M. C. Simão e Stefânia A. Perna
 Data: agosto de 2006
 Fontes: Base cartográfica: Mapa de aspectos legais, restrições de uso e patrimônio, escala 1:50.000 - IBRAM / 2003. Mapa de Flora Nativa e Reforestamento de Minas Gerais, IEF, 2005. Base georreferenciada: GEOMINAS/2003. Trabalhos em campo em 2005 e 2006.

FIGURA 28 – Mapa de cobertura vegetal.
 Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003; IEF, 2005

O outro bioma representado na região é o cerrado, que se compõe de cerrado típico, cerradão, campos sujos, campos limpos e campos rupestres. O cerrado típico caracteriza-se por árvores baixas, inclinadas, tortuosas com ramificações irregulares, de altura entre três a oito metros; arbustos e gramíneas. São raros na região de estudo⁵⁶, ocorrendo em uma pequena mancha ao norte no município de Mariana.

As outras formações encontradas no entorno do Caraça são os campos e os campos rupestres. A primeira compõe-se de campos sujos e campos limpos. Os campos sujos constituem os extratos herbáceos arbustivos e diferenciam-se por possuir espécies lenhosas típicas e espaçadas. Normalmente fazem a transição entre as capoeiras e as florestas galerias. Por sua vez, os campos limpos são um estrato tipicamente herbáceo e com raros arbustos e pode ser encontrado com mais frequência nas encostas. São utilizados, com frequência, para pastos alternativos, o que é danoso a este ambiente natural.

Os campos rupestres ocorrem em trechos de afloramentos rochosos, em altitudes superiores a 900 metros, em áreas de ventos constantes e dias quentes e noites frias. Esta vegetação é formada por espécies autóctones apropriadas aos solos de pouca profundidade e com pouca capacidade de armazenamento de água constatando-se de que não há na flora brasileira outra associação com tal índice de endemismo como dos campos rupestres, o que a torna especialmente valiosa para estudos e pesquisas. (IBRAM, 2003; COSTA, 2004; SILVA, 2005). Na região de estudo, os campos e formações rupestres são encontradas nas maiores altitudes, ocupando os topos das serras.

Outra formação vegetal encontrada são as matas de candeia. Segundo o IBRAM (2003), a candeia é típica da transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado e ocorre exclusivamente na área do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais. A mata de candeia é constituída de indivíduos de baixo porte

⁵⁶ Segundo o IBRAM (2003), o cerrado típico é degradado pelo desmatamento para fabricação de carvão e formação de pastagem, razão pela qual tem se tornado cada vez mais raro. A pastagem é danosa ao cerrado, principalmente à formação de campo, pois a maioria de suas espécies não resiste ao pisoteio do gado.

(cinco metros), é muito explorada por ser inflamável para abastecimento nos fogões a lenha e também para abastecer um comércio de cosméticos⁵⁷.

A FIGURA 29 ilustra as principais formações vegetais da região de estudo.



FIGURA 29 – Formações vegetais da região: A – Transição campo limpo e mata; B – Campo rupestre; C – Floresta Semidecídua (RPPN do Caraça); D – Mata galeria; E – Sempre viva (cerrado); F – flora típica do cerrado; G – Mata de candeia; H – Campo sujo; I – Cerrado. Fonte: (E,F) Acervo particular de João Júlio (2001), demais acervo particular da autora (2004 a 2006).

⁵⁷ Segundo depoimentos de moradores de Santa Bárbara, existe na região uma “máfia da candeia” que extrai ilegalmente esta espécie. A árvore produz um óleo de grandes benefícios para a indústria de cosmético.

4.2.2.5 Fauna

A fauna tem um papel importante na natureza, como demonstra o IBRAM (2003:112):

A capacidade reprodutiva e a sobrevivência de certas espécies vegetais dependem das relações com espécies animais, incluindo dispersores de sementes, polinizadores e protetores contra predação e outras interações naturais. A fauna contribui na configuração da cobertura vegetal e também exerce papel fundamental na recuperação dos solos, seja na reciclagem de nutrientes ou no revolvimento de suas camadas.

Desta maneira, os animais são indispensáveis para a conservação da diversidade biológica dos ambientes naturais. Por outro lado, o desmatamento, aliado a degradação da qualidade dos cursos d'água e a caça predatória, são os três fatores responsáveis pela ameaça de extinção de espécies da fauna em geral. (CAPOBIANCO, 1998).

A região de estudo apresenta uma grande riqueza e uma enorme diversidade biológica, abrigando inúmeras espécies de animais e plantas, como fruto da transição entre e os biomas e da presença de *hábitat* únicos formados pelo relevo acidentado e pela rica rede de drenagem.

A maioria da fauna existente compartilha destes dois biomas, como a raposa e o tatu-galinha, dentre os mamíferos; o lagarto teiú, a cascavel, a jararaca e o sapo-boi, entre os répteis; a alma-de-gato, o trinca-ferro, o pica-pau-anão, o pica-pau-do-campo, o jacu, o tangará-dançarino e o estalador, no grupo das aves. (IBRAM, 2003).

Por outro lado, existem espécies típicas de cerrado, tais como os tamanduás, tatus, cotia, paca, veado-campeiro, a siriema, a perdiz e o lobo-guará, além de várias espécies de ofídios. Em particular, os campos rupestres abrigam uma fauna caracterizada por um alto grau de endemismo, particularmente por aves, anfíbios e invertebrados. Também são encontrados animais típicos de florestas secundárias como os anfíbios anuros e alguns primatas como o sagüi e o mico-estrela.

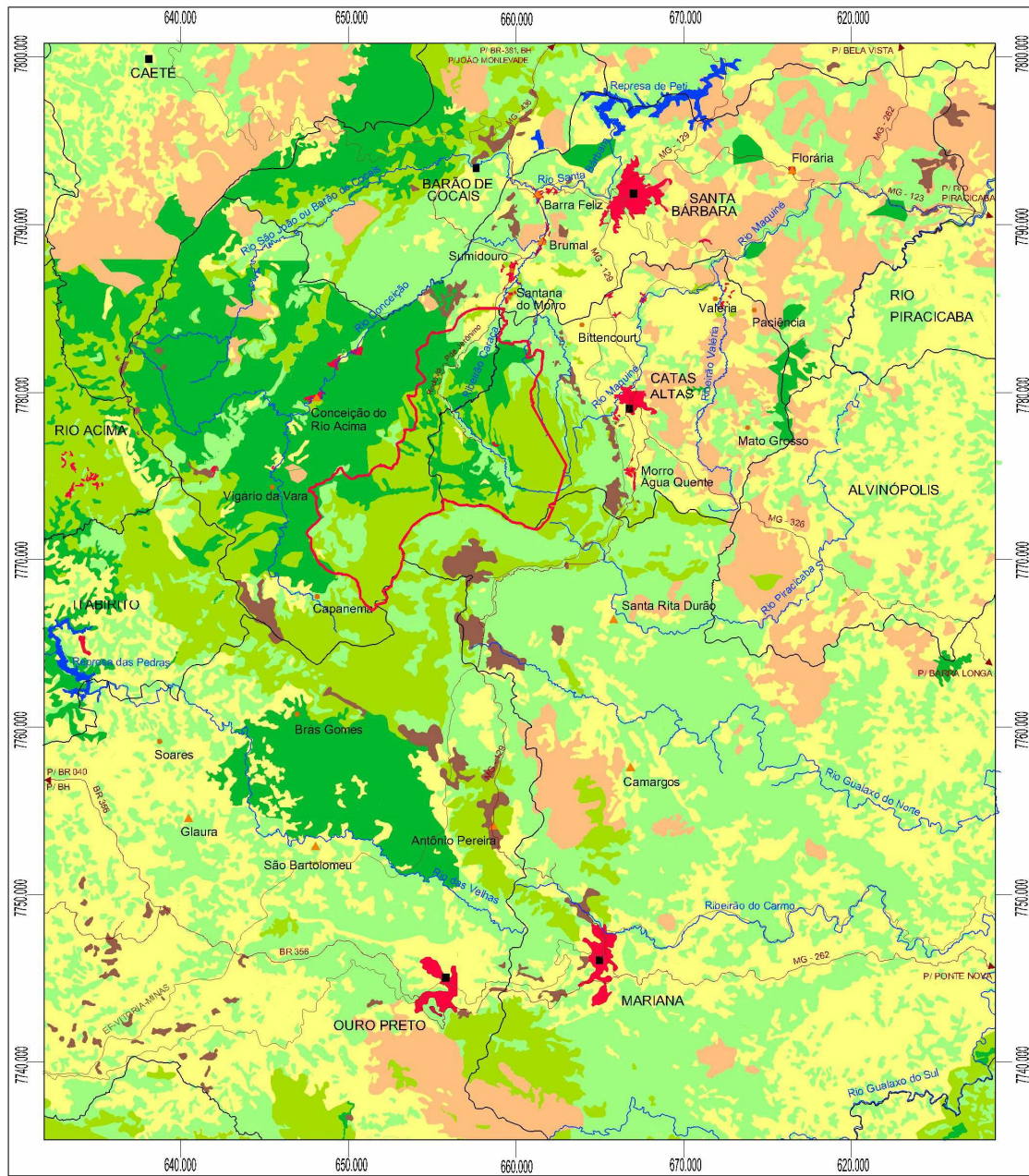
As formações ciliares desempenham papel importante para biodiversidade faunística, pois constituem abrigo e alimentação, principalmente para as espécies de cerrado, o que reforça a necessidade de sua manutenção.

4.2.3 O meio cultural

4.2.3.1 Uso do solo

No entorno da RPPN do Caraça os usos predominantes são a agropecuária, a mineração, a urbanização e o turismo. O uso agropecuário é o mais expressivo na região e é constituído, principalmente, por pastagens e monoculturas de eucalipto, estas últimas, concentradas em grandes propriedades da empresa de celulose CENIBRA. A atividade de exploração mineral também é relevante, ocorrendo em manchas pontuais, margeando as áreas de serras, onde se localizam as principais jazidas de ferro e ouro. Apesar de ser pontual, a mineração é considerada uma atividade altamente poluidora, gerando danos ambientais, principalmente aos recursos hídricos. Já o uso urbano é marcado por cidades de médio e pequeno porte, distritos e povoados de caráter predominantemente rural que contêm um rico patrimônio histórico e cultural oriundos da ocupação inicial da região. Este patrimônio, aliado ao patrimônio natural formado pelas áreas serranas, cachoeiras, vegetação etc. são responsáveis pela intensa atividade turística no local.

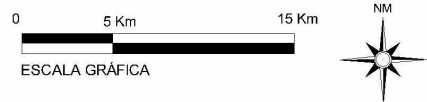
O mapa de uso do solo (FIGURA 30) contém a distribuição espacial destes usos na região. Nesta carta, também são apresentadas as manchas de capoeira, que refletem o desmatamento e as alterações humanas na paisagem, os remanescentes de floresta semidecídua em estágio avançado de susseção vegetal e as áreas de campos do cerrado.



USO DO SOLO

LEGENDA

- DRENAGEM PRINCIPAL
- PRINCIPAIS RODOVIAS
- FERROVIA
- LIMITE MUNICIPAL
- SEDES MUNICIPAIS
- ▲ DISTRITOS
- LOCALIDADES
- RPPN CARAÇA
- CAPOEIRA
- MATA
- CERRADO (cerrado típico, campos, campos rupestre).
- REFLORESTAMENTO
- AGROPECUÁRIA
- MINERAÇÃO
- MANCHAS URBANAS



Elaboração: autora
 Digitalização: autora, Karina M. C. Simão e Stefânia A. Perna
 Data: agosto de 2006
 Fontes: Base cartográfica: Mapa de aspectos legais, restrições de uso e patrimônio, escala 1:50.000 - IBRAM / 2003. Base georreferenciada: GEOMINAS/2003. Trabalhos em campo em 2005 e 2006.

FIGURA 30– Mapa de uso do solo.
 Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003

O inadequado uso do solo na região do entorno da RPPN do Caraça provoca inúmeros impactos ao meio ambiente, dentre os quais podem ser destacados

exploração não sustentável de recursos minerais, florestais e hídricos; pesados efeitos negativos nos ecossistemas aquáticos e terrestres e na biodiversidade em geral; perdas irreparáveis de solos com o conseqüente assoreamento e elevadas cargas de sólidos em suspensão nos corpos d'água; diversas formas de poluição industrial (óleos e graxas, fenóis, cianetos, metais pesados, etc.), advindas, principalmente, das atividades de mineração, usinas siderúrgicas e garimpo de ouro; rejeitos das áreas ocupadas pela monocultura de eucaliptos (fertilizantes e pesticidas); além dos esgotos domésticos e lixo das cidades da região. (PAULA, 1997:19).

Assim, este manejo inadequado dos recursos naturais, aliado às características geopedológicas presentes e a alta declividade, tem tornado a erosão um dos maiores problemas ambientais na região. Uma das conseqüências desta erosão é o contínuo processo de assoreamento dos leitos de vários rios das bacias locais, que por sua vez, é agravado pelos despejos inadequados de resíduos minerais e industriais. O desmatamento da mata ciliar também contribui para o processo erosivo, culminando em desbarrancamento das margens de alguns córregos locais.

Nos distritos e povoados, o lixo é lançado nos cursos d'água ou em suas margens, fruto da ausência de uma consciência ambiental por parte dos moradores e também pela ineficiência do serviço público municipal de coleta de lixo.

A qualidade das águas é também prejudicada pelos esgotos domésticos, às vezes lançados diretamente no rio, pelos esgotos industriais das siderurgias e pelos insumos agrícolas usados na silvicultura.

Assim, a região se configura como um mosaico de problemas ambientais interdependentes, cujos efeitos prejudicam a biota e também as comunidades locais. A FIGURA 31 exemplifica estes danos ambientais sofridos pela paisagem em estudo.



^GFIGURA 31 – Efeitos do uso inadequado do solo: A – assoreamento do rio Conceição; B – assoreamento no rio Piracicaba; C – degradação das margens e águas do rio Maquine; D – erosão em área de pastagem; E – extração ilegal da candeia; F – extração ilegal de musgos; G – substituição de mata ciliar por plantios de eucalipto; H – efeitos do garimpo no rio Piracicaba, I – lixo às margens dos córregos. Fonte: acervo particular da autora (2006).

4.2.3.2 Agropecuária e sivilcultura

A baixa fertilidade dos solos prejudica as atividades agrícolas, predominando na região o uso pastoril, localizadas em pequenas propriedades rurais de subsistência. Localizam-se nas áreas mais planas da região. As pastagens são constituídas por áreas anteriormente ocupadas por vegetação natural como florestas e cerrados ou por áreas de campo limpo, consideradas áreas de pastagem natural. (IBRAM, 2003). Na maioria dos casos, ocorre o desmatamento da mata ciliar, o que acelera os processos erosivos. A degradação é agravada pelo manejo inadequado desta atividade como o uso de capins, que não protegem o solo e o uso do fogo.

Entretanto, a atividade agrícola mais significativa é a silvicultura. Esta cultura foi disseminada na região a partir da década de 1970, com o objetivo de suprir a demanda por carvão e madeira para fabricação de celulose. As áreas ocupadas pelas monoculturas de eucalipto adquirem proporções gigantescas, como ocorre no município de Catas Altas que tem 30% de seu território ocupado por esta atividade.

O reflorestamento por eucalipto atende a duas demandas na região, a fabricação de celulose pela CENIBRA e a produção de carvão vegetal para as siderurgias de ferro-gusa.

A CENIBRA, com sede em Belo Oriente, cidade próxima, é a grande proprietária destas florestas artificiais e vem adquirindo novas áreas como demonstra o QUADRO 7. Como resultado, o esvaziamento do campo é crescente, configurando um uso de sítios de lazer para o campo rural.

QUADRO 7
Ocupação da CENIBRA nos municípios da área de estudo nos anos de 1993 e 2004

Município	1993				2004			
	Área ocupada pela CENIBRA (Ha)		% da área ocupada no município		Área ocupada pela CENIBRA (Ha)		% da área ocupada no município	
	Área bruta	Área plantada	Área bruta	Área plantada	Área bruta	Área plantada	Área bruta	Área plantada
Alvinópolis	2.245,98	1.287,75	3,65	2,09	4.824,13	1.971,11	7,83	3,20
Barão de Cocais	2.217,64	1.258,00	6,28	3,56	3.858,50	2.079,95	10,93	5,89
Mariana	1.103,70	583,50	0,92	0,49	2.554,56	1.028,0	2,13	0,86
Santa Bárbara	9.453,81	6.362,31	11,01	7,41	9.414,11	5.378,80	13,75	7,86
Catas Altas ⁵⁸					5.660,0	3.373,84	23,76	14,16

Fonte: PAULA (1997:176); CENIBRA (2004)

Além das áreas da CENIBRA, várias propriedades rurais realizam plantios de eucaliptos em suas fazendas, por meio de parcerias com a própria CENIBRA e com as siderurgias locais. A GERDAU, empresa siderúrgica em Barão de Cocais, por exemplo, financia toda a matéria-prima (mudas e insumos) para o plantio de eucalipto pelos proprietários locais, que se obrigam a vender 50% do carvão a ser produzido para a empresa⁵⁹.

Desta forma, os reflorestamentos ocupam áreas contínuas de grandes extensões, que provocam inúmeros impactos ambientais, pois necessitam de um grande volume de adubos químicos para manter seu ciclo de produtividade de três colheitas a cada 21 anos, como também de herbicidas para combater as pragas, principalmente as formigas⁶⁰, na fase inicial do plantio. O grande problema é que o solo ainda se encontra exposto, provocando o carreamento de partículas e, também do veneno, até os cursos d'água.

Paula (1997) analisa os principais impactos ambientais provocados pelo reflorestamento de grandes áreas contínuas de eucalipto, descritos a seguir:

⁵⁸ Catas Altas se emancipou de Santa Bárbara em 1995.

⁵⁹ Conforme entrevista com Reginaldo, secretário do meio ambiente de Catas Altas.

⁶⁰ As formigas atacam as mudas jovens dos eucaliptos impedindo seu crescimento, o que faz com que antes e imediatamente após o plantio sejam aplicados formicidas.

Começa com a constatação da eliminação da vegetação existente e preparação do terreno para o plantio e sua manutenção (construção de estradas, desbaste de áreas, preparação do solo, adubação, combate às formigas, etc.), [...] Até o sétimo ano, quando é realizado o primeiro corte raso das árvores, vários efeitos ambientais negativos ocorrem nos ecossistema florestal renovável, principalmente no que se refere ao consumo de água e de nutrientes, propriedades do solo, efeitos alelopáticos, consumo de fertilizantes e agrotóxicos, etc. Após a primeira colheita, os solos ficam desprotegidos, havendo um aumento de sua temperatura e maior impacto das gotas de chuvas sobre suas partículas. O escoamento superficial das águas aumenta e com ele os efeitos nocivos da erosão. Há maior compactação dos solos, uma perturbação da sua camada orgânica e, com isso, a infiltração das águas diminui e aumenta o assoreamento dos corpos d'água mais próximos. (PAULA, 1997:317).

Além destes impactos, a falta de uma biodiversidade destes ambientes prejudica o meio como um todo e geram problemas sociais e econômicos, pois

a biodiversidade desempenha diversos serviços ecológicos nos sistemas agrícolas, sendo, portanto, fundamental a sua manutenção, restauração e seu incremento na paisagem agrícola. (...) reciclagem de nutrientes, controle de micro-clima local, controle de processos hidrológicos, controle da população de organismos indesejáveis e a reversão de contaminação por substâncias químicas nocivas. (ATTANÁSIO, 2004:8).

A baixa biodiversidade é ainda agravada pela tecnologia de ponta usada pela CENIBRA de clonagem de suas mudas. (CENIBRA, 2004). Por fim, o plantio de eucalipto é responsável pela destruição de remanescentes florestais na região. A FIGURA 32 ilustra algumas destas plantações.



A



B



C



D



E



F

FIGURA 32 – Agropecuária e silvicultura na área de estudo. Destaque para a remoção de mata ciliar e o para a substituição da mata nativa por eucalipto. A – Floresta de Eucalipto na região de Brumal; B – Monoculturas de eucalipto em Catas Altas; Monocultura de eucalipto na Serra de Ouro Fino, divisa Santa Bárbara e Ouro Preto; D – Remoção de mata ciliar para pastagem em Santa Bárbara; E – Pastagem em Catas Altas; F – Grandes extensões de monocultura de eucalipto em Catas Altas. Fonte: acervo particular da autora (2006)

4.2.3.3 Mineração

A região possui um grande potencial mineral que é explorado intensamente, contendo jazidas minerais de ouro e ferro. O ouro é encontrado nos xistos do Grupo Nova Lima, enquanto que o ferro se associa os itabiritos da formação Cauê. Além do ferro e do ouro, se destacam a prata, o alumínio (bauxita), o manganês, o dolomito, o topázio, o calcário e o granito. As maiores concentrações destes materiais estão representadas no mapa de potencial mineral (FIGURA 33), elaborado segundo o processo em andamento no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

As principais empresas mineradoras são a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) e a Samarco Mineração S.A, que extraem ferro, a Minerações Serras do Oeste Ltda. (MSOL), a Anglo Gold mineração e a São Bento, na extração de ouro e prata, a Pedreira Um, calcário, e a ALCAN, que extrai a bauxita.

Existe uma grande quantidade de processos minerários em andamento na região, que chegam a ocupar mais de 80% da área, inclusive se sobrepondo com a RPPN do Caraça, exemplificados na FIGURA 34. A maioria dos processos aprovados para concessão de lavras corresponde a minérios de ferro e ouro e se localizam em áreas próximas de lavras e minas já existentes. Também são significativos os processos de requerimento de lavra⁶¹ e os de autorização de pesquisa⁶². Estes últimos correspondem à fase inicial da atividade de mineração, enquanto que a concessão de lavra representa a última etapa, em que o empreendedor é autorizado a minerar. De acordo com Código Brasileiro de Mineração, o proprietário tem um prazo de seis meses para iniciar os trabalhos previstos no plano de aproveitamento econômico aprovado pelo DNPM, após ter recebido a concessão para lavra.

⁶¹ o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida a começar da extração das substâncias minerais úteis, que contiver até o seu beneficiamento.

⁶² Uma pesquisa mineral consiste na execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e determinação da exequibilidade de seu aproveitamento econômico.

Além das grandes empresas, vários outras de menor porte atuam na região, principalmente na extração de materiais para a construção civil. Outra atividade frequente é o garimpo, muitas vezes, ilegal.

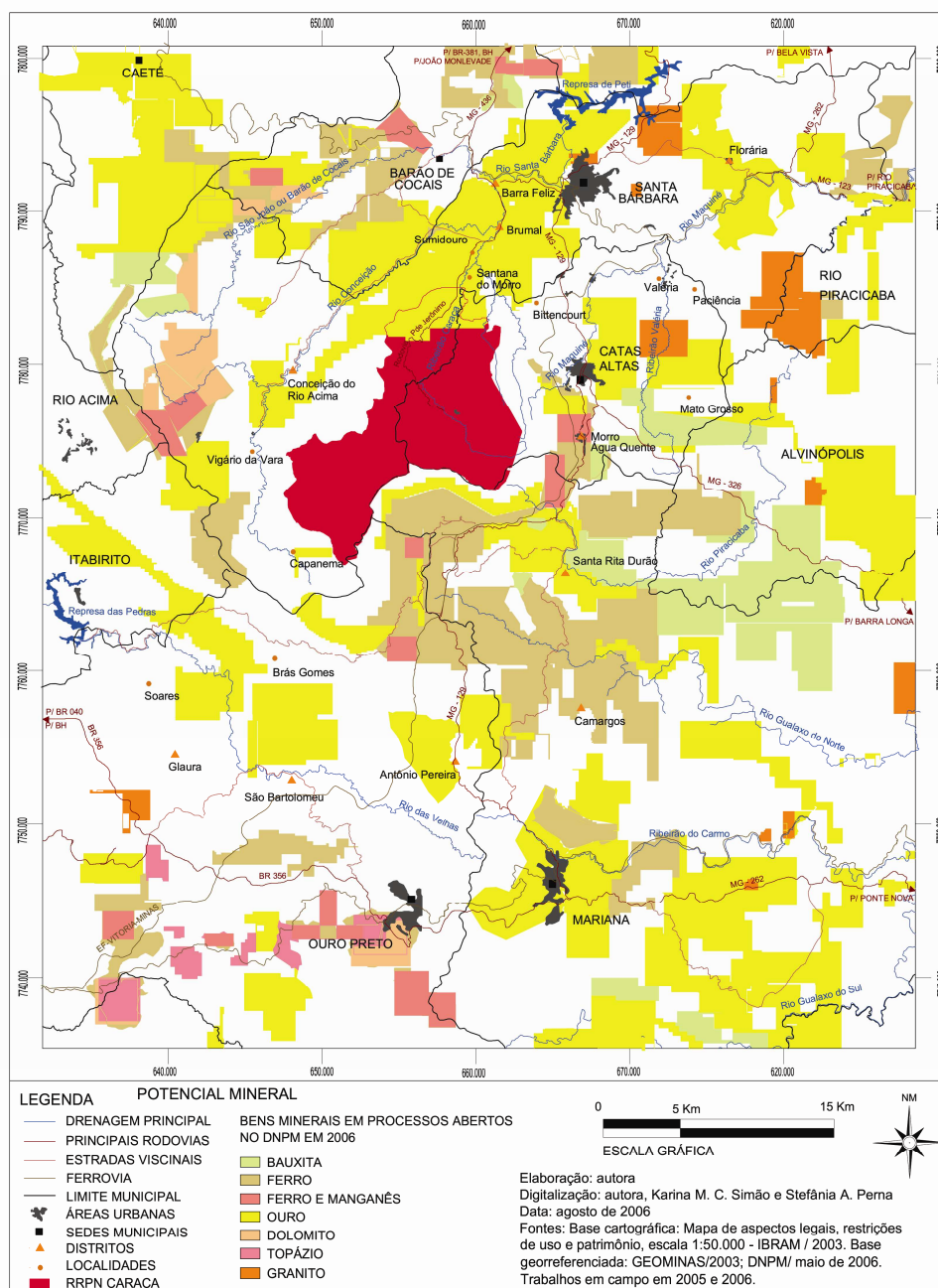


FIGURA 33 - Mapa de Potencial Mineral
 Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003; DNPM, 2006

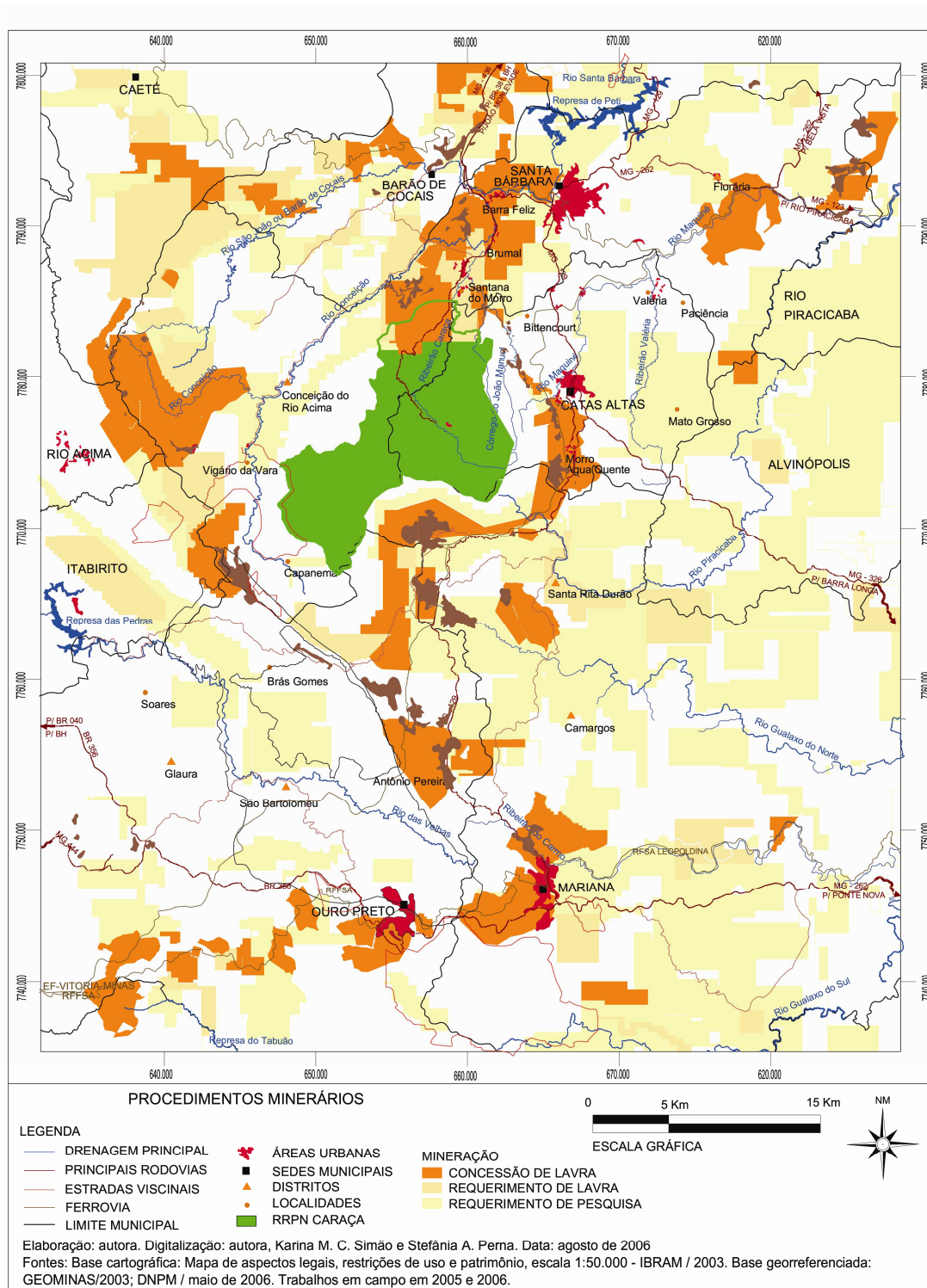


FIGURA 34 - Mapa de Processos Minerários em maio de 2006.
 Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003; DNPM, 2005

As atividades de mineração podem ocorrer a céu aberto por abertura de cavas ou em minas subterrâneas. Normalmente, entre os dois minerais mais explorados na região, o ouro é extraído por minas subterrâneas e o ferro a céu aberto. A FIGURA 35 exemplifica algumas das minas existentes no local.

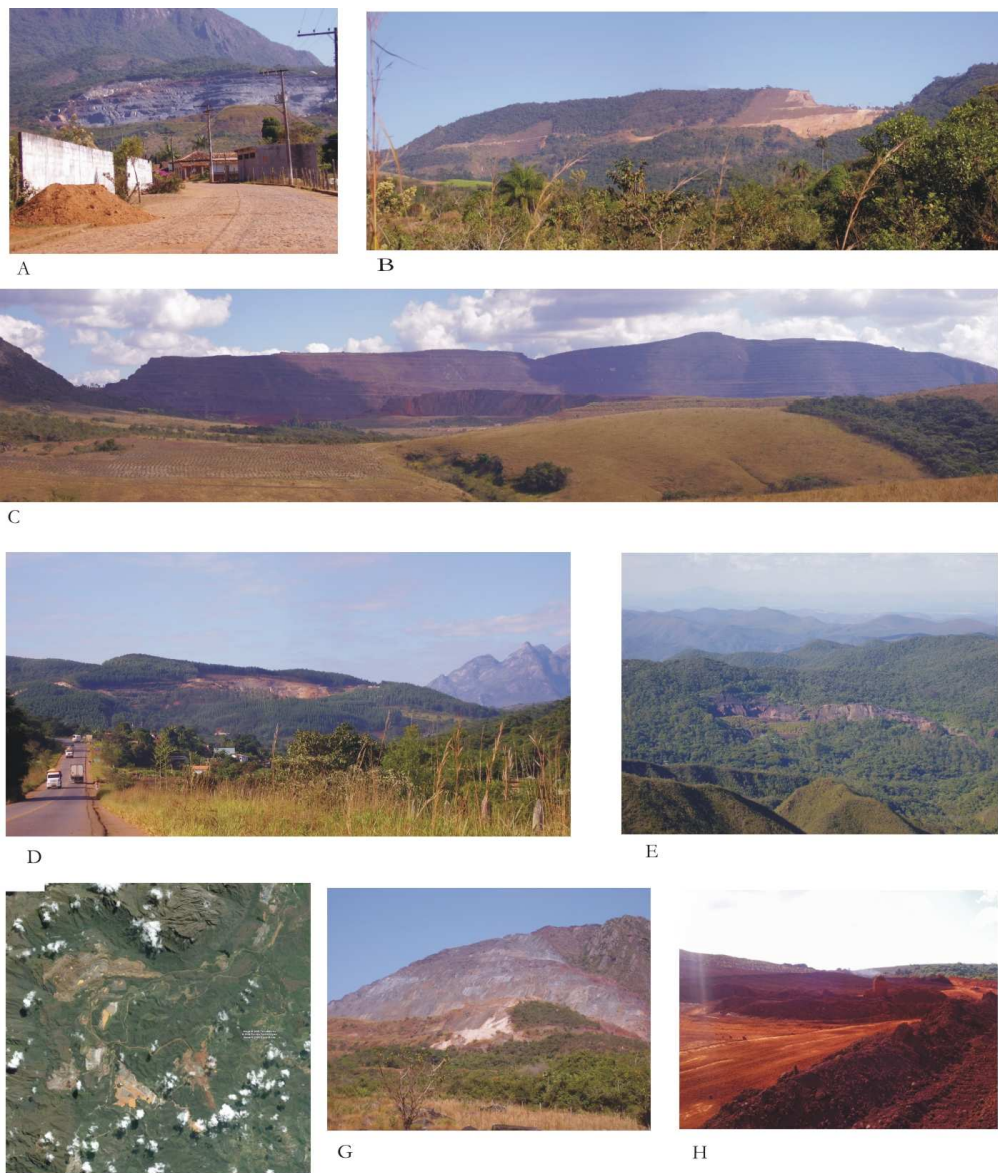


FIGURA 35 – Minas no entorno da RPPN do Caraça: A – Mineração de ferro no Morro de Água Quente, Catas Altas; B – Anglo Gold em Santa Bárbara; C – Mina de Capanema; D – Mineração de ouro, Santa Bárbara (MSOL); E – Mineração de Bauxita na serra do Gandarela; F – Cavas em Mariana; G – Cava em Catas Altas; H – desmatamento para extração de bauxita na serra de Gandarela. Fonte: (F) Google Earth, 2001; Acervo particular da autora (2006).

A atividade mineradora é uma das principais fontes de renda para os pequenos municípios locais. Também são fontes de emprego temporário durante o processo de instalação da mina.

Entretanto, a mineração provoca grandes impactos ao meio ambiente e à sociedade local. Na área de estudo, as lavras muitas vezes se localizam próximas a núcleos urbanos, gerando poluição atmosférica pela poeira e poluição sonora, devido às explosões. Em Santana do Morro, Santa Bárbara, casas e janelas trincaram devido a repetidas detonações na mina da Pedreira Um, próxima ao povoado⁶³. Outra comunidade afetada é o distrito de Brumal, cuja cava de extração da MSOL mineração se localiza a poucos metros da sede do distrito. Segundo os moradores locais, a empresa iniciou suas atividades sem a devida licença de operação aprovada, e todo o transporte de caminhões é feito por dentro da área urbana, provocando sujeira, poeira, ruídos e insegurança. Os moradores também relatam que suas casas tremem quando ocorrem detonações. Vale ressaltar que este distrito contém um rico patrimônio histórico tombado pelo IEPHA e Prefeitura Municipal e nele ocorre sérios riscos de degradação devido a estes tremores.

O exemplo de Brumal ressalta um problema muito comum nas atividades mineradoras: a clandestinidade, principalmente de garimpos. Estas ações ocorrem principalmente nos pequenos cursos d'água, alterando suas direções, revolvendo seus leitos, removendo a mata ciliar e realizando empréstimo de solo para a construção de diques. Nestes pequenos córregos distantes das estradas, em locais de difícil acesso, longe de possíveis fiscalizações, proliferam-se os garimpos informais. Estes impactos são facilmente perceptíveis, por exemplo, é possível ver a olho nu a turbidez nos córregos, oriunda da garimpagem⁶⁴.

⁶³ Segundo depoimento dos moradores locais, após as denúncias, a empresa realizou medições para averiguar o nível de trepidação do solo. Entretanto, seriam necessárias 15 medições, sendo realizados apenas seis. O relatório sobre estas medições elaborado pela empresa revelou que a empresa opera dentro dos limites legais e que o problema era com a falta de estrutura das casas.

⁶⁴ SILVA, Alexandre *et al.* *Serra do Espinhaço Meridional. Paisagens e Ambientes*. Belo Horizonte: O Lutador, 2005. p. 99.

Dentre os demais impactos gerados pelas minerações, destacam-se o assoreamento dos corpos d'água e a emissão de pós em suspensão, que se desprendem da matéria no momento da explosão e vão se depositar na área de entorno. Estes materiais, ao depositarem-se no solo e nas áreas vegetadas, prejudicam o crescimento das espécies rasteiras, impedindo o sistema de aeração do solo e a absorção de nutrientes pelas plantas. A fauna, expulsa destes locais, é prejudicada pela poluição sonora provocada pela circulação de caminhões. (COSTA, 2004).

A poluição hídrica, por produtos químicos usados no beneficiamento do minério, também é frequente. Também são comuns os danos às matas ciliares próximas a áreas mineradas.

Todos estes impactos se agravam frente à inaplicabilidade da legislação pelas empresas, pela clandestinidade e pela falta de uma fiscalização eficiente por parte dos órgãos ambientais. A FIGURA 36 ilustra os principais impactos da mineração na região.

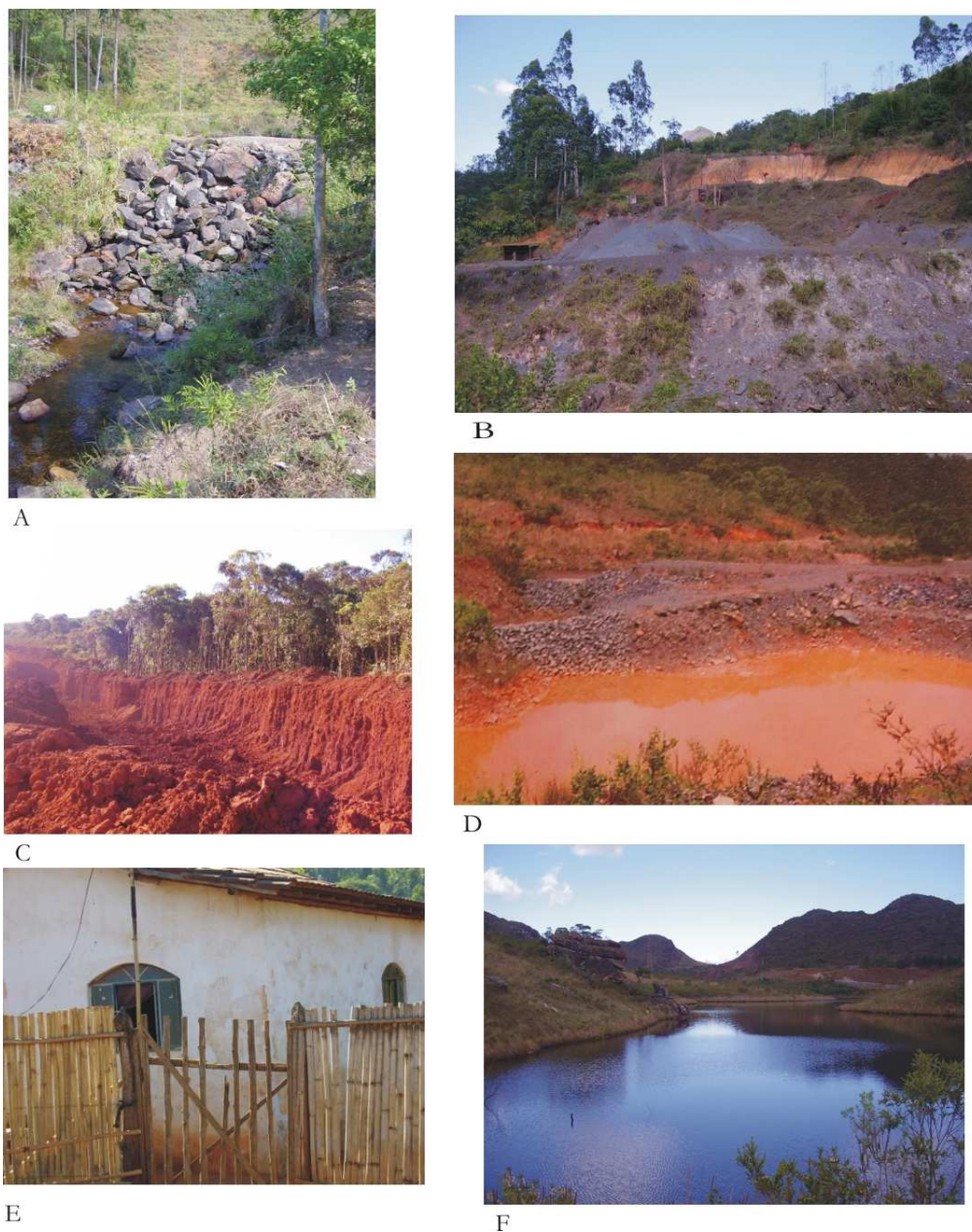


FIGURA 36 – Impactos da mineração: A – Degradação por pedras que caíram de detonações no rio Maquine; B – Pilha de rejeitos (assoreamento); c – Desmate de vegetação para extração de bauxita; D – assoreamento córrego Quebra Ossos; E – poluição em Brumal; F – Represamento para construção de lagoa de rejeitos. Fonte; acervo particular da autora (2006).

4.2.3.4 Turismo

A região ocupada no século XVIII pelo ciclo do ouro preserva boa parte de seu patrimônio histórico, presentes nas cidades, distritos e povoados. Também contempla um vasto patrimônio natural composto por cachoeiras, grutas, florestas, picos, montanhas e vistas cênicas. Estes fatores conferem à região uma intensa atividade turística consolidada e estruturada. As cidades de Ouro Preto e Mariana são conhecidas mundialmente.

Entretanto, nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, o turismo, até o final dos anos de 1990, era menos expressivo. Após o asfaltamento da rodovia MG 129, que une Catas Altas a Mariana, o turismo ganhou grande impulso, consolidando-se uma região turística.

Neste contexto, A RPPN Santuário do Caraça é um dos principais atrativos e tem sua procura aumentada. Grande parte de seus visitantes passa um dia na reserva e os demais circulam pela região.

Dentre os impactos que uma atividade turística no entorno de uma UC pode provocar à área preservada, especificamente no Caraça, se restringem a entradas ilegais à reserva.

Entretanto, o turismo realizado na reserva provoca alterações na paisagem ao longo da rodovia Padre Jerônimo, principal acesso ao Caraça. Nesta estrada se localizam as comunidades de Brumal, Sumidouro e Santana do Morro. Nos últimos anos, novos loteamentos foram criados para abrigar sítios e condomínios particulares de segunda residência para a classe média. Também já existem três pousadas e dois pequenos restaurantes que acolhem muitos dos turistas que não encontram vaga na RPPN.

Segundo Carvalho (2003), estes novos empreendimentos geram impactos negativos para a população local, como falta de água, lixo na estrada e roubo. A FIGURA 37 ilustra a região.



A



B



C



D



E



F



G



H



I

FIGURA 37 – Ocupações ao longo da Rodovia Padre Jerônimo: A e B – Condomínio da Associação do Ex-alunos do Caraça; C e D – Novas construções; E e F – pousadas; G – restaurante; H e I – sítios de lazer. Fonte: autora: 2006.

4.2.3.5 Preservação da natureza

A área do entorno da RPPN Santuário do Caraça contém duas UCs de proteção Integral; o Parque Estadual do Itacolomi, de grande porte, e a Estação Ecológica de Tripuí, de pequeno tamanho, localizada no município de Ouro Preto. Ambas estão sob jurisdição do IEF.

Contém também algumas outras UCs de uso sustentável, que são frutos de duas legislações: a que trata das compensações ambientais de atividades impactantes e o ICMS Ecológico. Assim, na região existem cinco RPPNs originadas de compensações ambientais, três delas localizadas em Santa Bárbara, uma em São Gonçalo do Rio Abaixo e uma em Itabirito.

Quanto ao ICMS Ecológico, ele se reflete na criação de UCs municipais, que na região são representadas por uma APA em Alvinópolis; uma RPPN em Catas Altas e uma RPPN em Mariana.

Parte da região se insere no domínio da APA SUL-RMBH, UC estadual criada para compatibilizar a conservação da natureza com as atividades de mineração e crescentes áreas urbanas.

Estas UCs estão agrupadas próximas e formam, à primeira vista, um mosaico de unidades de conservação que se constitui num aspecto altamente positivo para a área. Entretanto, suas políticas não são integradas, as APAs não têm conselhos consultivos eficientes, a população não reconhece a sua existência e as próprias legislações municipais desconsideram sua importância.

As UCs na área de estudo estão representadas pela FIGURA 38. Duas RPPNs não puderam ser mapeadas devido ao seu reduzido tamanho: a RPPN do Itajuru em Santa Bárbara e a RPPN Vale das Borboletas em Catas Altas.

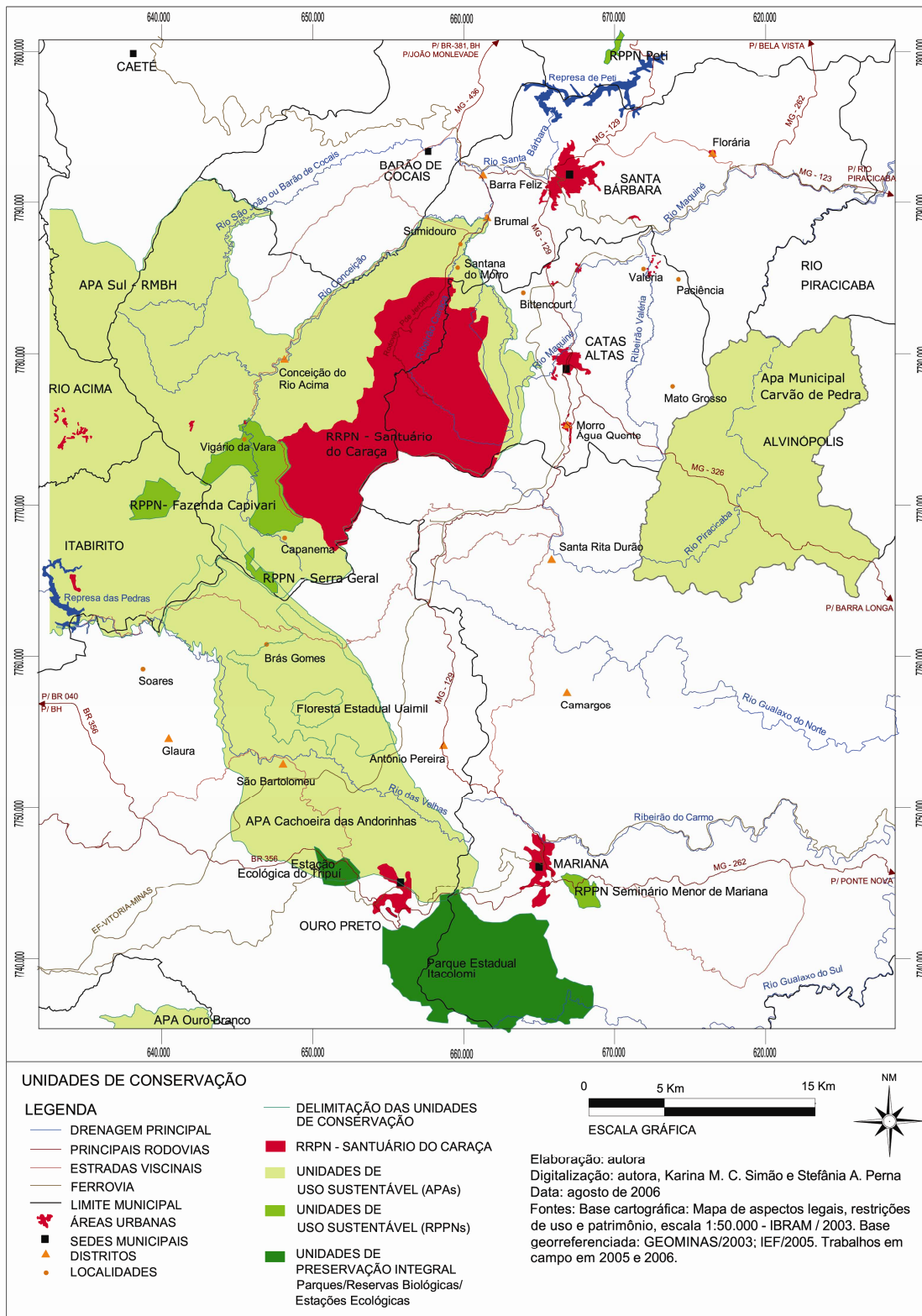


FIGURA 38 - Mapa das Unidades de Conservação
Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003; IEF, 2005

Dentre os municípios da região, Catas Altas, Mariana, Itabirito e Ouro Preto possuem Plano Diretor elaborados. Santa Bárbara e Barão de Cocais, até o fechamento desta pesquisa, estavam em processo de elaboração de seus planos.

Somente no planejamento de Catas Altas foi verificada uma política de Proteção Ambiental diretamente ligada a RPPN do Caraça e seu entorno. No Zoneamento Municipal, foi criada uma zona de entorno para a reserva cuja diretriz consiste na criação de uma APA Municipal.

Em Mariana, a parcela da Serra do Caraça, que se insere em seu território, foi considerada como uma zona de proteção ambiental. Em relação às UCs municipais, nem sequer foram mapeadas e identificadas. Já em Ouro Preto, as UCs são mapeadas e classificadas como áreas de preservação, entretanto, não há sequer referência sobre o entorno destas áreas protegidas. Esta ausência tem como uma das conseqüências um maior isolamento entre a Estação Ecológica do Tripuí e o Parque Estadual do Itacolomi, pois entre eles se concentra a zona de expansão urbana da sede municipal.

Dentre as políticas que possam prejudicar a conectividade da região, ressalta-se a destinação de uma área para mineração ao norte do município de Ouro Preto, região que faz divisa com a RPPN do Caraça.

Em relação às reservas da biosfera, as duas que região se insere, RBMA e RBSE, são conhecidas por algumas pessoas das administrações públicas devido a convocações para reuniões e formações de conselhos. No entanto, não entendem seu real significado. Da mesma forma, a população desconhece tais unidades.

4.2.3.6 Meio urbano

O uso urbano da região é marcado por duas cidades de médio porte, Ouro Preto e Mariana e demais de pequeno porte, e não ocupam grandes extensões de terra.

Os principais impactos ao meio ambiente se relacionam com o saneamento básico. Dentre estas cidades, somente Catas Altas possui tratamento de esgoto, aterro sanitário e usina de reciclagem de lixo. Nas demais, os esgotos são lançados nos cursos d'água sem tratamento e os lixos jogados em lixões.

A situação se agrava nos distritos e comunidades rurais. Na maioria destas localidades, o esgoto, quando não é lançado diretamente no rio, é armazenado em fossas negras. No povoado do Sumidouro, parte do esgoto coletado é acumulada numa “lagoa facultativa”. Entretanto, o incorreto dimensionamento deste sistema provoca constantes inundações da lagoa, contaminando o rio próximo.

A coleta de lixo nestas localidades também é ineficiente, sendo prática constante a queima e o despejo às margens dos córregos. A FIGURA 39 ilustra estes impactos no meio urbano.



A



B



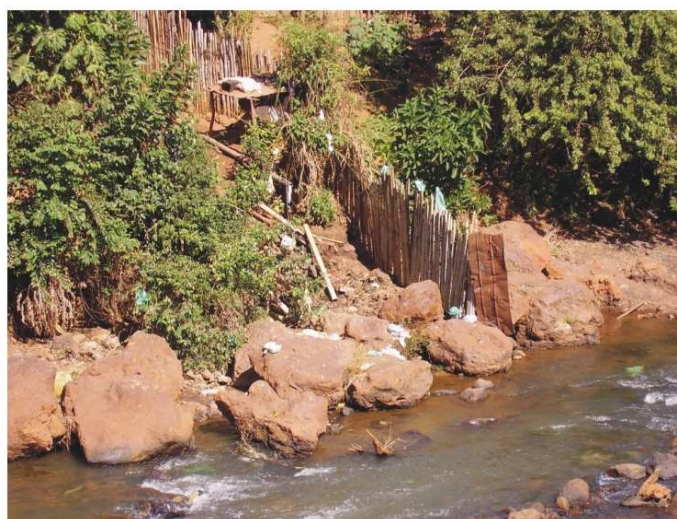
C



D



E



F

FIGURA 39 – Impactos no meio urbano: A e D - Desbarrancamento das margens no rio Maquine; B – Lagoa Facultativa no sumidouro; C – Efeitos do garimpo no rio Piracicaba; E e F – lixo e esgoto no rio Piracicaba. Fonte: acervo particular da autora (2006)

5 DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DO ENTORNO DA RPPN SANTUÁRIO DO CARAÇA

5.1 A Estrutura da paisagem do entorno da RPPN do Santuário do Caraça

A estrutura de uma paisagem pode ser definida como o produto do arranjo espacial entre os diversos elementos que a constitui e se relaciona com as demais características de funcionalidade e mudança do espaço. Assim, a maneira como as manchas e corredores se distribuem em meio às matrizes envolventes governa a distribuição de energia, materiais e organismos, ao mesmo tempo em que revela os processos que atuam na configuração desta paisagem e que determinam seu desenvolvimento ao longo do tempo.

Para representar esses elementos, foi elaborado um mapa da Estrutura da Paisagem, apresentado na FIGURA 40. Segundo Soares Filho (1998), este tipo de carta auxilia na avaliação da biodiversidade de uma região, sendo um importante instrumento para o planejamento dessa paisagem.

A análise morfológica do entorno da RPPN do Santuário do Caraça revela que há três matrizes distintas e diferenciadas pelo grau de intervenção humana a que foram e são submetidas atualmente.

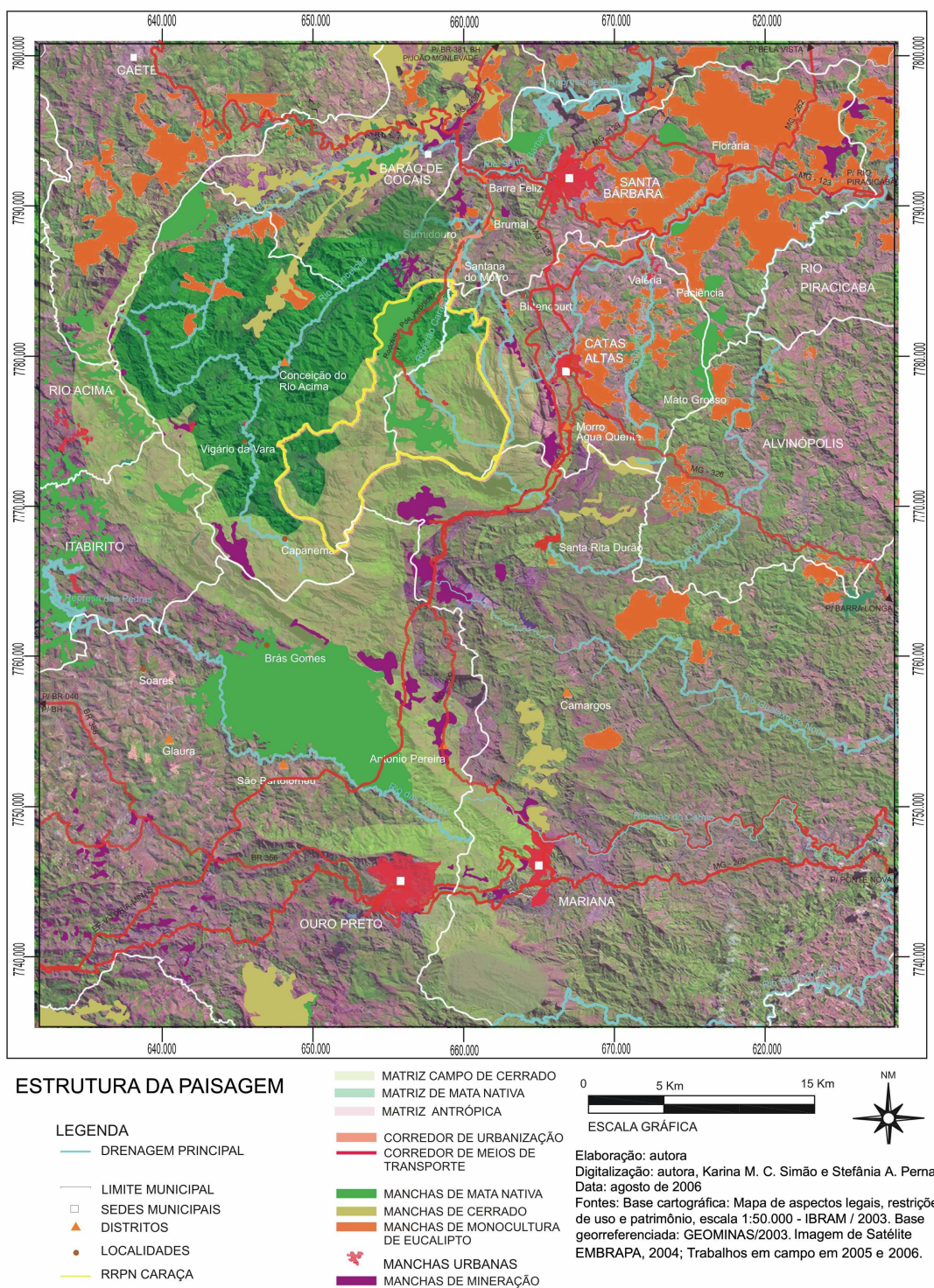


FIGURA 40 – Mapa da Estrutura da Paisagem.
 Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003; MIRANDA, 2004

A primeira matriz, ilustrada pela FIGURA 41, é denominada de Matriz de Campo Cerrado e ocupa as áreas de serras integrantes do Quadrilátero Ferrífero, tais como a Serra do Caraça, do Gandarela, de Ouro Fino e de Ouro Preto. É formada por um relevo acidentado, de escarpas e montanhas, sustentado pelas rochas dos grupos Itabira, Caraça (Supergrupo Minas), Maquiné (Supergrupo Rio das Velhas) e Tamanduá. A alta resistência à erosão destas formações são responsáveis pelas elevadas altitudes da matriz, as maiores da região, predominando as cotas acima de 1.200 metros e declividades acima de 30%, com significativas parcelas acima de 50%, como encontrado na Serra do Caraça. Constitui um importante divisor de duas bacias hidrográficas nacionais incorporando as áreas de cabeceira de seus principais atributos: o rio das Velhas, integrante da Bacia do Rio São Francisco e os rios Piracicaba, Conceição, Caraça, Maquiné e ribeirão do Carmo, integrantes da Bacia do Rio Doce. A cobertura vegetal predominante é a de campo cerrado e campo rupestre, sendo comum a presença de matas galerias, principalmente na serra do Gandarela. Em geral, apresenta ecossistemas equilibrados com diversificada composição de espécies típicas do cerrado, especialmente de campo rupestre.

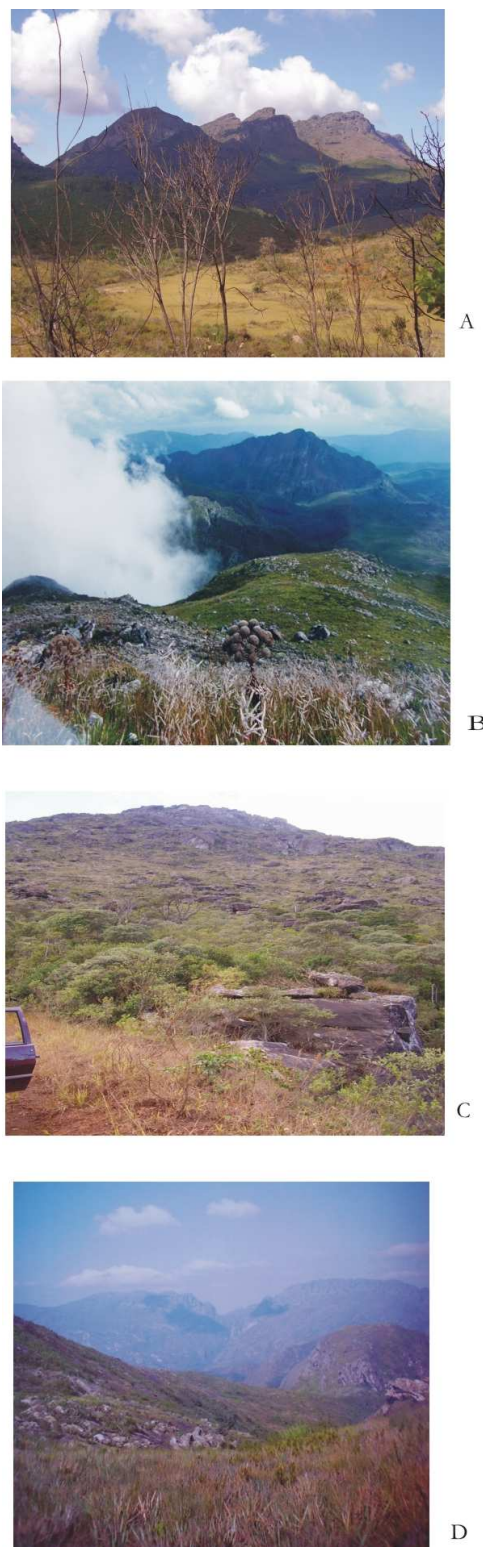


FIGURA 41 – Matriz de Campo Cerrado: A – Serra de Capanema; B – Serra do Caraça; C – Serra de Ouro Fino; D – Serra de Maquine, ao fundo, a “Caraça”. Fonte: autora (2006)

Engloba grandes parcelas de território das duas principais unidades de conservação da região, a RPPN Santuário do Caraça e o Parque Estadual do Itacolomi. As condições do meio físico proporcionaram uma condição de baixa ocupação e pouca interferência humana. A principal pressão sobre esta matriz é feita pelas atividades de mineração, principalmente pelo potencial de minério de ferro que apresenta. Apresenta paisagens com alto grau de originalidade. Seu planejamento deve possuir caráter preventivo, que busca orientar a ocupação e uso do solo futuros, e não destruir suas características ambientais.

A segunda matriz, Matriz de Mata Nativa, compreende a uma extensa área ao norte da Matriz Natural de Campo Cerrado, ocupando toda porção oeste do município de Santa Bárbara e parte do município de Barão de Cocais. Sua principal característica consiste em abrigar maciços de Florestas Estacionais Semidecíduas em avançado estágio de regeneração, com grande diversidade vegetal⁶⁵, e conseqüentemente, maior diversidade animal.

Apresenta relevo montanhoso, com declividades médias entre 20 e 30% e altitudes intermediárias, variando entre 800 a 1200 metros. As rochas que constituem o suporte da matriz são formadas predominantemente pelo Supergrupo Minas e Grupo Nova Lima com alta susceptibilidade erosiva, amenizada pela cobertura vegetal. Essa fragilidade geológica constitui fator condicionante para sua ocupação, uma vez que a retirada da vegetação implica em graves danos ambientais oriundos da erosão do solo. Insere-se dentro da Bacia do rio Piracicaba, sendo os rios Conceição e Barão de Cocais os principais tributários que cortam a região. Apresenta pequena ocupação humana distribuída em pequenos povoados de caráter rural que praticam uma agricultura familiar. A maior parcela está inserida nas propriedades de grandes empresas mineradoras, tais como a Minerações Brasileiras Reunidas S.A. (MBR), a Anglo Gold e a CVRD, responsáveis pela preservação atual da matriz. A presença do grupo Nova Lima, confere à matriz um potencial de minério de ouro e prata.

⁶⁵ Diversidade vegetal é considerada com aquela com um grande número de espécies que apresentam tipo e alturas diferenciadas e se distribuem em um arranjo espacial irregular, dentro do ecossistema.

Apresenta ecossistemas modificados ao longo do tempo devido aos desmatamentos ocorridos na região, mas atualmente os ecossistemas se mantêm conservados, formando um ambiente denso, com alto grau de conectividade. As principais pressões exercidas são a exploração vegetal, por meio da extração da candeia e da fabricação de carvão, para abastecimento das siderurgias da região. A exploração mineral de ouro em minas subterrâneas é crescente. Seu planejamento apresenta caráter preventivo (voltado para a manutenção das condições naturais ainda existentes) somado a ações corretivas voltadas, principalmente, para conter o desmatamento e a substituição da floresta por monoculturas de eucalipto. A FIGURA 42 ilustra esta matriz.

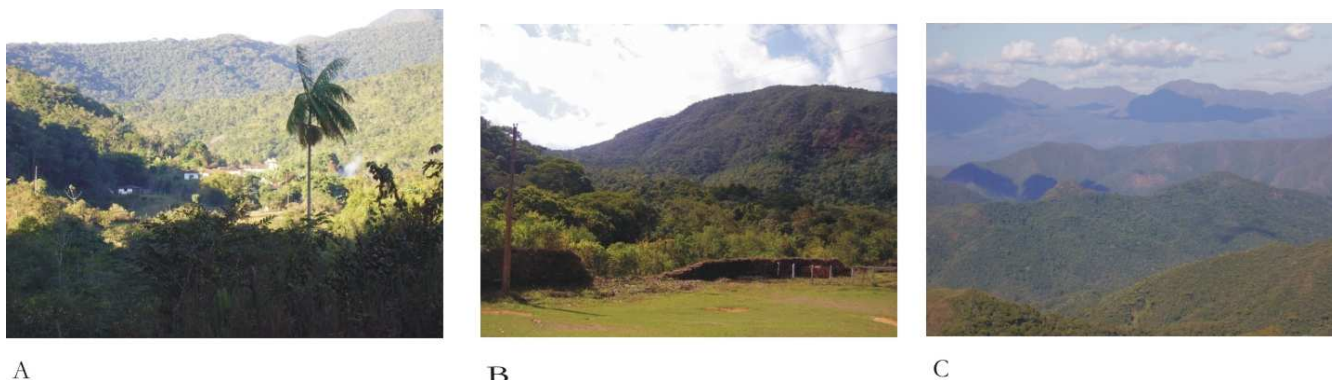


FIGURA 42 – Matriz de Mata Nativa: A – Bacia do rio Conceição; B – Mata nativa preservada; C – Panorama geral da Matriz, vista a partir da Serra de Gandarela. Fonte: autora (2006).

A pouca interferência humana, comum a essas duas matrizes, é determinada pelas dificuldades de vencer as barreiras geradas pela topografia acidentada; clima, condições do solo e maciços de vegetação de grande porte. Entretanto, o impedimento para o desenvolvimento da agricultura e urbanização nestas áreas não constitui uma limitação para as atividades de mineração crescente na região, principalmente quando a maior parcela de suas terras estão concentradas em grandes propriedades pertencentes a empresas mineradoras de porte internacional.

A terceira matriz, Matriz Antrópica, abrange todo o restante da área e é marcada por uma paisagem antropizada, com multiplicidade de usos e alto potencial de poluição. Ocupa as áreas mais amenas comparada às duas matrizes anteriores. Apresenta a maior parte dos componentes dos

ecossistemas naturais degradados ou suprimidos e a organização funcional de conectividade eliminada. Os remanescentes de vegetação nativa restam como nichos isolados em meio às atividades agropecuárias e extensas monoculturas de eucalipto. Apresenta uma paisagem muito fragmentada, que abriga pequenas manchas de capoeira dispersas por toda a matriz. Esta vegetação é um indicador da devastação florestal sofrida recentemente. Há um predomínio de áreas de pastagens e áreas de reflorestamento com eucaliptos. Também são significativas as atividades minerárias. Abriga a sede municipal de todos os municípios da região que, juntamente com a mineração e o plantio de eucaliptos, contribui para que a matriz seja muito recortada por rodovias de ligação intermunicipal e várias estradas vicinais necessárias para subsidiar estas atividades. A ocupação humana provoca inúmeros impactos ambientais podendo se destacar o assoreamento dos córregos, principalmente por rejeitos de mineração e garimpo, o desmatamento da mata ciliar e conseqüente erosão das margens dos ribeirões, a poluição hídrica, pelo lançamento sem tratamento da maioria das sociedades locais. Seu planejamento deve apresentar um caráter corretivo e de recuperação, a fim de ampliar as qualidades ambientais e barrar os processos de degradação, preservando áreas remanescentes e ordenando o uso e a ocupação do solo.

O segundo componente de uma paisagem é representado pelos corredores que, na região de estudo, são produtos das interferências humanas, não existindo corredores naturais que possam facilitar os processos ecológicos. A conectividade é bastante dificultada, ocorrendo apenas dentro das áreas das matrizes de campo cerrado e mata nativa. Os corredores artificiais funcionam como barreiras que segregam o ambiente, pois subdividem populações e *hábitat*, conduzem espécies mais resistentes à degradação e são fontes de erosão e sedimentação. Tendem a serem mais retilíneos,

contínuos e mais susceptíveis a alterações humanas, o que promove uma degradação às suas margens⁶⁶. Foram identificados dois tipos: corredor de meio de transporte e corredor urbano.

O primeiro corresponde às rodovias intermunicipais e às linhas férreas da região. Os corredores rodoviários têm a função de conectar os núcleos urbanos locais e constituem o principal acesso dos moradores locais com outras áreas do estado. Apresentam, em suas margens, paisagens alteradas, normalmente sem vegetação nativa de grande porte e com instalações de apoio, como postos de gasolina. Nas proximidades das cidades contemplam uma maior ocupação. Estão representados pelas rodovias MG 436, MG 129, MG 326, MG 262 e BR 356. Já o corredor de linha férrea é representado pelos trilhos da Estrada de Ferro Vitória Minas e da antiga ferrovia Leopoldina Railway. Constituem o principal escoador do minério de ferro da região. A implantação da ferrovia demandou movimentos de terra para o nivelamento dos trilhos, sendo freqüentes os aterros acima do nível do solo que marcam ainda mais o isolamento entre os dois lados da linha férrea. Um exemplo ocorre na cidade de Catas Altas, onde a ferrovia passa ao pé da Serra do Caraça, dividindo o ambiente natural, de matas de encostas e cachoeiras, por uma barreira física de mais de dois metros de altura.

O segundo corredor, denominado de urbano, se localiza ao longo da rodovia Padre Jerônimo, acesso à RPPN do Caraça. É marcado pela presença das comunidades de Brumal, Sumidouro e Santana do Morro, contendo núcleos de ocupação tradicional, que surgiram no século XVIII, e entre eles sítios, chácaras e condomínios para segunda residência. Pousadas e restaurantes também são encontrados, mesmo que ainda em pequeno número. A paisagem é caracterizada por uma ocupação horizontal dispersa, predominante às margens da rodovia, que altera o meio local, pela

⁶⁶ Um corredor ao dividir uma mancha cria duas novas áreas de borda, que tendem a ser retilíneas e homogêneas, o que representa maiores danos ambientais quando comparadas com as bordas criadas por processos naturais. Segundo Forman (1996), uma borda reta tende a ter mais movimentos ao longo da borda, diminuindo o fluxo de nutrientes para as partes internas das manchas. Por outro lado, uma borda sinuosa promove mais movimentos transversais, em relação à borda e protege o solo de processos erosivos, favorecendo a diversidade de espécies.

remoção da vegetação nativa e a introdução de espécies exóticas para compor os jardins das novas residências. O incremento da atividade turística induz uma valorização das margens da rodovia, sendo crescente a abertura de loteamentos, especialmente para sítios e chácaras. Sem um adequado planejamento, esse corredor pode configurar uma barreira para a conectividade da matriz de mata nativa com outras partes da região, uma vez que se insere em terrenos altamente suscetíveis a erosão e tende a manter uma ocupação horizontal linear ao longo da estrada. A FIGURA 43 exemplifica a ocupação dos novos condomínios horizontais ao longo da rodovia.



FIGURA 43 – Corredor urbano ao longo da rodovia Padre Jerônimo e a matriz de mata nativa ao fundo. Fonte: autora (2006)

A ausência de corredores de vegetação de grande porte reflete a intensa fragmentação vivida por esta paisagem, composta por inúmeras manchas quem variam em tamanho, forma e composição. As manchas naturais, predominantemente, originam-se deste processo. São compostas por alguns remanescentes de mata nativa de maior porte, manchas de campo rupestre e manchas pequenas de capoeira, espalhadas ao longo da paisagem. A conectividade é dificultada pelo contraste estrutural entre estes elementos e a matriz antrópica envolvente. Dentre as manchas de mata nativa, se destaca o remanescente situado à margem direita do rio das Velhas, formado pela UC Floresta Estadual de Uamil. Outra significativa surge na encosta da Serra do Pinho. Esta última, encontra-se fortemente isolada e sofre pressões pelos avanços da silvicultura, que pode provocar o seu desaparecimento. Existem também algumas manchas compostas por mata ciliar, inseridas na matriz de campo cerrado,

sendo a maior delas dentro da RPPN do Caraça. As manchas de campo rupestre se localizam nas porções mais altas dos terrenos inseridos nas demais matrizes. Por sua vez, a maior expressividade são as pequenas manchas de capoeira que se dispersam por toda a área. Apesar da grande quantidade, a conectividade é prejudicada pelas pastagens e florestas de eucalipto, caracterizando a fragmentação desta categoria.

Por outro lado, as manchas introduzidas se destacam na paisagem. São frutos das atividades humanas de mineração e sivilcultura. As manchas minerárias localizam-se margeando a matriz de campo cerrado e trazem grandes impactos ambientais que prejudicam a conectividade. Ao pé da Serra do Caraça, as áreas de mineração próximas funcionam como barreira, isolando os ecossistemas da serra. Além do dano ambiental, estas manchas prejudicam a qualidade estética da paisagem. Apesar de serem pontuais, elas provocam grandes impactos nas redondezas, principalmente pelos processos erosivos que desencadeiam. A FIGURA 44 ilustra o isolamento e impactos gerados nos ambientes naturais.

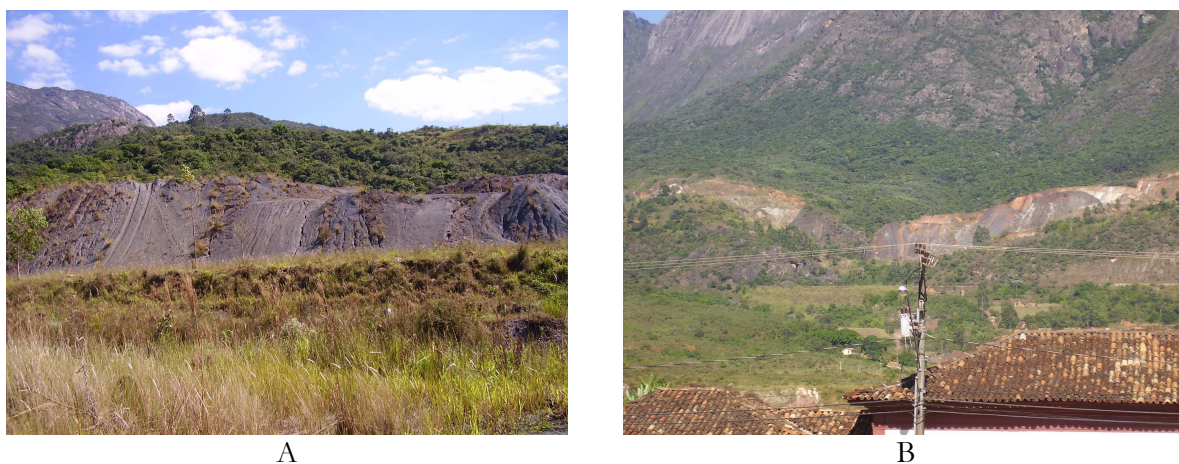


FIGURA 44 – Manhas de mineração no município de Catas Altas: A – Barreira formada pela pilha de rejeitos e linha férrea; B – Ruptura da conectividade em áreas de lavra. Fonte: autora (2004).

O outro tipo de mancha introduzida é composto pelas plantações de florestas de eucalipto. Ao contrário das manchas de mineração, que são pontuais, estas ocupam grandes extensões e se

localizam próximas umas às outras, conformando um elemento único, contínuo e coeso, predominando na paisagem onde se inserem. Apresentam baixa biodiversidade. Este conjunto de fatores compromete a conectividade da área, pois o maciço funciona como uma barreira ao eliminar as pequenas manchas naturais em suas proximidades. Localizam-se predominantemente nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara, ocupando, em muitos casos, áreas de preservação permanente, como margens de córregos e topos de morro. Geram impactos também pela abertura de estradas para acesso de caminhões, contribuindo para o isolamento das manchas naturais. Também exercem pressões sobre os remanescentes florestais que são desmatados para abrigar novas áreas de plantio, em virtude do longo tempo de crescimento que necessitam (7 anos). Esta ocorrência é exemplificada na FIGURA 45.



FIGURA 45 – Floresta de eucalipto na região de Brumal que avança sobre remanescentes de mata nativa. Fonte: autora (2005)

A análise da evolução desta paisagem permite aferir que a fragmentação e a devastação de florestas é um dos processos mais antigos na região e ainda é uma prática freqüente realizada, principalmente, pelos pequenos produtores rurais. Estes, ao receberem incentivos das empresas siderúrgicas para o plantio de eucaliptos e futura produção artesanal de carvão, vêm nesta atividade uma nova alternativa financeira. Entretanto, o tempo de retorno econômico de sete anos, não permite o abandono da pecuária, responsável pela renda mensal. Assim, em propriedades pequenas,

as áreas “livres” para o plantio de eucaliptos normalmente são ocupadas por matas nativas, que não são valorizadas pela população.

A presença de várias manchas de capoeira também demonstra o caráter dinâmico de substituição da ocupação do solo desta paisagem, pois este tipo de vegetação constitui-se um estágio médio de regeneração florestal que se desenvolvem em áreas antropizadas abandonadas. A presença de várias manchas de capoeira nos mapas de uso do solo da década de 1980 e do ano de 2003, revela os constantes desmatamentos realizados.

As áreas mais preservadas se localizam em locais de relevo muito montanhoso, determinando a importância da topografia na integridade ambiental. Entretanto, a maior parte destas áreas, pertencem a empresas mineradoras que atuam na região e cuja atividade não é impedida pela topografia acidentada. Fora deste contexto, as demais áreas naturais relevantes se inserem dentro de UCs, como a Floresta Estadual do Uamil que conserva uma extensa mancha de vegetação nativa. Outro exemplo ocorre na RPPN Santuário do Caraça, ao longo da estrada de acesso, que ao adentrar em seu limite, mantém a vegetação natural de grande porte às suas margens, ao contrário do que ocorre fora da área da reserva.

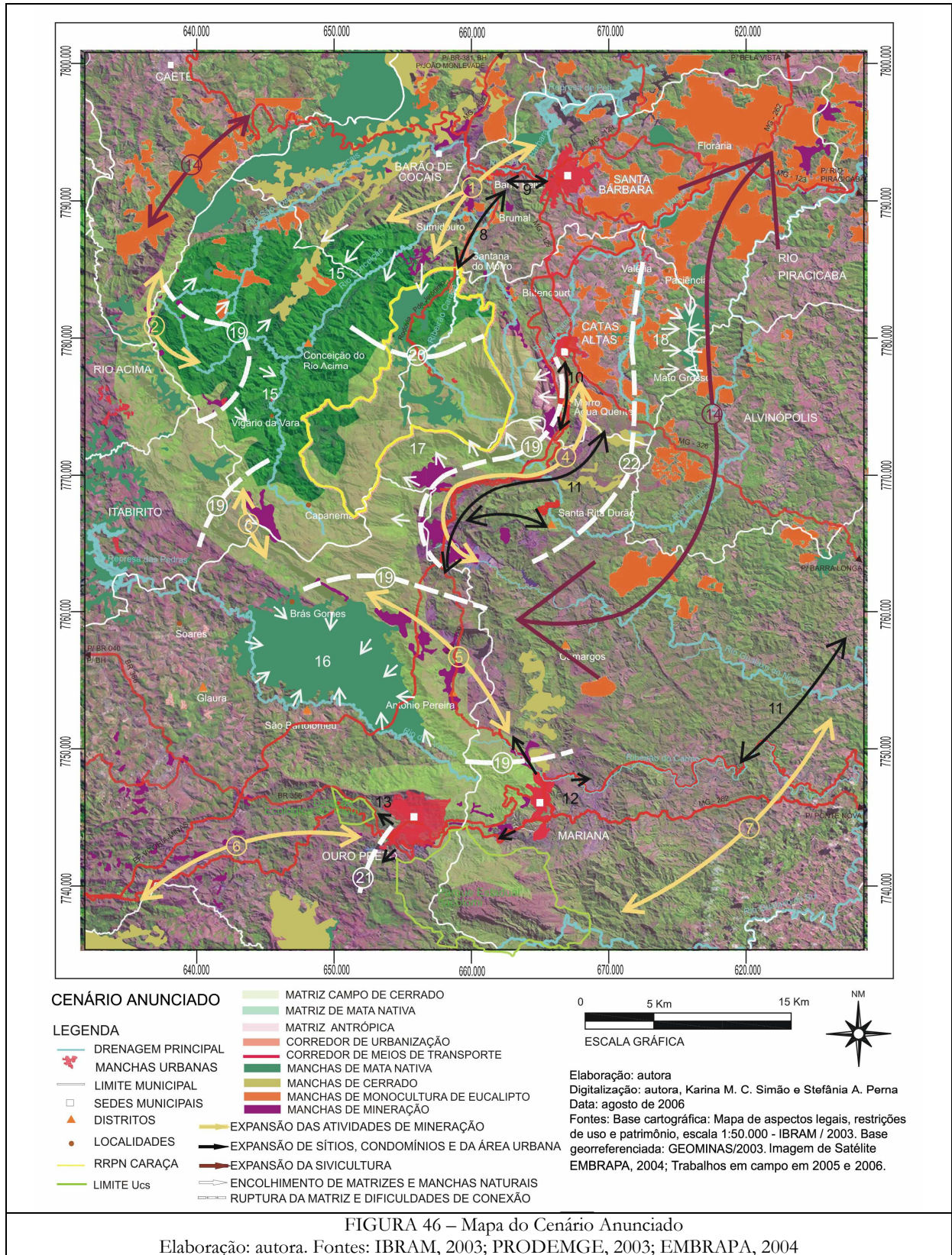
Assim o entorno do Caraça constitui uma paisagem em que grandes complexos de atividades impactantes ao meio ambiente: mineração, garimpo, siderurgia, reflorestamentos com monocultura de eucaliptos, agropecuária e núcleos urbanos, convivem com áreas preservadas que conservam, no essencial, as características básicas da fauna e flora originais, mas que se encontram ameaçadas pela fragmentação e ausência de conectividade.

5.2 O cenário anunciado

O planejamento de uma paisagem requer que as mudanças temporais sejam consideradas para compreensão dos fatores que originaram sua atual configuração estrutural e funcional, ou “para fins de prognose ambiental.” (SOARES FILHO, 1998:42). Assim, o conhecimento das forças que atuaram no passado, conformando as relações atuais e dos processos que ocorrem no presente, permite a projeção futura da imagem que uma paisagem poderá apresentar. Esta técnica, conhecida entre os arquitetos paisagistas como a construção de cenários é explicada por Macedo (2004:65):

A construção de cenários é uma técnica utilizada para descrever alternativas de futuro para uma determinada situação. Trabalhar com cenários nos ajuda a visualizar e a pensar o futuro de diferentes maneiras. Não se procura fazer previsões ou fixar o que deve acontecer, trabalha-se sobre as possibilidades que podem vir a acontecer. Ao empregar esta técnica vislumbra-se uma situação futura para decidir como agir agora, com vistas a manter ou alterar o quadro que se está desenhando. Para delinear cenários, deve-se, portanto, conhecer a situação atual, estabelecer tendências (supondo que nenhuma medida estará sendo tomada), e estimar a situação desejada a ser alcançada com a implementação de ações de curto, médio e longo prazos. Construir um cenário significa, portanto, constatar os usos praticados e, para cada situação indesejável de uso dos espaços e recursos, formular uma situação desejada a se alcançar.

Desta maneira, este exercício se torna um instrumento para o planejamento e gestão de um território. O trabalho é realizado em três níveis: a situação atual, a situação prevista se as forças atuantes forem mantidas como no presente e a situação proposta. Portanto, a partir da análise da estrutura da paisagem do entorno da RPPN Santuário do Caraça (situação atual), elaborou-se um cenário anunciado, ilustrado pela FIGURA 46, que será descrito a seguir.



A projeção futura para esta paisagem revela significativos danos ambientais relacionados à conectividade que podem inviabilizar a preservação da natureza em longo prazo pela RPPN do Caraça.

Um dos principais agentes configuradores é a atividade de mineração, apresentando uma tendência de crescimento devido ao potencial mineral da região, aos vários processos de concessão de lavra já autorizados pelo DNPM e aos incentivos estabelecidos pelas legislações municipais. É importante ressaltar que a expansão da mineração não representa apenas mais uma mancha pontual na paisagem, mas sim, um conjunto de estruturas que envolvem, além da cava ou mina, áreas de depósito, pilhas ou lagoas de rejeitos e vias de acesso para trânsito de caminhões, que ampliam consideravelmente a área a ser diretamente degradada.

Foram identificados sete eixos de expansão da exploração mineral. O primeiro se localiza ao longo da margem direita da rodovia Padre Jerônimo, marcado pela exploração subterrânea de ouro e prata. As mineradoras existentes (São Bento Mineração e Anglo Gold) contêm projetos de expansão aprovado, além de vários processos de concessão de lavra autorizados. Os impactos ao meio ambiente se refletirão na fragmentação da parte da matriz de mata nativa onde se localizam, principalmente pelas aberturas de estradas de acesso e em prováveis danos aos cursos d'água, pois é uma região de cabeceira, abrigando várias nascentes, inclusive de abastecimento das comunidades abaixo. Outro agravante é a alta susceptibilidade erosiva do solo neste local, que frente à remoção da cobertura vegetal, desencadeará processos erosivos. A erosão pode provocar assoreamento dos córregos e conseqüente inundações. Somam-se a estes, os possíveis danos sociais às comunidades da região devido à sua proximidade.

O segundo eixo é marcado por áreas mineradas pontuais, principalmente de extração de bauxita na região do Gandarela. Apresenta atividade exploratória em fase inicial de implantação (desmate, abertura de vias). Os diversos processos em andamento no DNPM reforçam sua tendência

de crescimento, que implica em impactos diretos sobre a biodiversidade, uma vez que se insere em uma região com grandes áreas de vegetação nativa, abrigando as nascentes de dois rios importantes na bacia do rio Piracicaba, o rio Barão de Cocais e o rio Conceição, comprometendo a qualidade e volume de água de muitos municípios que são cortados pelo rio.

Já o terceiro eixo, compreende a área da Mina de Capanema, atualmente paralisada. Entretanto, foi aprovada a licença de instalação para a exploração de 14.000 toneladas de rejeito de minério de ferro da antiga mina, implicando em atraso na recuperação da área que se apresenta com solo exposto sem proteção. Também está prevista a elevação da lagoa de rejeitos. Estas atividades, juntamente com o intenso fluxo de caminhões, promovem impactos sobre a matriz de campo cerrado.

A quarta área se localiza ao pé da Serra do Caraça nos municípios de Catas Altas e Mariana. A proximidade das áreas de lavra já existentes e a localização dos processos de concessão aprovados sugerem a formação de um corredor de mineração que seccionará a mancha natural⁶⁷, proporcionando um isolamento deste ecossistema. Este fenômeno tende a aumentar os efeitos de borda e conseqüentemente diminuir a área efetiva, onde residem as espécies mais sensíveis, culminando na perda de biodiversidade. Os impactos nesta área podem atingir níveis exorbitantes, pois englobam as nascentes do rio Piracicaba e Maquiné, importantes mananciais da bacia do rio Doce. Do ponto de vista social, este corredor é danoso, principalmente na cidade de Catas Altas, pois prejudica a qualidade estética que a serra tem para seus habitantes, além de poder inviabilizar o turismo, nas cachoeiras que ocorrem na área.

⁶⁷ Ao dividir uma mancha em duas ou mais partes, a área de borda se aumenta, diminuindo as condições favoráveis para as espécies típicas do interior de fragmentos que são mais sensíveis a alterações do *habitat* e mais importantes para a conservação, ao mesmo tempo em que se aumenta o número de espécies típicas de ambientes de borda que são mais resistentes e mais freqüentes na paisagem (FORMAN *et al* 1996).

O quinto eixo de expansão mineral ocorre na região do distrito de Antônio Pereira em Ouro Preto, considerada como área de mineração pelo anteprojeto de lei do plano diretor de Ouro Preto, em vias de aprovação no município. O principal dano que pode ocasionar é a ruptura da conectividade natural da matriz de campo cerrado, entre a RPPN Santuário do Caraça e o Parque Estadual do Itacolomi, prejudicando a manutenção da biodiversidade a longo prazo nestas duas UCs.

O sexto e sétimo eixos de expansão não comprometem a conectividade desta paisagem, mas podem impactar as comunidades rurais próximas. O primeiro compreende pequenas áreas de mineração, enquanto que o segundo constitui o eixo de desenvolvimento mineral para minerais não metálicos proposto no plano diretor de Mariana.

Foram observadas também possibilidades de expansão urbana de baixa ocupação, caracterizada principalmente por sítios e residências de finais de semana e estabelecimentos de apoio à atividade turística. Considerou-se também a expansão da área urbana nas sedes dos municípios, incorporando as novas ocupações que ocorrem na região e os estímulos fornecidos pelas legislações municipais. Uma destas tendências ocorre ao longo da rodovia do Caraça que é ocupada naturalmente, sem planejamento, em razão do turismo na RPPN. Outra compreende as margens da estrada do parque entre Catas Altas e Morro de Água Quente, proposta no plano diretor municipal. Esta estrada tem o objetivo principal de ligar esses dois núcleos urbanos, por meio de um trecho turístico fortemente consolidado, valorizando os imóveis às suas margens e tornando-se uma possibilidade de expansão urbana. Os demais eixos representam áreas incentivadas nos planos diretores de Mariana e Ouro Preto. Em Mariana, estas áreas se inserem dentro de dois eixos turísticos propostos pela legislação ao longo das rodovias MG 129 e MG 262. O planejamento municipal incentiva à ocupação de infra-estrutura turística e a implantação de condomínios para residências de finais de semana às margens destes eixos.

Entretanto, estas áreas de expansão urbana, quando analisadas na escala deste trabalho, não apresentam significativos danos ambientais para a conexão da paisagem. Apesar de contribuir para aumentar a barreira física dos corredores rodoviários, constituem um padrão de ocupação de baixa densidade, com lotes de grandes proporções que, se planejados adequadamente na escala local, permitem conservar remanescentes e promover a conectividade. Por outro lado podem potencializar outros danos ambientais tais como poluição hídrica, riscos de contaminação de lençol e erosão pelos movimentos de terra, principalmente se ocuparem terrenos com características geológicas impróprias para tal uso. Também são responsáveis pela introdução de espécies exóticas na região.

O último vetor de expansão é marcado pelo crescimento das áreas de plantios de eucalipto, principalmente na porção norte do município de Mariana, devido a um programa de Potencialização de Atividades Agro-silvo-pastoris, estabelecido em seu plano diretor. Esta tendência de aumento também é reforçada pela maior participação dos pequenos produtores rurais neste ramo de atividade, incentivado pelas siderurgias e parcerias com a CENIBRA. Os impactos frente à conectividade são relevantes, aumentando o desmatamento e a substituição florestal, dificultando a conexão entre a RPPN do Caraça com o único remanescente de vegetação de grande porte na porção leste da região, situado na serra do Pinho. A situação é agravada pela tendência de formação de grandes maciços contínuos de eucalipto impróprios ao crescimento de muitas espécies vegetais e à manutenção de diversidade animal. O cenário anuncia a eliminação desta mancha natural na serra do Pinho, devido ao seu alto grau de isolamento e a ruptura da conectividade nestas áreas.

Todos estes crescimentos alteram a estrutura da paisagem do entorno da Caraça, cuja perspectiva é de um aumento da fragmentação existente, com diminuição das pequenas manchas de capoeira. Sobre os remanescentes de mata nativa pressupõe-se um aumento do isolamento e dos

efeitos de bordas⁶⁸, culminando no encolhimento de suas áreas efetivas que abrigam maior diversidade de espécies. A matriz deste ecossistema encontra-se ameaçada pelas atividades de mineração e tende a reduzir de tamanho e comprometer a biodiversidade que contém devido à fragmentação de suas margens⁶⁹. Por sua vez, a matriz de campo cerrado sofrerá uma ruptura que a seccionará em duas partes, eliminando a conectividade entre a RPPN do Caraça e o Parque do Itacolomi. Assim, são inegáveis os danos à biodiversidade local e a manutenção da integridade ambiental desta paisagem.

O QUADRO 8 contém o resumo dessas principais tendências e dos consequentes impactos gerados que são espacializados no mapa do cenário anunciado, da FIGURA 46.

⁶⁸ Um aumento repentino da área de borda tende a diminuir o movimento das espécies entre a borda e o interior prejudicando o fluxo energético, ao mesmo tempo em que induz a uma movimentação ao longo da borda. (FORMAN *et al*, 1996). Segundo Landau (2001), os impactos que atingem a borda ocorrem numa distância de 100 a 300 metros, podendo alcançar até 1 km.

⁶⁹ As margens normalmente funcionam como filtros, minimizando os efeitos dos impactos que ocorrem fora da matriz. Assim, sua fragmentação compromete esta função.

QUADRO 8
Cenário anunciado

Tendências de expansão

Mineração	1	Extração ouro ao norte do Caraça
	2	Extração de minério de ferro na Serra do Gandarela
	3	Extração de minério de ferro na Serra de Ouro Fino
	4	Extração de minério de ferro na Serra do Caraça – corredor de mineração
	5	Extração de minério de ferro e ouro na região de Antônio Pereira
	6	Extração de minério de ferro e manganês em Ouro Preto
	7	Extração de minerais não metálicos em Mariana
Urbanização	8	Sítios e residências de lazer ao longo da rodovia Padre Jerônimo
	9	Área urbana dos distritos de Barra Feliz e sede, município de Santa Bárbara.
	10	Área urbana, sítios e condomínios ao longo do caminho turístico entre Catas Altas e Morro da Água Quente
	11	Sítios e chacreamentos ao longo de eixos turísticos
	12	Área urbana, especialmente para implantação de condomínios na cidade de Mariana
	13	Área urbana da sede de Ouro Preto.
Silvicultura	14	Atividades agropecuárias em especial a silvicultura

Impactos à paisagem

	15	Encolhimento da matriz de vegetação de grande porte
	16	Encolhimento da mancha de vegetação em Ouro Preto
	17	Encolhimento e eliminação do mancha de mata nativa na serra do Caraça
	18	Encolhimento e eliminação de mancha de mata nativa na Serra do Pinho
	19	Ruptura da matriz de campo cerrado em virtude das atividades de mineração
	20	Dificuldade de conexão entre a Estação Ecológica do Tripuí e Parque do Itacolomi devido à expansão urbana
	21	Maior isolamento na face leste da RPPN Santuário do Caraça.

Fonte: elaborado pela autora (2006)

5.3 O Cenário Proposto

A previsão e avaliação dos impactos a serem causados pelos rearranjos dos elementos que compõem a paisagem, como demonstrado no cenário anunciado, permite a implantação de políticas de uso e ocupação do solo para a região capazes de reduzir a fragmentação e degradação ambiental, tornando sustentável a exploração dos recursos naturais na região.

Com base nestas premissas, foi elaborado um cenário possível a esta paisagem capaz de ilustrar as diretrizes e princípios a serem seguidos neste planejamento, garantindo a conectividade entre a RPPN Santuário do Caraça e outras UCs próximas, mediante inter-relações sustentáveis entre os componentes da sua zona de amortecimento.

A configuração que se propõe para esta paisagem está representada na FIGURA 47 e baseia-se na implantação de uma rede de conexão entre as UCs da região, em especial a RPPN Santuário do Caraça e Parque Estadual do Itacolomi e demais remanescentes naturais existentes a serem criados. A conectividade será proporcionada pela conservação das matrizes, implantação de corredores naturais e a manutenção de pequenas manchas de vegetação em diferentes estágios de regeneração, garantindo uma maior heterogeneidade dos ambientes e, logo, uma maior diversidade. Além da conservação da natureza e manutenção dos processos ecológicos, este cenário permite o convívio sustentável com as atividades humanas.

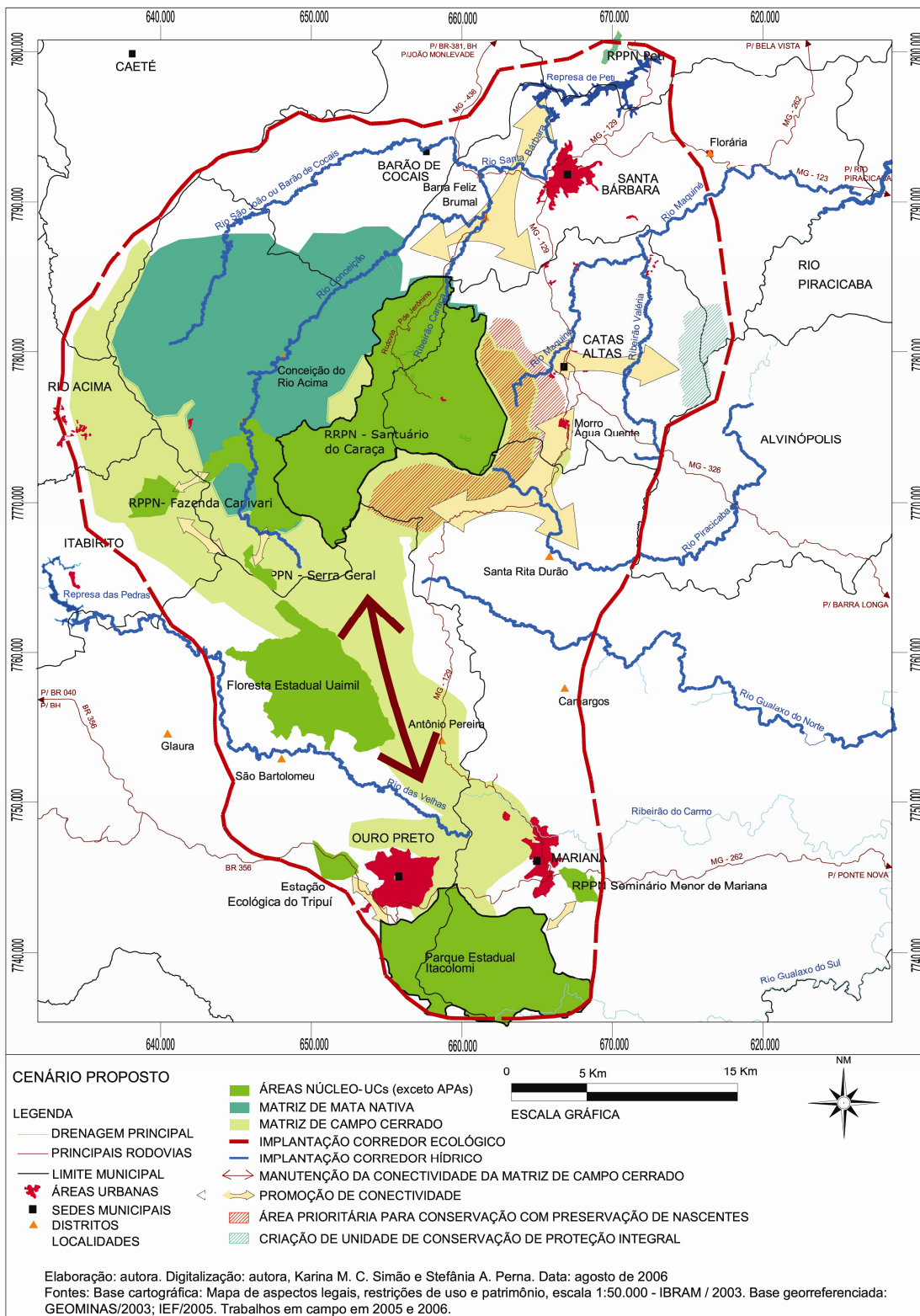


FIGURA 47 – Mapa do Cenário Proposto
Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003; IEF, 2005

A primeira diretriz consiste na conservação das matrizes de campo cerrado e mata nativa. Estas áreas mantêm a integridade ambiental dos ecossistemas que abrigam e ocupam grande extensão. São imprescindíveis para o bom funcionamento da paisagem, pois constituem área de recarga de aquíferos, interconectam os fluxos de energia sustentando uma biodiversidade viável em seu interior, promovem um *hábitat* central e são locais de abrigo para muitas espécies, permitindo os regimes naturais. Elas também evitam a extinção de espécies locais. (FORMAN, *et al*, 1996; COSTA, 2004).

A matriz de campo cerrado tem relação direta com a conectividade entre a RPPN do Caraça e o Parque Estadual do Itacolomi, pois ambas se inserem em quase suas totalidades nesta matriz e abrigam espécies típicas de cerrado que necessitam de grandes extensões para se manterem viáveis, por exemplo, o lobo-guará⁷⁰. Visto que esta conexão pode ser prejudicada pelas extrações minerais, são necessárias ações de ordenamento da ocupação do solo para esta atividade, de maneira a não proporcionar uma ruptura da matriz, envolvendo os órgãos municipais e os órgãos licenciadores estaduais.

Por sua vez, a matriz de mata nativa possui importância especial por ser o único remanescente de grande porte deste tipo de vegetação pertencente ao bioma da Mata Atlântica. O encolhimento de sua área efetiva, previsto no cenário anunciado, será prejudicial para as diversas espécies que abriga, bem como para a manutenção da qualidade dos recursos hídricos da bacia do rio Piracicaba, além de diminuir ainda mais a pouca conectividade existente. As estratégias para sua conservação baseiam-se na manutenção da conectividade com as áreas externas e na criação de incentivos e estímulos à criação de áreas preservadas, especialmente RPPNs de empresas mineradoras que detêm grandes propriedades de terra na região. Dentro da matriz, a bacia do rio Conceição constitui uma área prioritária para a conservação, pois forma uma zona tampão que

⁷⁰ Segundo Montovani (2004), o lobo-guará é um animal típico do bioma de cerrado e possui hábito predominante de circular nos topos das serras.

protege a RPPN do Caraça. Sua preservação também é importante devido à alta susceptibilidade erosiva de seu solo, onde a manutenção da cobertura vegetal é capaz de impedir este processo natural. Outra ação de conservação desta matriz consiste na reversão do desmatamento das matas de candeia, favorecidos pelas dificuldades de acesso e isolamento social do local. Desta maneira, são necessários o monitoramento, a fiscalização e o controle, mas principalmente, são imprescindíveis ações que promovam a conscientização ambiental e a extração sustentável desta espécie⁷¹.

Uma segunda diretriz para o planejamento desta paisagem consiste na criação de novas áreas protegidas, necessárias para a promoção da conectividade em meio à matriz antrópica. Sua seleção considera critérios que avaliam a contribuição que esta área tem para todo o sistema, o quanto ela servirá de ligação para outras áreas e se apresentam características ambientais únicas, contendo espécies endêmicas. (FORMAN, *et al* 1996). Selecionou-se duas áreas para a criação de novas UCs. A primeira corresponde ao remanescente de vegetação nativa na serra do Pinho. Este fragmento apresenta localização central dentro da matriz antrópica envolvente, constituindo uma possibilidade de expandir a conexão ao longo da bacia do rio Piracicaba e, por sua vez, sofre pressões pela expansão da silvicultura. Assim, propõe-se a criação de uma UC de proteção integral pública, pois esta categoria tem amparo legal para a delimitação de uma zona de amortecimento, cujo planejamento possa integrar os poderes públicos municipais com os interesses das comunidades envolvidas e com a gestão da RPPN do Caraça. Esta nova UC deve incorporar o remanescente vegetal existente, bem como áreas adjacentes com possibilidades de recuperação, aumentando a área preservada⁷².

⁷¹ Segundo a bióloga Consuelo Paganini, a candeia não rebrota após seu corte, mas suas sementes possuem alto poder de germinação. Assim, a extração da candeia pode ser realizada sem grandes prejuízos ao meio ambiente se, ao invés de realizar o corte em fileiras contínuas como usualmente é feito, a extração intercalar áreas de desmate e áreas de manutenção destas árvores, pois as sementes das candeias preservadas germinarão nas crateras abertas, garantindo a sustentabilidade ambiental e econômica desta atividade a longo prazo.

⁷² Segundo os princípios da ecologia da paisagem, a forma ideal de uma mancha é aquela que possui uma área central arredondada para proteção dos recursos com alguns braços de bordas curvilíneas para dispersão das espécies, sendo que

A segunda área a ser conservada corresponde ao fragmento de mata de encosta localizado à base da Serra do Caraça, que sofre grandes pressões das atividades mineradoras. De acordo com Silva (2005), este tipo de vegetação de transição contém uma diversidade de espécies endêmicas que convivem em ambos os biomas (cerrado e mata atlântica). Esta área também engloba diversas nascentes de tributários dos rios Maquiné e Piracicaba, que constituem mananciais de abastecimento público para algumas cidades às suas margens⁷³, e são importantes culturalmente para a comunidade de Catas Altas. Sugere-se a implantação de uma UC de uso sustentável que possa compatibilizar a conservação da natureza com as atividades mineradoras locais.

Para a promoção da conectividade de toda a paisagem sugere-se a criação de uma rede de conexão formada por corredores hídricos e pequenas manchas de vegetação remanescentes. Os corredores hídricos englobam a rede de drenagem principal das micro-bacias hidrográficas da área de estudo. Para que possam desempenhar bem suas funções⁷⁴, eles devem ser contínuos, possuir características similares de flora com manchas de vegetação próximas e apresentar largura adequada para que vegetação ciliar possa manter o equilíbrio do ambiente ripário⁷⁵.

Complementando a malha conectora, a estratégia consiste na manutenção de pequenas manchas de vegetação natural próximas, favorecendo a função ecológica de *Stepping Stones*, proporcionando rotas alternativas para as espécies e maiores possibilidades de conexão da paisagem. Estas manchas também são locais de abrigo e tendem a conter espécies mais raras em seu interior.

a maior extensão da mancha deve estar mais próximo de manchas maiores para aumentar as possibilidades de re-colonização de espécies. (FORMAN *et al* 1996).

⁷³ De acordo com Conservation Internacional do Brasil, “para garantir água limpa, o custo de conservação de florestas é menor que novas estações de tratamento de água” (IUCN, 2000:14).

⁷⁴ Os corredores apresentam cinco funções: habitat, condução, filtro, local de origem (nascimento de espécies) e local de despejo (recepção de espécies) (FORMAN *et al* 1996).

⁷⁵ Conforme afirma Attanásio (2004), as faixas de áreas de preservação permanente estabelecidas pela legislação nem sempre correspondem à zona ripária que pode ser mais larga ou mais estreita e não apresenta limites simétricos e regulares ao longo da micro-bacia. Por outro lado, a Resolução CONAMA 09/96 em seu artigo terceiro determina que a largura dos corredores deverá corresponder a 10% (dez por cento) do seu comprimento total, sendo que a largura mínima será de 100 metros.

As áreas identificadas prioritárias para o desenvolvimento desta conectividade pretendem reverter o processo atual e futuro de encolhimento e isolamento dos remanescentes naturais e da matriz de mata nativa, bem como incentivar a conexão entre RPPNs e demais UCs de proteção integral existentes. Estão representadas no mapa de cenário proposto (FIGURA 47).

Para se alcançar esta conectividade, as políticas públicas devem priorizar o re-direcionamento de tendências de uso já existentes, por meio de estímulos e incentivos financeiros a proprietários que promovam a conservação da natureza em suas propriedades. Desta maneira, estimula-se a recuperação de áreas degradadas, em especial de matas ciliares. A criação de áreas protegidas, como as RPPNs, e a adoção de práticas de manejo sustentáveis, para as atividades agrícolas e de extração vegetal. A presença da CENIBRA e das grandes mineradoras são fatores potencialmente favoráveis, pois podem, mediante compensações ambientais, preservar, recuperar ou manter áreas relevantes para a preservação. Outra estratégia para o ordenamento das atividades humanas consiste na identificação de locais prioritários para a averbação das áreas de reserva legal, bem como implantar medidas que exigem a manutenção de uma vegetação de grande porte nestas áreas. Também são importantes a real implantação dos conselhos consultivos das APAs existentes, a fim de aumentar a conscientização ambiental.

Em relação às áreas de mineração e áreas urbanas, o ideal é a criação de zonas de transição que funcionem como filtros, minimizando os impactos negativos ao meio ambiente. Nas cidades, estas zonas ainda teriam a função de melhorar a ambiência urbana, além de possuírem potencial para as atividades de lazer. Nas áreas com tendência de expansão por sítios e condomínio para segunda residência, são necessários estudos mais detalhados que possam garantir a conectividade de trabalho de loteamento, pois a maneira usual de implantação (lotes retangulares, implantação no meio do lote, ocupação horizontal), freqüentemente promove o desmatamento de grandes áreas vegetadas, sem possibilidade de regeneração.

A implantação destas diretrizes exige um planejamento regional que envolva os diversos municípios, os órgãos responsáveis pelas UCs e as populações locais. Para tanto, é proposto a criação de um corredor ecológico ou de biodiversidade, como a unidade de planejamento desta região, capaz de promover a cooperação entre os vários níveis governamentais e a sociedade local. Este corredor, teria como áreas núcleos a RPPN do Caraça e o Parque Estadual do Itacolomi e englobaria as demais UCs existentes.

5.4 A Zona de amortecimento

A RPPN Santuário do Caraça não tem exigência legal de delimitar uma zona de amortecimento. No entanto, as atividades que ocorrem em seu entorno prejudicam a relação de conectividade entre esta UC e suas áreas vizinhas. Assim, baseado nos princípios da ecologia da paisagem é proposta uma zona de amortecimento para a reserva, ilustrada na FIGURA 48.

Os critérios para sua delimitação incluem quatro pontos determinantes: inclusão de áreas de vegetação natural significativas para a promoção da conectividade; a divisão por bacias hidrográficas; a inclusão de áreas potencialmente impactantes; e limites facilmente identificáveis em campo, como divisores de água, estradas, ferrovias, entre outros. Segundo determinação do SNUC, foram excluídas as áreas urbanas desta zona.

Assim seus limites podem ser descritos:

Partindo de um suposto ponto inicial que se localiza na Serra da Gandarela, na divisa dos municípios de Santa Bárbara e Barão de Cocais, a ZA segue em direção ao sul, acompanhando este divisor das bacias do rio das Velhas e do rio Piracicaba, até o encontro com a bacia do rio Piranga, onde segue acompanhando o divisor de águas da micro-bacia do rio Gualaxo do Norte. Nas proximidades do distrito de Camargos em Mariana, segue acompanhando o rio Gualaxo do Norte e

seus tributários até alcançar a divisa entre os municípios de Mariana e Alvinópolis. Continua a seguir por este limite até alcançar Catas Altas, onde segue pelo divisor de águas das bacias do rio Valéria e Piracicaba até alcançar a linha férrea no município de Santa Bárbara. Segue por este ramal ferroviário, contornando a sede municipal até alcançar o divisor de águas das bacias do rio Conceição e Barão de Cocais no distrito de Barra Feliz. Segue então por este último divisor, até encontrar a divisa municipal entre Santa Bárbara e Barão de Cocais, seguido por esta divisa, até fechar o perímetro no ponto inicial.

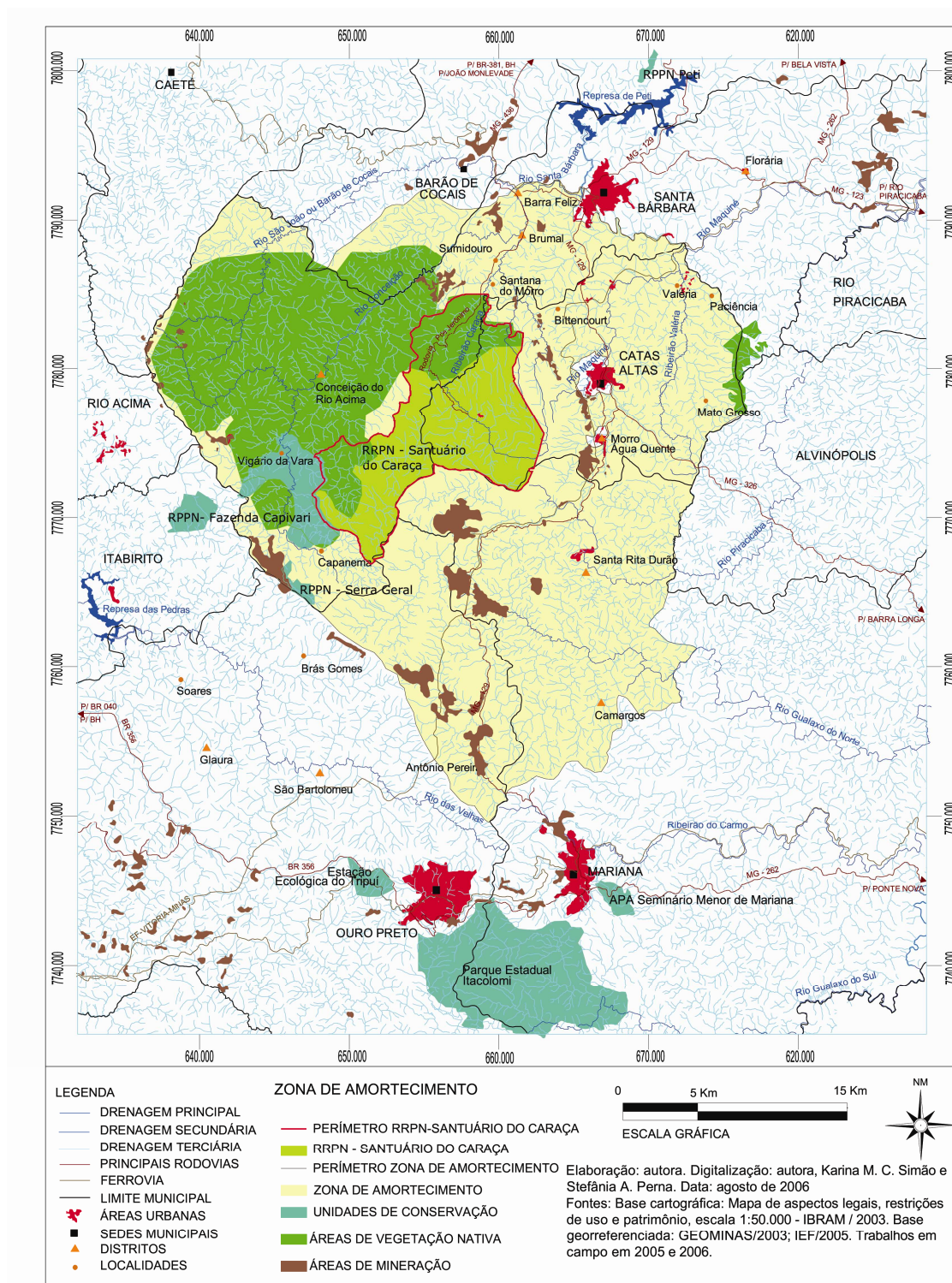


FIGURA 48 - Mapa da zona de amortecimento da RPPN Santuário do Caraça.
Elaboração: autora. Fontes: IBRAM, 2003; PRODEMGE, 2003; IEF, 2005

6 CONCLUSÃO

O desenrolar deste trabalho confirmou a importância da conectividade entre UCs para a conservação da natureza em longo prazo. Assim, para se atingir a sustentabilidade ambiental de uma unidade de conservação, é imprescindível a real implantação e o planejamento de sua zona de amortecimento, visando ordenar o território de maneira a minimizar os impactos oriundos das atividades humanas. Por sua vez, estes impactos não devem ser medidos unicamente pela degradação à biota e ao meio físico da área protegida, devendo ser considerados também os danos ambientais sobre a conectividade destas áreas. Para tanto, as zonas de amortecimento devem ser planejadas de maneira a permitir estas conexões, pois a concepção de “ilhas naturais preservadas” está ultrapassada e a eficiência de conservação pela qual estas áreas foram criadas depende da capacidade que as mesmas têm de se conectarem com outras regiões, garantindo a manutenção dos processos ecológicos.

Portanto, a ecologia da paisagem mostrou-se adequada como um método para subsidiar o planejamento e a gestão para as zonas de amortecimento, uma vez que ao identificar a distribuição espacial dos elementos que constitui uma paisagem, é capaz de eleger áreas indispensáveis para promoção da conectividade e conseqüente manutenção dos processos ecológicos. Assim, esta disciplina também fornece critérios para a delimitação do perímetro da ZA de uma unidade.

A pesquisa comprovou a hipótese de que as RPPN estão sujeitas aos mesmos impactos de áreas integralmente protegidas e, portanto, a não exigência legal de delimitação e gestão de uma ZA prejudica a proteção da natureza, principalmente para as RPPN de pequeno tamanho que, se mantidas isoladas em meio a um ambiente hostil, tendem a uma significativa perda da biodiversidade. Além disto, estas reservas de pequeno tamanho possuem papel fundamental na efetivação da conectividade de uma paisagem.

CONCLUSÃO

Entretanto, as RPPN de pequena dimensão, normalmente, não possuem recursos financeiros e técnicos para o planejamento de seu entorno, reforçando a necessidade de um planejamento regional participativo que envolva as sociedades locais, proprietários das RPPN e órgãos governamentais.

Desta maneira, o papel das comunidades locais é fundamental para a implantação destas zonas, para a minimização dos impactos negativos oriundos de suas atividades e para a conservação da natureza em longo prazo. O ideal é que a Unidade de Conservação possa agir como um núcleo que estabelece processos participativos entre as demais, seus vizinhos e a sociedade em geral, reforçando assim a conscientização da natureza entre seus participantes.

Portanto, a gestão das zonas de amortecimento de unidades de conservação constitui o espaço ideal para o exercício e a efetividade do desenvolvimento sustentável. Este espaço em que a competência e o interesse dos diferentes órgãos ambientais, do poder público municipal, da administração da UC e da comunidade se confundem, se interagem e se opõem, representa um laboratório ideal para experiências de gestão participativa e de resolução de conflitos.

A participação da população local na conservação da natureza adquire uma maior importância frente à ineficiência dos órgãos públicos ambientais e a falta de recursos financeiros, pois podem atuar como fiscalizadora das atividades que possam prejudicar o meio.

Contudo, uma efetiva gestão das zonas de amortecimento pressupõe uma ação planejadora baseada na cooperação e na prevenção em que devem ser estabelecidos estímulos e incentivos, principalmente de cunho econômico para os proprietários que atuem na recuperação e conservação da natureza, favorecendo a participação e a conscientização ambiental da sociedade.

Além dos incentivos econômicos, é necessário o estabelecimento de políticas públicas que promovam a integração entre os gestores das UCs e Poder Público Municipal, integrando todos os municípios que compõem uma zona de amortecimento, tornando-os responsáveis pela preservação

CONCLUSÃO

da natureza O instrumento do ICMS Ecológico deveria incorporar benefícios aos municípios que desenvolvem políticas de manejo para as ZA, não beneficiando somente aqueles que possuem áreas protegidas.

Na área de estudo, deve-se considerar a importância da atividade de mineração que é responsável pela preservação de ecossistemas em suas propriedades, reforçando a urgência de um ordenamento territorial que viabilize diretrizes de ação das mineradoras quanto à preservação do meio natural, bem como de uma real integração entre os órgãos públicos ambientais e o DNPM.

Da mesma maneira, a presença de empresas multinacionais detentoras de grandes propriedades de terra, representa um potencial para a viabilização de instrumentos que possam promover a criação e a manutenção de novas áreas protegidas, com vistas à formação de corredores ecológicos. Ressalta-se que a compensação ambiental pode representar um dos mais eficazes instrumentos para esse tipo de planejamento, desde que se manifeste a participação popular no processo.

Ao mesmo tempo, esta participação social se manifesta no setor turístico que denuncia as irregularidades das atividades impactantes, cujos danos refletem imediatamente nesta atividade. Por outro lado, o turismo da RPPN provoca alterações na paisagem ao longo da rodovia de acesso à reserva, provocando um aumento da ocupação às margens da estrada por sítios, condomínios para residências de finais de semana e pousadas, demandando um planejamento destas atividades para inclusão das comunidades locais no processo de desenvolvimento turístico. É importante ressaltar que nesta rodovia as novas ocupações ocorrem num processo mais lento do que o observado em outras UCs, sendo possível formular a hipótese de que este fato ocorra devido à oferta de infraestrutura turística nas cidades próximas, pois, ao contrário de muitos parques brasileiros, a RPPN do Caraça não é a única atração turística da região.

Reforça-se também a ineficácia para o planejamento ambiental do modelo de divisão político-administrativa dos municípios brasileiros cujos limites, muitas vezes, compreendem rios e vales e dividem áreas especiais como maciços de vegetação, micro-bacias hidrográficas e até mesmo matrizes importantes. Essa divisão repercute nos planos diretores municipais, uma vez que o município somente tem autonomia dentro de seu território. Como consequência, para áreas de características ambientais semelhantes, são propostas ações diferenciadas que podem ser até mesmo incompatíveis.

Desta maneira, constata-se que as unidades de planejamento regionais são imprescindíveis para implementação de ações que visem à solução de problemas globais. Entretanto são pouco eficazes no envolvimento das populações locais. Assim, necessita-se de um planejamento à escala local que incorpore efetivamente a participação social, sem que se perca o contexto regional em que está inserido. Dentro desta premissa, o uso de micro bacias hidrográficas e corredores ecológicos como unidades de planejamento podem ser eficazes na integração destes agentes e na efetivação das conexões entre áreas protegidas.

REFERÊNCIAS

- ACCACIO, Gustavo. *Conceitos de ecologia da paisagem e biologia da conservação*. Disponível em: [http://<www.wwf.org.br>](http://www.wwf.org.br)
Acesso em: nov. 2004.
- ALVES, Kleber Ramos. Uma visão geral das unidades de conservação no Brasil. In: RAMOS, Adriana e CAPOBIANCO, João Paulo. (Org.) *Unidades de Conservação no Brasil: aspectos gerais, experiências inovadoras e a nova legislação (SNUC)*. São Paulo: Instituto Sócio Ambiental, 1996. Documentos do Isa.
- AMARO, João J. V. *aspectos econômicos e ecológicos da análise ambiental urbana*. [s.l.]: [s.n.], [2001?].
- AMARO, João Júlio Vitral *et al.* *Fundamentos históricos e metodológicos da questão ambiental*. In: PAULA, João Antônio de (Org.) *Biodiversidade, população e economia: uma região da Mata Atlântica*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar; 1997. p. 201-256.
- AMORIM, Valéria *et al.* *Panorama ambiental da bacia do ribeirão da Conceição, no município de Carangola – MG*. Belo Horizonte: Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. 2005. Relatório.
- ANDREOLI, Cleverson Vitório; CARNEIRO, Charles. *Gestão integrada de mananciais de abastecimento eutrofizados*. Curitiba, PR: SANEPAR, 2005. 500 p.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS E MEIO AMBIENTE - ANAMMA. *Municipalização da Gestão Ambiental no Brasil*. São Paulo: ANAMMA, 1999.
- ATTANASIO, Cláudia Mira. *Planos de manejo integrado de micro-bacias hidrográficas com uso agrícola: uma abordagem hidrológica na busca da sustentabilidade*. 2004. 206 f. Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós, Universidade do Estado de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- BAHIA, Aulus S. A.; MAIA, Rachel D.; MARINHO, Tatiana de A. *Diretrizes de intervenção para o uso turístico da reserva particular do Parque Natural do Caraça*. Belo Horizonte: PUCMG, 2002.
- BARBOSA, Francisco A. R.; PAULA, João Antônio de; MONTE-MOR, Roberto L. de M. A bacia hidrográfica como unidade de análise e realidade de integração disciplinar. In: PAULA, João Antônio de (Org.) *Biodiversidade, população e economia: uma região da Mata Atlântica*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar; 1997. p. 257 – 270.
- BARROS, Fábio Henrique G. e; COSTA, Sildalécia S.; KIEMLE, Jr Fritz. Avaliação da sustentabilidade socioeconômica e ambiental das Unidades de Conservação na Amazônia Legal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004. p. 11-20.
- BARROS, Jair. *Antes que Anoiteça*. Belo Horizonte: [s.n.], 2001. 248 p.
- BRAGA, Roberto. Planejamento urbano e recursos hídricos. In: BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. (Org.) *Recursos hídricos e planejamento urbano e regional*. Rio Claro: Deplan, IGC, UNESP, 2003.
- BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. (Org.) *Recursos hídricos e planejamento urbano e regional*. Rio Claro: Deplan, IGC, UNESP, 2003.
- BRASIL. Governo Federal. *Decreto Federal 4.340* de 28 ago. 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985 ... Brasília, 2002.
- BRASIL. Governo Federal. Decreto nº 5.758 de 13 de abril de 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de áreas protegidas – PNAP. *Diário Oficial da União*. Brasília: 17 abr. 2006.
- BRASIL. Governo Federal. *Lei Nº 9.985*. Cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Brasília, 2000.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Zoneamento Geoambiental da Bacia do Alto Paraguaçu: diretrizes gerais para ordenação territorial*. Salvador: [s.n.], 1996. 17p.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. *Mapa dos processos minerários*. Brasília, 2006. Disponível em: <www.dnpm.gov.br>. Acesso em: 02 jul. 2006.
- BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão - MPO; Ministério do Meio Ambiente - MMA. *Projeto Orla: fundamentos para gestão integrada*. Brasília: MMA; MPO, 2002. 78 p.
- BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão - MPO; Ministério do Meio Ambiente - MMA. *Projeto Orla: manual de gestão*. Brasília: MMA; MPO, 2002. 96 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Áreas protegidas no Brasil*. Brasília, 2004. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em mar. 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade no Brasil*. Brasília: MMA, 2002. 404 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Diretrizes ambientais para o setor mineral*. Brasília: MMA;PNUD, 1997. 50 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA. *Roteiro metodológico de planejamento: parque nacional, reserva biológica, estação ecológica*. Brasília: IBAMA, 2002. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em Jun. 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA. *Parque Nacional da Serra do Divisor. Plano de Manejo – Fase 2*. Rio Branco: IBAMA, 1998. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em Jun. 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA. *Diretrizes de pesquisa aplicada ao planejamento e gestão ambiental*. Brasília: IBAMA, 1994. 101 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA. *Parque Nacional da Serra do Divisor. Plano de Manejo – Fase 2*. Rio Branco: IBAMA, 1998. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em Jun. 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA. *Plano de Manejo do Parque Nacional de Ubajara*. Brasília: IBAMA, 1998. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em Jun. 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA. *Plano de Manejo do P.N. da Lagoa do Peixe*. Brasília: IBAMA, 1999. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em Jun. 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA. *Plano de Manejo P.N. do Iguaçu*. Brasília: IBAMA, 1999. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em Jun. 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA. *Relação de Unidades de Conservação brasileiras sob jurisdição do IBAMA em dezembro de 2005*. Brasília, 2005. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em fev. 2006.
- BRASIL. *Projeto de Lei nº 2.892* Cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Brasília, 1992. 50 p.
- BREDA, Gabriela, *et al.* As Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul e a proteção às espécies da fauna ameaçada de extinção – importância e lacunas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...*. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004. p. 153-160.
- BRESOLIN, Marcelo C. *Gestão da zona de amortecimento do Parque Nacional do Iguaçu no município de Cúru Azul* – PR. 2002. 198 f. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção). Escola de engenharia, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2002.
- BRITO, Fausto R. A.; OLIVEIRA, Ana Maria H. C. de; JUNQUEIRA, André C. A ocupação do território e a devastação da

- Mata Atlântica. In: PAULA, João Antônio de (Org). *Biodiversidade, população e economia: uma região da Mata Atlântica*. Belo Horizonte: UFMG / Cedeplar, 1997. p. 49-90.
- BRITO, Maria Cecília Wey de. Unidades de Conservação no Brasil: intenções e resultados. In: RAMOS, Adriana e CAPOBIANCO, João Paulo. (Org.) *Unidades de Conservação no Brasil: aspectos gerais, experiências inovadoras e a nova legislação* (SNUC). São Paulo: Instituto Sócio Ambiental, 1996. Documentos do Isa.
- CAMARGO, Antônio F. M.; PEREIRA, Alexandre de M. M. Qualidade da água em áreas urbanas. In: BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. (Org). *Recursos hídricos e planejamento urbano e regional*. Rio Claro: Deplan, IGC, UNESP, 2003.
- CAMARGOS, Regina Maria de Fátima. *Unidades de Conservação em Minas Gerais: levantamento e discussão*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2001. 62 p.
- CAPOBIANCO, João Paulo. Algumas questões relacionadas às UCs da Amazônia Legal brasileira. In: RAMOS, Adriana e CAPOBIANCO, João Paulo. (Org.) *Unidades de Conservação no Brasil: aspectos gerais, experiências inovadoras e a nova legislação* (SNUC). São Paulo: Instituto Sócio Ambiental, 1996. Documentos do Isa.
- CARDOSO, Ana Cláudia D. Concepção integrada de planos diretores municipais e plano de desenvolvimento regional: o caso do baixo Tocantins / PA. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL - ANPUR, XI., 2005, Salvador. *Trabalhos técnicos...* Disponível em: <www.xienanpur.ufba.br>. Acesso em: out. 2005.
- CARVALHO, Fabrício A. *et al*. A importância dos remanescentes florestais da Mata Atlântica da baixada costeira fluminense para a conservação da biodiversidade na APA da Bacia do Rio São João / Mico-Leão-Dourado / Ibama – RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004. p. 106-113.
- CARVALHO, Margareth Alves, SANTOS, Sônia Nicolau. *Comunidades do entorno da RPPN do Caraça: uma caracterização sócio-ambiental*. Belo Horizonte: PUCMG, 2003.
- CARVALHO, Margareth Alves. *Unidades de Paisagem da RPPN do Caraça / Catas Altas – MG e entorno*. Belo Horizonte: Departamento de Geografia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2002. Pré-projeto de dissertação.
- CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. Águas nas cidades: reflexões sobre usos e abusos para aprender novos usos. In: BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. (Org). *Recursos hídricos e planejamento urbano e regional*. Rio Claro: Deplan, IGC, UNESP, 2003.
- CASTRO, Paula Felícia Drummond de. *Ciência e gestão em Unidades de Conservação: o caso do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR)*, São Paulo. 2004, 131f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas., Campinas, 2004.
- CATAS ALTAS. Prefeitura Municipal. *Lei nº 179/2005*. Plano Diretor de Desenvolvimento do município de Catas Altas. Catas Altas, 2005. 108 p.
- CENIBRA CELULOSE NIPO BRASILEIRA S.A. *Plano de manejo florestal*. Resumo Público. Belo Oriente: 2004. 96 p.
- CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CPDS. *Agenda 21 Brasileira, bases para discussão*. Brasília, 2000.
- CIDADE, Lúcia C. F. Visões de Mundo, visões da natureza e a formação de paradigmas geográficos. In: *Terra Livre*, São Paulo, n. 17. p. 99-118, 2001.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004. 736 p. v 1.
- CONSERVATION INTERNACIONAL – IUCN. *Planejando paisagens sustentáveis: a Mata Atlântica brasileira*. [s.l.]: IUCN, 2000. 28 p. Disponível em <www.conservation.org.br>. Acesso em: ago. 2005.

- CONSERVATION INTERNATIONAL *et al.* *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40 p.
- CONSERVATION INTERNATIONAL. *Planejando paisagens sustentáveis*. A Mata Atlântica Brasileira. Centro de Pesquisa Aplicado à biodiversidade e Instituto de estudos sócio – ambientais do sul da Bahia, 2000. Disponível em: <www.conservation.org.br>. Acesso em: nov. 2005.
- CONSORCIO MATA ATLANTICA; UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. *Reserva da biosfera da Mata Atlântica: plano de ação*. São Paulo: [s.n.], 1992. 2v.
- COSTA, Stael A. P. *Transformações, conflitos, perdas e permanências na paisagem sul metropolitana de Belo Horizonte*. 2005, 332 f. Tese (doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- DIEGUES, Antônio Carlos. As populações humanas em áreas naturais protegidas da Mata Atlântica. In: RAMOS, Adriana; CAPOBIANCO, João Paulo (Org). *Unidades de Conservação no Brasil: aspectos gerais, experiências inovadoras e a nova legislação (SNUC)*. São Paulo: Instituto Sócio Ambiental, 1996. Documentos do ISA nº 01.
- DIEGUES, Antônio Carlos. Etnoconservação da Natureza: Enfoques Alternativos. In: DIEGUES, A. C. (Org.) *Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza*. São Paulo: Hucitec, 2000, p. 1-46.
- DIEGUES, Antônio Carlos. *O mito moderno da natureza intocada*. 2ed. São Paulo: HUCITEC, 1998. 169 p.
- DUTRA, Georgete M.; RUBBIOLI, Ézio Luiz; HORTA, Lílian S. *Gruta do Centenário: Pico do Inficionado (Serra do Caraça)*. Belo Horizonte: [s.n.], 2000.
- FELLIPE, Ana Paula. Análise da Paisagem como Premissa para a Elaboração de Plano Diretor. *Paisagem e Ambiente: ensaios*. São Paulo, n. 16. p. 135-161, 2002.
- FERNANDES, Maurício R. *Caracterização dos ecossistemas de Catas Altas – MG, como base para desenvolvimento sustentável*. Belo Horizonte: DETEC, 2001. 43 p.
- FERREIRA, Lourdes M; CASTRO, Rogério Guimarães Só de; CARVALHO, Sérgio Henrique Colaço de. *Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para reservas particulares do patrimônio natural*. Brasília: IBAMA, 2004. 96 p.
- FERREIRA, Renata C.; FRANCISCO, José. A legislação ambiental e urbanística no trato das fronteiras d'água. In: BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. (Org). *Recursos hídricos e planejamento urbano e regional*. Rio Claro: Deplan, IGC, UNESP, 2003.
- FONTANA, Alessandra; IRVING, Marta A. e SILVA, Hilton P. Percepção Ambiental do entorno da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Tereza, ES: resultados preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...*. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004. p. 251-260.
- FORMAN, Richard T. T.; GODRON, Michel. *Landscape Ecology*. New York: John Wiley & Sons, 1986. 619 p.
- FORMAN, Richard T. T; DRAMSTAD, Wenche E.; OLSON, James D. *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning*. Washington: Veritas, 1996. 80 p.
- FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. *Desenho ambiental*. Uma Introdução à Arquitetura da Paisagem com o Paradigma Ecológico. São Paulo: Annablume editora, 1997.
- FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. *Planejamento ambiental para a cidade sustentável*. São Paulo: Annablume editora, 2001.
- FRANCO, Roberto M. *et al.* *Proposta de plano diretor para o Parque Natural do Caraça*. Santa Bárbara: [s.n.], 1983.

- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. *O Trabalho com comunidades rurais no entorno de unidades de conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2001. Projeto Doces Matas.
- FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. *Diagnóstico ambiental do estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 1983. 158 p.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Mapa dos municípios mineiros que recebem ICMS Ecológico em 2005*. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: < www.fjp.gov.mg.br >. Acesso em mar. 2006.
- GALANTE, Maria Luiza Vicente; BESERRA, Margarene Maria Lima; MENEZES, Edilene O. *Roteiro metodológico de planejamento: parque nacional, reserva biológica, estação ecológica*. Brasília: IBAMA, 2002.
- GIATTI, Leandro Luiz *et al.* Ecoturismo e impactos ambientais em área de entorno do PETAR – Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – Iporanga, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004. p. 351-360.
- GUERRA, Cláudio B. *et al.* Dinâmica capitalista, divisão internacional do trabalho e meio ambiente. In: PAULA, João Antônio de (Org). *Biodiversidade, população e economia: uma região da Mata Atlântica*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 1997.
- HOEFFEL, João Juiz *et al.* Concepções e percepções da natureza na APA do Sistema Cantareira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004.
- HOROWITZ, Christiane e BURSZTYN, Maria Augusta A. Unidades de Conservação e o paradigma da sustentabilidade: o exemplo do Parque Nacional de Brasília. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004. p. 82-91.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM. *Mineração e Meio Ambiente.*, Brasília, 1992. 126 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO -IBRAM. *Contribuição do IBRAM para o zoneamento ecológico econômico e o planejamento ambiental de municípios integrantes da APA-SUL RMBH*. Brasília, 2003. 338 p. v. 1. Memorial Descritivo.
- JATOBÁ, Sérgio Ulisses Silva. *Gestão ambiental urbana: da reflexão global à ação local*. 2001. 150f. Dissertação (mestrado). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2000.
- KINKER, Sônia. *Ecoturismo e conservação da natureza em Parques Nacionais*. Campinas: Ed. Papirus, 2002.
- LANDAU, Elena Charlotte. *Corredores ecológicos como paradigma inovador para a conservação da diversidade biológica: estudo de caso na Mata Atlântica do Sul da Bahia*. 2001. 134 f. Tese (Doutorado). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.
- LANDAU, Elena Charlotte. *Ecologia de paisagem da região do vale do Rio dos Sinos – Santa Cristina do Pinhal Parobé / RS em Bases Fitosociológicas e de Geoprocessamento*. 1994, 111f. Dissertação (mestrado). Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994.
- LEAL, Antônio Cezar. Gestão urbana e regional em bacias hidrográficas: interfaces com gerenciamento de recursos hídricos. In: BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. (Org). *Recursos hídricos e planejamento urbano e regional*. Rio Claro: Deplan, IGC, UNESP, 2003.
- LEOPOLDINA. Prefeitura Municipal. *Memorial descritivo da APA do Morro do Cruzeiro*. Leopoldina, 2003.
- MACEDO, Sívio Soares. *Paisagem, litoral e formas de urbanização*. Projeto Orla Subsídios para um projeto de gestão. Brasília: MMA;MPO, 2004. 104 p.

REFERÊNCIAS

- MACEDO, Silvio Soares. *Quadro do Paisagismo no Brasil*. São Paulo: FAPESP, 1999. 144 p.
- MANNIGEL, Elke. *Integrating parks and neighbors*. Participation and protected areas in three case studies in the Mata Atlântica region of Brazil. 2004. 206 f. Tese (doutorado). International Nature Conservation, University of Greifswald, Greifswald, 2004.
- MARANHÃO, Ney. *Termo de referência para elaboração do plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Doce*. Versão Final. [s.l.]: ANA;UNESCO, 2005.
- MARIANA. Prefeitura Municipal. *Lei Complementar Nº 016 de 02 de janeiro de 2004. Plano Diretor Ambiental de Mariana*. MARIANA, 2004. 61 p.
- MAXIMIANO, Liz Abad. Considerations about landscape Concept. *RA'E GA*, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004.
- MCHARG, Ian L. *Projectar com la naturaleza*. Barcelona: Gustavo Gili, 2000. 198 p.
- MELO FILHO, Benício de Melo; CARDOSO, Eriel S. e CORRÊA, Rodrigo S. Identificação de corredores ecológicos do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004.
- MENDONÇA, Francisco. Geografia sócio ambiental. In: *Terra Livre*, São Paulo, n. 16. p. 113-132, 2001.
- MINAS GERAIS – Instituto Estadual de Florestas – IEF. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Preto*. Relatório Final. Curitiba: IEF, 2004. 384 p.
- MINAS GERAIS – Instituto Estadual de Florestas – IEF. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Pico do Itambé*. Relatório Final. Curitiba: IEF, 2004. 395 p.
- MINAS GERAIS – Instituto Estadual de Florestas – IEF. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Biribiri*. Relatório Final. Curitiba: IEF, 2004. 356 p.
- MINAS GERAIS – Instituto Estadual de Florestas – IEF. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Doce*. Relatório Final. Belo Horizonte: IEF, 2001. Disponível em: <www.ief.mg.gov.br>. Acesso em out. 2004.
- MINAS GERAIS. Companhia de Processamento de Dados do Estado de Minas Gerais – PRODEMGE. *Mapa de Minas Gerais*. Base cartográfica digital. Belo Horizonte, 2003. CD-ROM.
- MINAS GERAIS. Governo Estadual. *Lei estadual nº 14.309 de 19 jun. 2002*. Cria o Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <www.alem.gov.br>. Acesso em fev. 2006.
- MINAS GERAIS. Instituto Estadual de Florestas. *Mapa da Flora Nativa e Reflorestamento de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2005. CD-ROM.
- MINAS GERAIS. Instituto Estadual de Florestas. *Mapa de Unidades de Conservação de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2005. CD-ROM.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. *Mapa de unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos do estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <www.igam.mg.gov.br>. Acesso em mai. 2006.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. *Relatório de monitoramento das águas superficiais na Bacia do Rio Doce em 2004*. Belo Horizonte, 2005. 233 p. Disponível em: <www.igam.mg.gov.br>. Acesso em mai. 2006.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. *Relatório de qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais em 2000*: projeto sistema de monitoramento da qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: FEAM, IGAM, 2001. 346 p.
- MIRANDA, E. E. de; (Coord.). *Brasil em relevo*. Campinas: Embrapa, 2005. Disponível em:

- <<http://www.relevobr.cnpem.embrapa.br>>. Acesso em: 30 jul. 2006.
- MIRANDA, E. E. de; COUTINHO, A. C. (Coord.). *Brasil visto do espaço*. Campinas: Embrapa, 2004. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpem.embrapa.br>>. Acesso em: 30 jul. 2006.
- MONTE-MÓR, Roberto L. de *et al.* Ocupação do território e estrutura urbana. In: PAULA, João Antônio de (Org). *Biodiversidade, população e economia: uma região da Mata Atlântica*. Belo Horizonte: UFMG / Cedeplar, 1997. p. 91-154.
- MONTOVANI, José Eduardo e LOPES, Ana Lia de B. Atropelamento de animais na área de entorno da Estação Ecológica de Jataí, município de Luiz Antônio, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004.
- MOSELEY, Malcolm. Aspectos da política regional Européia, com ênfase especial na experiência britânica e no avanço da “Abordagem Local”. In: LIMA, C.L., MONTEIRO, R., SANTOS, V.M. dos. *Planejamento regional em tempos de globalização*. Recife: Editora UFPE, 1999. p. 69-90.
- NUNES, Gustavo Manzon *et al.* Sistemas de Informações Geográficas aplicados na implantação de corredores ecológicos na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim (RS). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XII, 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia: INPE, 2005. p. 3183-3189.
- OLIVA, Adriana e MAGRO, Tereza Cristina. A evolução do planejamento do entorno das unidades de conservação de proteção integral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, IV. 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004.
- OLIVA, Adriana. *Programa de manejo fronteiras para o Parque Estadual Xixová – Japuí – SP*. 2003, 157 f. Dissertação (mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.
- OLIVEIRA, Cléa de Souza. *Gestão ambiental e arranjos institucionais: os parques ecológicos paulistas*. 2004, 185 f. Tese (doutorado). Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004.
- OLIVEIRA, Heloísa Gama de. *O projeto de arquitetura como co – gestante do devir de um território*. Ocupação e transformação sócio – espaciais na Serra do Cipó. 2002. 358 f. Tese (doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.
- OURO PRETO. Prefeitura Municipal. *Anteprojeto de Lei do Plano Diretor*. Ouro Preto, 2004. 48 p. Cd-rom.
- OURO PRETO. Prefeitura Municipal. *Anteprojeto de Lei dos Perímetros Urbanos*. Ouro Preto, 2004. 62 p. Cd-rom.
- OURO PRETO. Prefeitura Municipal. *Diagnóstico Municipal*. Ouro Preto, 2004. 122 p. Cd-rom.
- OURO PRETO. Prefeitura Municipal. *Proposta de Gestão Urbana*. Ouro Preto, 2004. 9 p. Cd-rom.
- OURO PRETO. Prefeitura Municipal. *Anteprojeto de Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo Urbano*. Ouro Preto, 2004. 119 p. Cd-rom.
- PADRE LAURO. Catas Altas, 04 nov. 2004. Gravador digital (30 min.) Entrevista concedida a Valesca Brandão Cerqueira Coimbra.
- PAESE, Adriana. *A utilização de modelos para a análise da paisagem na região nordeste do Estado de São Paulo*. 2002. 126 f. Tese (doutorado). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2002.
- PARAISO, Luciana Braga. *Nas trilhas da Mata do Sossego: o Projeto Doces Matas e os novos caminhos para a participação social em uma reserva de Mata Atlântica em Minas Gerais*. 2003. 148 f. Dissertação (mestrado). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2003.

REFERÊNCIAS

- PARREIRAS, Charles Pierre. *Desenvolvimento e conservação da natureza: Projeto Doces Matas e a Inserção de Políticas de Gestão Participativa no Parque Nacional do Caparaó*. 2004. 202 f. Dissertação (mestrado). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2004.
- PAULA, João Antônio de (Org). *Biodiversidade, população e economia: uma região da Mata Atlântica*. Belo Horizonte: UFMG / Cedeplar, 1997. 671 p.
- PEDROSO JR, Nelson Novaes. *Etnoecologia e conservação em áreas naturais protegidas: incorporando o saber local na manutenção do Parque Nacional do Superagui*. 2002. 91 f. Dissertação (mestrado). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos: 2002.
- PELLEGRINO, Paulo R. M. *Paisagem e Ambiente: um processo de aproximação no setor oeste da Macrometrópole de São Paulo*. 1987. 113 f. Dissertação (mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1987.
- PELLEGRINO, Paulo R. M. Pode-se planejar a Paisagem. In: *Paisagem e Ambiente*, São Paulo, n. 13. 2000. p. 159-180.
- PEZUTTI, Ângela A., PEREIRA, Carla C.A. *Levantamento topoclimático da RPPN Santuário do Caraça*. Belo Horizonte: PUCMG, 2003.
- PITTON, Sandra E. Contri. A água e a cidade. In: BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. (Org). *Recursos hídricos e planejamento urbano e regional*. Rio Claro: Deplan, IGC, UNESP, 2003.
- PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS - PUCMG. *Atlas Geográfico da RPPN Santuário do Caraça*. Belo Horizonte: PUCMG, 2003.
- RAMBALDI, Denise Marçal; OLIVEIRA, Daniela America Suárez de. *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003 508 p
- RAMOS, Adriana e CAPOBIANCO, João Paulo. (Org.) *Unidades de Conservação no Brasil: aspectos gerais, experiências inovadoras e a nova legislação (SNUC)*. São Paulo: Instituto Sócio Ambiental, 1996. Documentos do Isa.
- ROSA, Fernanda Cristina dos Santos. *A viabilidade da postura ecoturística na conservação das reservas particulares*. 2003. 87 f. Monografia (especialização). Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2003.
- ROSSI, Márcio. *Fatores formadores da paisagem litorânea: a Baía do Guaratuba, São Paulo*. 2000. 178 f. Tese (doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- SACHS, Ignacy. Estratégias de Transição para o século XXI. In BURSZTYN. *Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo: Stúdio Nobel, 1993.
- SCARABELLO FILHO, Sinésio. *A participação pública na construção do cenário futuro: Estudo de caso : Áreas da Serra do Japi - Jundiá/SP*. 2003. 155 f. Dissertação (mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.
- SILVA, Alexandre C., PEDREIRA, Léa Cristina V. S. F.; ABREU, Pedro Ângelo A. *Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes*. Belo Horizonte: O Lutador, 2005. 272 p.
- SILVA, Lauro Leal. *Ecologia: manejo de áreas silvestres*. Santa Maria: MMA, FNMA, FAUTEC, 1996. 352 p.
- SOARES FILHO, Britaldo Silveira. *Modelagem da dinâmica de paisagem de uma região de fronteira de colonização Amazônica*. 1998. 299 f. Tese (doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.
- SOUZA, Antônio Francisco Evangelista de. *O processo de transformação físico – ambiental da Baía do Ribeirão Vidoca relacionado com os aspectos de urbanização*. 2001. 159 f. Dissertação (mestrado). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001.

REFERÊNCIAS

SOUZA, Juliana Castro. *Análise da paisagem: instrumento de intervenção nos espaços livres da Lagoa da Conceição* – Florianópolis. 2003. 118 f. Dissertação (mestrado). Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis 2003.

TAVARES, Hermes Magalhães. Políticas de desenvolvimento regional nos países do centro e no Brasil. In: ACSELRAD, H. *Planejamento e território: ensaios sobre a desigualdade*. Rio de Janeiro, n. 2, 2002. p. 229-248.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP; CONSÓRCIO MATA ATLÂNTICA. *Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: plano de ação*. São Paulo: [s.n.], 1992. v.1.

GLOSSÁRIO

Área de influência	Área externa de um dado território, sobre o qual exerce influência de ordem ecológica e/ou socioeconômica, podendo trazer alterações nos processos ecossistêmicos.
Área de preservação permanente	Áreas que se localizam às margens dos cursos d'água, “nas encostas, nos topos de morro, em áreas nas qual a vegetação exerce função de contenção de taludes, fixação de dunas, entre outras, além de locais de excepcional beleza, valor científico ou histórico”. (CAMARGOS, 2001:32)
Área de Proteção Ambiental (APA)	Unidade de conservação de uso sustentável, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. É constituída por terras públicas e privada;
Área de Proteção Especial	Áreas destinadas à proteção de mananciais ou do patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, assim definidos por legislação estadual ou federal.
Autorização de pesquisa	Autorização concedida pelo DNPM ao empreendedor para desenvolver pesquisas minerárias em determinada região.
Bacia Hidrográfica	“Sistemas terrestres e aquáticos geograficamente definidos [por divisores de água], compostos por sistemas físicos, econômicos e sociais” (PAULA, 1997:258).
Biodiversidade	Termo que se refere à variedade de genótipos, espécies, populações, comunidades, ecossistemas e processos ecológicos existentes em uma determinada região. Pode ser medida em diferentes níveis: genes, espécies, níveis taxonômicos mais altos, comunidades e processos biológicos, ecossistemas, biomas, e em diferentes escalas temporais e espaciais.
Borda	Porção mais externa da mancha, cujo ambiente se difere do interior.
Campo de altitude	Vegetação típica de ambientes montano e alto-montano, com estrutura arbustiva e/ou herbácea que ocorrem no cume das serras com altitudes elevadas, predominando em clima subtropical ou temperado.
Campo limpo	Fitofisionomia do Cerrado caracterizada por apresentar essencialmente vegetação herbácea, com um ou outro indivíduo arbóreo.
Campo rupestre	Ver Campo de Altitude

Campo sujo	Fitofissionomia do Cerrado caracterizada por apresentar vegetação herbáceo-arbustiva com indivíduos arbóreos distribuídos muito espaçadamente.
Capoeira	Vegetação que nasce após a derrubada de uma mata nativa, sendo, portanto, uma vegetação secundária.
Cerrado	Tipo de vegetação que ocorre no Planalto Central Brasileiro e em certas áreas da Amazônia e do Nordeste, em terreno geralmente plano, caracterizado por árvores baixas e arbustos espaçados, associados a gramíneas. As espécies deste tipo de vegetação apresentam troncos e ramos acentuadamente tortuosos e acinzentados.
Cobertura	Materialização das influências climáticas, pedológicas, biológicas e antrópicas, ou seja, a evidência dos processos sociais e culturais em uma paisagem. (PELLEGRINO, 1987; COSTA, 2004).
Concessão de lavra	Liberação concedida pelo DNPM ao empreendedor para realizar atividades de extração mineral em determinada região.
Conectividade	Capacidade que os elementos de uma paisagem possuem de se interligarem, favorecendo os fluxos biológicos.
Conservação da natureza	O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, manutenção, utilização sustentável, restauração e recuperação do ambientes naturais, para que possam produzir benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;
Corredores	Corredores são elementos lineares, normalmente de cobertura extensa e contínuos com a função de ligar manchas e matrizes em uma paisagem, promovendo o intercâmbio genético entre animais e plantas.
Corredores Ecológicos	Unidade de planejamento regional constituído por grandes extensões de ecossistemas florestais biologicamente prioritários, delimitados em grande parte por conjuntos de unidades de conservação (existentes ou propostas) e pelas comunidades ecológicas que contém. Representa uma rede de reservas e outras áreas de uso menos intensivo, gerenciados de maneira integrada, como forma de garantir a sobrevivência do maior número possível de espécies da região em questão, facilitar o fluxo de indivíduos e genes entre populações e sub – populações, aumentando a sua probabilidade de sobrevivência a longo prazo e assegurando a manutenção de processos evolutivos em larga escala (LANDAU 2001:4).

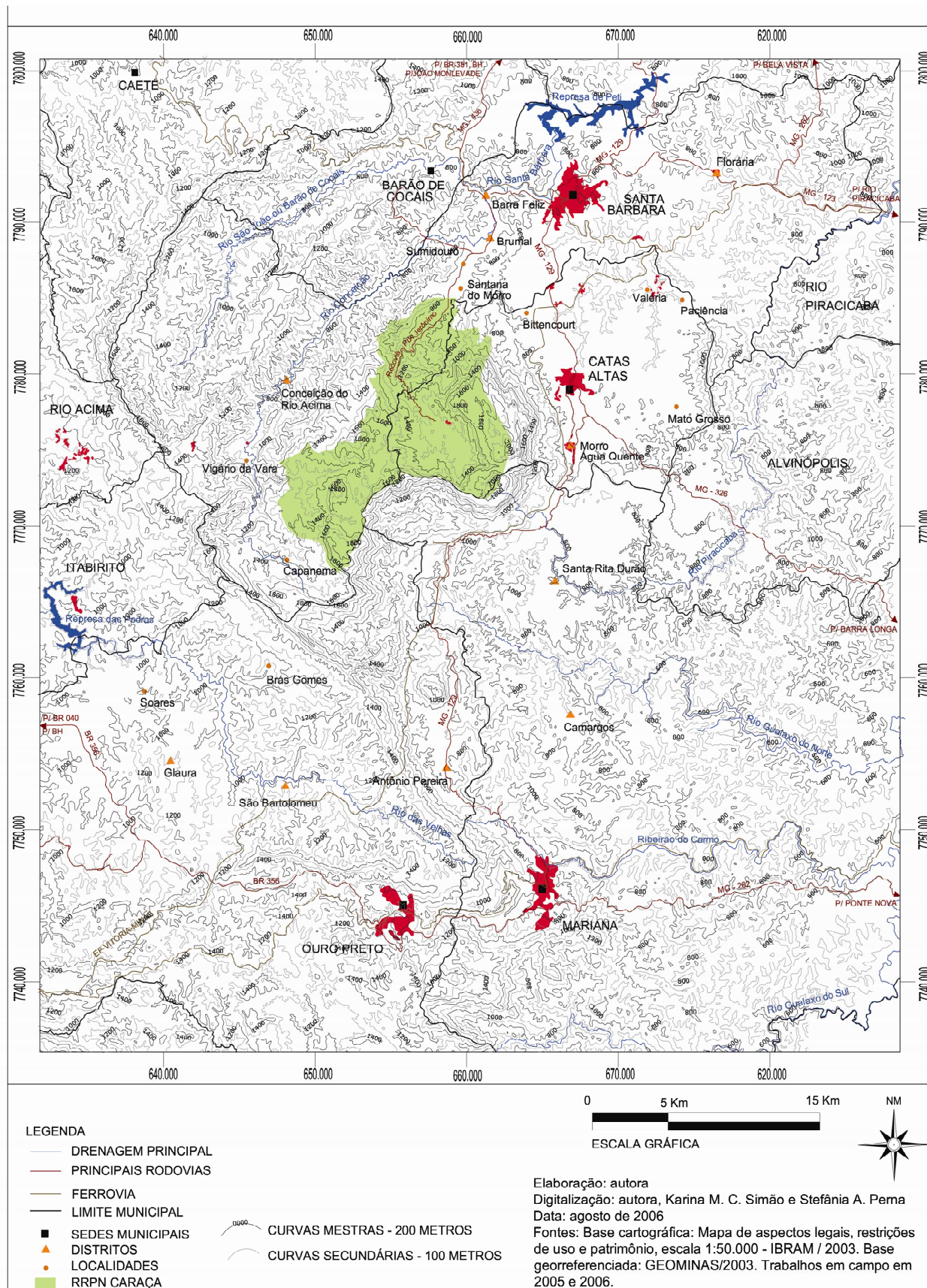
Ecologia da paisagem	É o estudo da paisagem, das suas transformações realizadas pelas sociedades e das inter-relações, em contínua evolução, entre os fenômenos e processos que ocorrem nesta paisagem, incluindo as comunidades de plantas, animais e o homem. (SOARES FILHO, 1998; DIEGUES, 2000).
Ecossistema	“Um complexo sistema de relações mútuas, com transferência de energia e de matéria, entre o meio abiótico e os seres vivos de determinada região”. (SILVA, 1996:4)
Efeito de borda	Pressões sofridas pelas bordas das manchas, que podem desencadear impactos negativos aos ecossistemas, tais como, diminuição de seu tamanho, isolamento e prejuízo à biodiversidade.
Entorno	Área que circunscreve um território, o qual tem limites estabelecidos, por constituir espaço ambiental ou por apresentar homogeneidade de funções.
Espécies endêmicas	Espécies que ocorrem exclusivamente em regiões específicas.
Estação Ecológica	Unidade de conservação que tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. É de posse e domínio públicos;
Floresta estacional	Vegetação condicionada pela dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C.
Floresta Nacional	Unidade de conservação que apresenta uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. É de posse e domínio públicos;
Floresta semidecídua.	Tipo de vegetação que perde parte das folhas em certa época do ano.
Fragmentação	Processo que provoca a divisão de ecossistemas naturais contínuos em partes menores. Ocorre naturalmente, mas é acelerado pelas atividades humanas.
Gestão ambiental	Condução, direção, proteção da biodiversidade, controle do uso de recursos naturais, através de determinados instrumentos, que incluem regulamentos e normatização, investimentos públicos e financiamentos, requisitos interinstitucionais e jurídicos. Este conceito tem evoluído para uma perspectiva de gestão compartilhada pelos diferentes agentes envolvidos e articulados em seus diferentes papéis, a partir da perspectiva de que a responsabilidade pela conservação ambiental é de toda a sociedade e não apenas do governo, e baseada na busca de uma postura pró-ativa de todos os atores envolvidos.

Habitat	Significa o lugar ou tipo de local onde um organismo ou população ocorre naturalmente.
ICMS Ecológico	Recurso repassado pelo Governo de Minas Gerais aos municípios mineiros que possuem unidades de conservação, aterros sanitários e estação de tratamento de esgoto.
Lavra	Exploração mineral
Manejo	É o ato de intervir ou não no meio natural com base em conhecimentos científicos e técnicos, com o propósito de promover e garantir a conservação da natureza. Medidas de proteção aos recursos, sem atos de interferência direta nestes, também fazem parte do manejo.
Mata Atlântica	Ecossistema de floresta de encosta da Serra do Mar brasileira, considerado o mais rico do mundo em biodiversidade.
Matriz	Porção do território com características físicas homogêneas que se diferencia das áreas que a circundam, apresentando uma descontinuidade na paisagem.
Meio ambiente	O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.
Monumento Natural	Unidade de conservação cujo objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
Paisagem	Paisagem é aqui, entendida como define Macedo (1999), como um produto e como um sistema. Produto porquê resulta das relações dinâmicas entre o meio físico, biótico e antrópico. Sistema porquê os elementos que a integram são interdependentes, onde a cada ação imposta haverá uma reação correspondente, provocando uma alteração morfológica da paisagem.
Paisagismo	Disciplina que estuda a paisagem.
Perturbação ou distúrbio	Perturbação é o evento que provoca mudanças no padrão dos ecossistemas, com causas variadas, tais como: distúrbios naturais (fogo, escorregamento, tempestades, etc.) ou diferentes práticas de uso do solo (extração de madeira).
Planejamento	“Um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações para se chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis, com a finalidade de se atingir metas específicas no futuro e que levem à melhoria de uma determinada situação e ao desenvolvimento das sociedades humanas. A ênfase ao planejamento situa-se na tomada de decisão objetivando o melhor uso possível dos recursos.” (SANTOS, 2001 apud SCARABELLO, 2003:4-5).

- Planejamento ambiental** Planejamento das ações humanas em uma determinada região que viabiliza a tomada de decisão sobre o uso e ocupação do território, atendendo simultaneamente às demandas socioeconômicas e a preservação dos recursos naturais, considerando-se a capacidade de sustentação dos ecossistemas a nível local e regional.
- Planejamento de paisagens** “A criação de uma solução espacial capaz de manejar as mudanças dos elementos da paisagem, de forma que as intervenções humanas sejam compatibilizadas com a capacidade dos ecossistemas de absorverem os impactos advindos das atividades previstas e de se manter a integridade maior possível dos processos e ciclos vitais que ocorrem em seu interior, sempre se tendo como referência o contexto regional do qual fazem parte, [sem comprometer] a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas necessidades” (PELLEGRINO, 2000:168).
- Plano de manejo** Instrumento de planejamento cujo objetivo é definir diretrizes básicas para o manejo de uma Unidade de Conservação através de um processo dinâmico que utiliza técnicas de planejamento ecológico, determinando o seu zoneamento, caracterizando cada uma de suas zonas e propondo o seu desenvolvimento físico de acordo com as suas finalidades.
- Preservação da natureza** Conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;
- Reserva Biológica** Unidade de conservação cujo objetivo é a proteção integral da biota e demais tributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. É de posse e domínio públicos;
- Reserva da Biosfera** Territórios delimitados e reconhecidos internacionalmente, destinados a conservar atributos, principalmente os biológicos. Conservar as formas tradicionais de utilização dos espaços e dos recursos naturais, compreender o funcionamento do sistema ambiental, melhorar a gestão dos recursos naturais, a divulgação dos conhecimentos científicos e encontrar soluções comuns para os problemas relativos aos recursos naturais.
- Reserva Legal** É a área de cada propriedade particular onde não é permitido o corte raso da cobertura vegetal. Essa área deve ter seu perímetro definido, sendo obrigatório sua averbação à margem da inscrição da matrícula do imóvel do registro de imóveis competente. Ainda que a área mude de titular, ou seja, desmembrada, é vedada a alteração de sua destinação. Como prevê o Código Florestal, o percentual das propriedades a ser definido como reserva legal varia de acordo com as diferentes regiões do Brasil;

RPPN	Unidade de conservação de domínio privado em que, no todo ou em parte, sejam identificadas condições naturais primitivas, semi-primitivas e recuperadas, ou cujas características justifiquem ações de recuperação do ciclo biológico de espécies da fauna e da flora nativas do Brasil, registradas pelo IBAMA. Sua criação constitui-se exclusivamente por iniciativa do proprietário.
Suporte	As características de uma paisagem resultantes das influências geológicas e climáticas. (COSTA, 2004).
Sustentabilidade ambiental	Aquela que promove uma interação entre as atividades antrópicas e um determinado ambiente, de maneira a permitir o equilíbrio e manutenção dos processos ecológicos, respeitando a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas.
Unidades de Conservação	Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;
Unidades de planejamento	Porção do território a ser submetido por determinado planejamento.
Zona de Amortecimento	O entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas às normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a Unidade.
Zona Ripária	Áreas às margens de córregos e rios.
Zoneamento ecológico – econômico (ZEE)	Instrumento político e técnico do planejamento, cuja finalidade consiste em otimizar o uso do espaço, a conservação da natureza e as políticas públicas.

APÊNDICE 1 – Mapa topográfico da área de estudo.



ANEXO 1 – Relação da legislação consultada.**ESFERA FEDERAL**

ESFERA FEDERAL	DATA	ASSUNTOS
Lei Federal 4.771	15/09/1965	Institui o novo Código Florestal
Lei Federal 5.197	03/01/1967	Dispõe sobre a Proteção à Fauna.
Decreto N°. 62934	02/04/1968	Aprova o Regulamento do Código de Mineração.
Lei Federal 6.938	31/08/1981	Institui a Política Nacional do Meio Ambiente.
Lei Federal 7.347	24/07/1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.
Resolução Conama 20/86	1986	Enquadramento dos cursos d'água.
Resolução CONAMA 004	18/06/1987	Declara diversas unidades de conservação como Sítios Ecológicos de Relevância Cultural para os efeitos da Lei Sarney.
Resolução CONAMA 011	03/12/1987	Declara como Unidade de Conservação as seguintes categorias de Sítios Ecológicos de Relevância Cultural, criadas por atos de poder público:
Constituição Federal, Artigo 225, §1º	1988	Obrigações do Poder público para assegurar que todos tenham direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.
Lei Federal 7802	11/07/1989	Crimes pelo transporte, armazenamento e uso indevido de agrotóxicos.
Lei Federal 7.804	18/07/1989	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Portaria IBAMA 445	16/08/1989	Aprova o Regimento Interno do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos naturais Renováveis – IBAMA.
Lei Federal 7.803	13/11/1989	Determina modificações no Código Florestal.
Decreto Federal 99.274	06/07/1990	Regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente.
Lei Federal 8.078	11/09/1990	Código de Proteção do Consumidor
Resolução CONAMA 013	06/12/1990.	Estabelece normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação
Lei Federal 8.313	23/12/1991	Institui o Programa Nacional de Apoio à Cultura – PRONAC
Resolução CONAMA 010	01/10/1993	Definição de entorno de UCs.
Portaria IBAMA 32/94	1994	Cria a RPPN Santuário do Caraça
Portaria n°. 32 / 94	30/03/1994	Criação dos corredores ecológicos
Portaria 091	02/09/1994	Regulamenta a Pesquisa Científica em Unidades de Conservação CNUC
Portaria IBAMA 090	02/09/1994	Dispõe sobre filmagens, gravações e fotografias em Unidades de Conservação.
Portaria IBAMA 092	02/09/1994	Dispõe sobre a realização de pesquisas científicas em Unidades de Conservação Federais de Uso Indireto, definidas como Parques Nacionais, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas e Reservas Ecológicas.
Resolução Conama n°09 / 96	1996	Corredores ecológicos
Resolução CONAMA 002	18/04/1996	Estabelece normas sobre Compensação Ambiental
Lei Federal 9314	14/11/1996	Alterou o Código de Mineração
Lei Federal n°. 9.433 / 97	1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos
Resolução CONAMA 237	19/12/1997	Estabelece competências para o licenciamento ambiental
Lei Federal 9.605	12/02/1998	Dispõe sobre sanções penais e administrativas para condutas lesivas ao Meio ambiente

Lei Federal 9.605	12/02/1998	Lei de Crimes Ambientais
Lei Federal 9.714	25/11/1998	Estabelece e uniformiza o procedimento administrativo acerca do processo de identificação, criação e regularização fundiária de UCs.
Lei Federal 9.790	23/03/1999	Dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, como OSCIPs, institui e disciplina o Termo de Parceria.
Lei Federal 9795	27/04/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Decreto Federal 3100	30/06/1999	Regulamenta a Qualificação de entidades como OSCIPs e Termos de Parceria
Lei Federal 9827	08/1999	Dispõe sobre o parcelamento, para fins urbanos, de imóvel rural localizado fora da zona urbana.
Portaria IBAMA 077	20/09/1999	Dispõe sobre as propostas de criação de unidades de conservação
Decreto Federal 3.179	21/09/1999	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Decreto nº. 3.179	21/09/1999	Sanções aplicáveis às condutas lesivas ao meio ambiente.
Resolução ANA nº. 5	10/04/2000	Instituição do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce
Lei Federal 9.985	18/07/2000	Cria o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação.
Lei Federal 10.098	19/12/2000	Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.
Lei Federal nº. 10.257 / 01	2001	Estatuto das Cidades
Lei Federal 10.410	11/01/2002	Cria e disciplina a carreira de Especialista em Meio Ambiente
Portaria IBAMA 014	28/01/2002	Cria grupo de Trabalho no âmbito do IBAMA, com objetivo de propor critérios para criação, implementação de Unidades de Conservação.
Instrução Normativa IBAMA 005	18/03/2002	Dispõe sobre a utilização da imagem das Unidades de Conservação, a realização de filmagens, gravações e fotografias, de caráter educativo, cultural, científico, comercial e publicitário.
Decreto Federal 4.297	10/07/2002	Estabelece critérios para o ZEE
Portaria 256	15/08/2002	Estabelece normas para destinação dos bens apreendidos, abandonados ou disponíveis, administrados pela Secretaria da Receita Federal.
Decreto Federal 4.340	22/8/2002	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
Decreto Federal 4.519	13/12/2002	Dispõe sobre serviço voluntário em Unidade de Conservação.
Lei Federal 10.650	16/04/2003	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA
Instrução Normativa IBAMA nº 24	14/04/2004	Estabelece critérios e procedimentos administrativos referentes ao processo de criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN
Decreto Federal nº. 5.758	13/04/2006	Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP)

ESFERA ESTADUAL

ESFERA ESTADUAL	DATA	ASSUNTO
Lei Estadual 7772	1980	Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.
Lei Estadual 9525	1987	Dispõe sobre a instituição da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.
Deliberação Normativa COPAM	1994	Classificação das águas da bacia do rio Piracicaba
Decreto nº. 35.624	08/06/1994	Cria a APA Sul RMBH
Decreto nº. 37.812	08/03/1996	Altera o Decreto nº 35.624 de 08/06/1994 – Cria a APA Sul RMBH

Lei Estadual 13048	1998	Altera dispositivos da lei 10561, de 27 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a política florestal no Estado de Minas Gerais.
Lei Estadual 13192	1999	Altera a lei 10.561, de 27 de dezembro de 1991, que dispõe sobre a política florestal no Estado de Minas Gerais.
Lei Estadual n°. 13199	01/1999	Os córregos da Bacia do rio Piracicaba foram classificados conforme determina a Deliberação Normativa COPAM n° 09 de 19/04/1994
Lei Estadual 13803	27/12/2000	Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios.
Lei Estadual 13960	2001	Declara como área de proteção ambiental a região situada nos municípios de Barão de Cocais, Belo Horizonte, Brumadinho, Caeté, Catas Altas, Ibirité, Itabirito, Mário Campos, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Santa Bárbara e Sarzedo e dá outras providências.
Lei Estadual 14309	2002	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no estado.
Lei estadual n°. 14.309	19/06/2002	Cria o Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC.
Lei Estadual Delegada 62	2003	Dispõe sobre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e dá outras providências.
Lei Estadual 15017	2004	Altera a lei n° 10.627, de 16 de janeiro de 1992, que dispõe sobre a realização de auditorias ambientais e dá outras providências.
Lei Estadual 15971	2006	Assegura o acesso a informações básicas sobre o meio ambiente, em atendimento ao disposto no inciso ii do § 1° do art. 214 da constituição do estado, e dá outras providências.

ESFERA MUNICIPAL

ESFERA MUNICIPAL	DATA	ASSUNTO
Ouro Preto	2004	Anteprojeto de Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo Urbano. 119p.
Ouro Preto	2004	Anteprojeto de Lei do Plano Diretor 48p.
Ouro Preto	2004	Anteprojeto de Lei dos Perímetros Urbanos. 62p.
Lei Complementar 016	02/01/2004	Plano Diretor Ambiental de Mariana
Lei n°. 179	2005	Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Catas Altas. Catas Altas, 2005. 108p