Ecoturismo e impactos ambientais na região de Iporanga – Vale do Ribeira – São Paulo

Leandro Luiz Giatti

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Doutor em Saúde Pública.**

**Área de Concentração: Saúde Ambiental
Orientador: Prof. Dr. Aristides Almeida Rocha**

**São Paulo
2004**

“O naturalista ergueu a águia para o alto e ordenou-lhe:

- Águia, já que você é uma águia, já que você pertence ao céu e não à terra, abra suas asas e voe! A águia olhou ao redor. Tremia como se experimentasse nova vida. Mas não voou. Então o naturalista segurou-a firmemente, bem na direção do sol, para que seus olhos pudessem encher-se da claridade solar e da vastidão do horizonte.

Nesse momento, ela abriu suas potentes asas, grasnou com o típico kau-kau das águias e ergueu-se, soberana, sobre si mesma. E começou a voar, a voar para o alto, a voar cada vez para mais alto. Voo... voo... até confundir-se com o azul do firmamento...”

James Aggrey

À meus pais e à minha amada Luciane

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Aristides Almeida Rocha, pela amizade, apoio e orientação. Aquele que com gestos singelos e louváveis transforma a vida das pessoas.

Ao meu pai Dionísio Giatti, minha mãe Maria Inês Malpaga Giatti e ao meu irmão Luciano M. Giatti. A família querida que acompanha todos os meus passos, que sem eles nada seria possível.

À minha amada Luciane Viero Mutti, que contribuiu com seu carinho, compreensão e companheirismo.

Aos grandes amigos da Faculdade de Saúde Pública: À Solange Martone Rocha pela ajuda de todos os momentos, à Maria do Carmo de Oliveira Dória pela amizade e dedicação, à Francisca Alzira dos Santos por toda colaboração prestada, à Silvana Audrá Cutolo pelo apoio, contribuições e amizade e à Micheas Bueno Godoy por sua colaboração. Também nessa instituição agradeço àqueles que sempre me receberam com amizade e sorrisos: Adilson Godoy, Renata Ferraz de Toledo, Roseli La Corte, Keila, Helene, Célia Pesquero, e aos professores Delsio, Barata e Assunção.

À contribuição dos Professores: Helena Ribeiro, José Luis Negrão Mucci e Alejandro Dorado, Paulo Nogueira Neto e Waldenyr Caldas.

Ao tio João B. Giatti e a prima Kátia Regina Rodrigues Prata, pelo carinho, interesse e companheirismo.

Ao grande amigo e mentor Mário Cajuh. Também aos amigos Carlos Eduardo Maciel Leme, Manoel Marcos Orro Martins e Rosana Saraiva Patriarca, que sempre estão acompanhando minha trajetória de vida.

Aos amigos do UniFMU, em especial à Pedro de Freitas, à Carlos Manoel Nascimento e às alunas Selma Cristina Bitencourt, Susana Pieroni e Salustia, que contribuíram com trabalhos de campo.

A todos os alunos para os quais lecionei nesse período, pessoas que me fizeram aprender muito e incentivaram a produção de conhecimento nessa pesquisa.

Ao CTH – Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, pelo fornecimento de dados pluviométricos.

À cunhada Adriane Viero Mutti pela tradução do resumo.

À Tadeu Gonçalves, funcionário do PETAR, por toda confiança e colaboração. Ao Sr. Antonio Modesto, diretor do parque, por fornecer importantes informações. Ao Instituto Florestal por possibilitar a realização desta pesquisa.

À família Oliveira Franco: Júlio, Janaína, Nayene, Dna. Neide e Sr. Jeremias, pela amizade e hospitalidade.

À Maria Silvia Müller de Oliveira e ao Mamute pela colaboração no Bairro da Serra.

Agradeço também ao povo do Bairro da Serra que por sua história, dificuldades e superações contribuíram para meu crescimento pessoal e para o enriquecimento deste trabalho de pesquisa.

RESUMO

O Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), no Estado de São Paulo, é um importante centro receptivo de ecoturismo inserido em significativo contínuo remanescente de Mata Atlântica, tendo como característica marcante a existência de inúmeras cavernas. A crescente demanda de visitação na região, especialmente no Núcleo Santana, e respectivos serviços turísticos no Bairro da Serra acarretam riscos ao patrimônio natural da região. Este estudo objetivou verificar impactos ambientais associados ao ecoturismo, sobretudo quanto a poluição de corpos d'água por esgotos domésticos e manejo de resíduos sólidos. Foram realizadas 16 coletas de água em pontos distintos no Rio Betari e em afluentes, as quais foram analisadas em laboratório quanto a parâmetros indicadores de qualidade de água. Também foram efetuadas visitas técnicas em locais de disposição final de resíduos sólidos e visitas a atrativos naturais dentro e fora da unidade de conservação. O Rio Betari apresentou índices que demonstram poluição por esgotos domésticos, principalmente em pontos influenciados por cargas poluidoras oriundas do Bairro da Serra, onde dois afluentes do referido rio apresentaram forte poluição e inconformidades com a legislação pertinente. O manejo dos resíduos sólidos demonstrou caráter de externalização do impacto ambiental, sendo que o lixo coletado no parque e no Bairro da Serra é levado para outras localidades e disposto de maneira irregular. O crescente fluxo turístico e a intensa visitação registrada em feriados prolongados conferem agravo à problemática ambiental identificada, inclusive oferecendo riscos de impactos aos atrativos naturais. As condições de saneamento ambiental verificadas apontam para riscos de saúde pública, favorecendo a proliferação de doenças parasitárias intestinais e demais doenças de veiculação hídrica.

Descritores: impactos ambientais, ecoturismo, saneamento básico, poluição, saúde pública.

SUMMARY

The Alto Ribeira State Tourist Park (PETAR) in the State of Sao Paulo is an important center for ecological tourism inserted in a significant continuum of the Atlantic Rain Forest. The presence of numerous caverns is one of the parks marked characteristics. The increased visitation demand to the region, particularly to the Santana Headquarters and corresponding tourist services to the Serra District threaten the natural resources of the region. The objective of this study was to substantiate the environmental impacts associated with ecological tourism, mainly in reference to the pollution of water bodies by domestic sewers and management of solid waste. A series of sixteen water samples were collected from specific points of the Betari River and its tributaries. The water samples were analyzed in laboratory as to parameters indicators of water quality. In addition, technical visits to localities of final solid waste deposit and visits to natural attractions in and out of the conservation unit were made. The Betari River presented indexes that demonstrated pollution by domestic sewers, particularly in points influenced by polluters originated from the Serra District, where two tributaries of the Betari River revealed significant pollution and unconformity with pertinent legislation. The management of solid waste demonstrated an environmental impact externalization character where the trash collected in the park and in the Serra District was taken to other localities and disposed of in an irregular manner. The increased tourist flow and the intense visitation observed during long holidays aggravate the identified environmental problem, as well as being hazardous to the region's natural attractions. The environmental conditions verified in this study reveal risks to public health increasing the proliferation of intestinal parasitic diseases and other water borne pathogens.

Keywords: environmental impacts, ecological tourism, basic sanitation, pollution, public health.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	vi
Summary.....	vii
Lista de Figuras.....	x
Lista de Tabelas.....	x
Lista de Gráficos.....	xi
Lista de Fotos.....	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. O Vale do Ribeira de Iguape.....	1
1.2. A Mata Atlântica no Vale do Ribeira de Iguape.....	9
1.3. Iporanga.....	17
1.4. PETAR – Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira.....	21
1.5. Bairro da Serra.....	23
1.6. Tendências para o ecoturismo.....	25
2. OBJETIVOS E HIPÓTESES.....	34
3. METODOLOGIA.....	36
3.1. Estudo de impactos de poluição por esgotos domésticos.....	37
3.1.1. Características ambientais relevantes.....	37
3.1.2. Coletas realizadas.....	39
3.1.3. Parâmetros utilizados; métodos de coleta e análises laboratoriais.....	49
3.2. Obtenção de dados complementares.....	50
4. CENÁRIO DE ESTUDO.....	52
4.1. Patrimônio Natural do Alto Vale do Ribeira.....	52
4.1.1. Biodiversidade.....	55
4.1.2. Patrimônio Espeleológico.....	66
4.2. Ocupação da região e exploração dos recursos naturais.....	72
4.3. A Unidade de Conservação e a População Local.....	77
4.4. Desenvolvimento e aspectos do ecoturismo na região.....	85
4.5. Atrativos turísticos.....	92
5. RESULTADOS.....	107
5.1. Parâmetros indicadores de qualidade das águas.....	107
5.1.1. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 1...107	
5.1.2. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 2...111	
5.1.3. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 3...115	
5.1.4. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 4...119	
5.1.5. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 5...123	

5.1.6. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 6...	127
5.1.7. Evolução espacial de medianas de parâmetros qualidade de água no Rio Betarí.....	131
5.1.8. Dados de coleta de água em pontos de coleta complementares.....	134
5.2. O manejo dos resíduos sólidos.....	136
5.3. Visitação turística e pluviosidade durante o período de estudo.....	143
6. DISCUSSÃO.....	146
6.1. Qualidade das águas.....	146
6.2. Os impactos da disposição irregular de resíduos sólidos.....	156
6.3. A visitação e o controle de impactos aos atrativos turísticos.....	161
6.4. Aspectos de saúde pública associados à precariedade na disposição dos esgotos domésticos.....	166
6.5. Manejo e conservação do patrimônio natural.....	170
7. CONCLUSÕES.....	174
8. RECOMENDAÇÕES.....	177
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	178
ANEXOS.....	191

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do PETAR entre os municípios de Apiaí e Iporanga, São Paulo.....	22
Figura 2: Pontos de coleta no Rio Betarí e em córregos afluentes nas proximidades do Bairro da Serra.....	40
Figura 3: Localização da bacia hidrográfica do Rio Betarí no Estado de São Paulo..	41
Figura 4: Bacia hidrográfica do Rio Betarí, uso e ocupação da terra em 2000 e pontos de coleta de amostras de água.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de visitantes no Núcleo Santana e somatório pluviométrico na região, em períodos de quatro dias referentes às coletas de amostras de água.....	144
Tabela 2: valores limites estabelecidos para a Classe 1 de acordo com a Resolução CONAMA 20/1986.....	146

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1.1.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 1, Rio Betarí à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	108
Gráfico 5.1.1.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 1, Rio Betarí à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	108
Gráfico 5.1.1.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 1, Rio Betarí à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	109
Gráfico 5.1.1.4 - Variação de DBO no Ponto 1, Rio Betarí à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	109
Gráfico 5.1.1.5 - Variação de DQO no Ponto 1, Rio Betarí à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	110
Gráfico 5.1.1.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 1, Rio Betarí à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	110
Gráfico 5.1.1.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 1, Rio Betarí à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	111
Gráfico 5.1.2.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	112
Gráfico 5.1.2.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	112
Gráfico 5.1.2.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	113
Gráfico 5.1.2.4 - Variação de DBO no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	113
Gráfico 5.1.2.5 - Variação de DQO no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	114
Gráfico 5.1.2.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	114
Gráfico 5.1.2.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	115
Gráfico 5.1.3.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	116
Gráfico 5.1.3.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	116
Gráfico 5.1.3.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	117
Gráfico 5.1.3.4 - Variação de DBO no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	117
Gráfico 5.1.3.5 - Variação de DQO no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	118

Gráfico 5.1.3.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	118
Gráfico 5.1.3.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	119
Gráfico 5.1.4.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	120
Gráfico 5.1.4.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	120
Gráfico 5.1.4.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	121
Gráfico 5.1.4.4 - Variação de DBO no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	121
Gráfico 5.1.4.5 - Variação de DQO no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	122
Gráfico 5.1.4.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	122
Gráfico 5.1.4.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	123
Gráfico 5.1.5.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 5, Rio Betarí à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	124
Gráfico 5.1.5.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 5, Rio Betarí à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	124
Gráfico 5.1.5.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 5, Rio Betarí à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	125
Gráfico 5.1.5.4 - Variação de DBO no Ponto 5, Rio Betarí à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	125
Gráfico 5.1.5.5 - Variação de DQO no Ponto 5, Rio Betarí à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	126
Gráfico 5.1.5.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 5, Rio Betarí à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	126
Gráfico 5.1.5.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 5, Rio Betarí à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	127
Gráfico 5.1.6.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	128
Gráfico 5.1.6.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	128
Gráfico 5.1.6.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	129

Gráfico 5.1.6.4 - Variação de DBO no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	129
Gráfico 5.1.6.5 - Variação de DQO no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	130
Gráfico 5.1.6.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	130
Gráfico 5.1.6.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.....	131
Gráfico 5.1.7.1 - Evolução espacial de medianas de parâmetros microbiológicos no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.....	132
Gráfico 5.1.7.2 - Evolução espacial de medianas de Oxigênio Dissolvido no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.....	132
Gráfico 5.1.7.3 - Evolução espacial de medianas de DBO no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.....	133
Gráfico 5.1.7.4 - Evolução espacial de medianas de DQO no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.....	133
Gráfico 5.1.7.5 - Evolução espacial de medianas de Fósforo total no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.....	134
Gráfico 5.1.7.6 - Evolução espacial de medianas de Nitrogênio total no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.....	134
Gráfico 5.1.8.1 – Variação de parâmetros microbiológicos no Rio Betarí no Núcleo Santana do PETAR em 17/11/2002.....	135
Gráfico 5.1.8.2 - Variação de parâmetros microbiológicos na bica d'água do Núcleo Santana do PETAR em 17/11/2002 e em 23/02/2003.....	136

LISTA DE FOTOS

* todas as fotografias apresentadas nessa tese são de autoria de Leandro Luiz Giatti.

Foto 1: Rio Ribeira de Iguape no Município de Iporanga, São Paulo.....	2
Foto 2: Igreja Matriz de Iporanga construída entre 1815 e 1821.....	17
Foto 3: Aspecto do Bairro da Serra em Iporanga.....	24
Foto 4: Proximidades do Ponto 1 - Rio Betarí à montante do Bairro da Serra.....	43
Foto 5: Ponto 2 - Córrego Seco à jusante da ponte da estrada SP-125.....	43
Foto 6: Ponto 3 - Rio Betarí no remanso à montante da confluência com Córrego Monjolo.....	44
Foto 7: Ponto 4 - Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira.....	44
Foto 8: Ponto 5 - Rio Betarí à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho....	45
Foto 9: Ponto 6 - Rio Betarí à montante da confluência com Córrego Areias.....	45
Foto 10: Ponto 7: “Água Potável”.....	49
Foto 11: O Vale do Rio Betarí na Serra de Paranapiacaba.....	53
Foto 12: Aspecto da vegetação de encosta a partir da margem do Rio Betarí.....	58
Foto 13: Estalactite em formação na Caverna Morro Preto, Núcleo Santana.....	69
Foto 14: Represa de travertino na Caverna Santana.....	69
Foto 15: Cortinas na Caverna Santana.....	70
Foto 16: Clavas na Caverna Jeremias.....	70
Foto 17: Rico e delicado conjunto de estalactites na Caverna Jeremias.....	71
Foto 18: Conjunto de helictites na Caverna Jeremias.....	71
Foto 19: Domicílio no Bairro de Bombas no interior do PETAR.....	73
Foto 20: Prática de “bóia-cross” no Rio Betarí.....	88
Foto 21: Prática de rapel na cachoeira das Arapongas.....	89
Foto 22: Piscina Natural do Rio Betarí.....	94
Foto 23: Cachoeira do Couto – ressurgência de curso d’água subterrâneo.....	94
Foto 24: Interior da Caverna Santana.....	95
Foto 25: Vista interna do pórtico da Caverna Morro Preto.....	96
Foto 26: Interior da Caverna Água Suja.....	96
Foto 27: Trilha do Betarí nas proximidades da 1ª travessia do rio.....	97
Foto 28: Aspecto de trecho da Trilha do Betarí.....	97
Foto 29: Cachoeira das Andorinhas.....	98
Foto 30: Cachoeira Betarizinho.....	98
Foto 31: Cachoeiras Sem Fim.....	99
Foto 32: Pórtico da Caverna Casa de Pedra.....	101

Foto 33: Interior da Caverna Casa de Pedra.....	102
Foto 34: Caverna Santo Antônio, também conhecida como “Passagem da caveira”	102
Foto 35: Trilha da Portaria Casa de Pedra para o Núcleo Caboclos.....	103
Foto 36: Casa de morador no interior do parque.....	103
Foto 37: Roça no interior do PETAR.....	104
Foto 38: Caverna Monjolo.....	104
Foto 39: Caverna Temimina.....	105
Foto 40: Estalactite com intenso gotejamento chamado de “chuveiro” no interior da Caverna Temimina.....	106
Foto 41: Tambores de lixo no Núcleo Santana para coleta por caminhão da prefeitura, no chão verifica-se a separação de latas de alumínio para venda como sucata.....	137
Foto 42: Lixão nas proximidades do Km 7 da Rodovia para Barra do Turvo – maio de 2002.....	138
Foto 43: Córrego a beira do qual situava-se o lixão – maio de 2002.....	139
Foto 44: Aspecto do lixão – maio de 2002.....	139
Foto 45: Rejeitos associados à prática do turismo encontrados no lixão – maio de 2002.....	140
Foto 46: Porco sendo engordado no lixão para comercialização da carne – maio de 2002.....	140
Foto 47: Cão se alimentando no lixão – maio de 2002.....	141
Foto 48: Aspecto do lixão após desativação – maio de 2003.....	142
Foto 49: Prática de aterro de lixo em valas na Estrada para Portaria Casa de Pedra – maio de 2003.....	142
Foto 50: Aspecto dos resíduos em combustão no interior de vala no aterro – maio de 2003.....	143
Foto 51: Quiosque de guias do Núcleo Santana e grande número de visitantes em 15 de novembro de 2002.....	145
Foto 52: Espeleotemas danificados por vandalismo no interior da Caverna Morro Preto.....	145

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Vale do Ribeira de Iguape

Ao se observar as vazões fluviais do Estado de São Paulo verifica-se que grande parcela destas correm no sentido interior desaguardando no Rio Grande e posteriormente no Rio da Prata. Nesse universo hídrico, o Rio Ribeira de Iguape constitui o principal rio da vertente litorânea do Estado de São Paulo, no qual, apesar de suas nascentes localizarem-se no Estado do Paraná, possui a maior parte de seu curso.

O Rio Ribeira de Iguape constitui importante caminho natural em direção ao interior, sendo utilizado desde o tempo da colonização como via de navegação para acesso dos primeiros mineradores que adentraram a região, então conhecida como Ribeira Acima. Estes iam em busca de ouro, promovendo a ocupação através do estabelecimento de povoados às margens desse importante curso d'água (ALMEIDA 1945).

Com seus 520 quilômetros de extensão, o Rio Ribeira de Iguape apresenta largura variável entre 100 e 120 metros, havendo estreitamento em gargantas de 40 a 50 metros, onde se formam corredeiras pedregosas (QUEIROZ 1969 *apud* ITESP 2000).

A região menos urbanizada do Estado de São Paulo é a do Vale do Ribeira. Ressalta-se ainda que a região apresenta, historicamente, uma das menores taxas de crescimento populacional do estado, havendo significativo número de pessoas que se dedica às atividades agrícolas ou extrativistas. Essas características do local atestadas pelos indicadores socioeconômicos desfavoráveis, evidenciam também que há uma contraposição dessas atividades em relação às restrições estabelecidas em face da implementação das diversas unidades de conservação do patrimônio natural, nas quais as populações rurais vivem, na maioria das vezes, em áreas desprovidas de medidas adequadas de saneamento (HOGAN & col 2000).

Foto 1: Rio Ribeira de Iguape no Município de Iporanga, São Paulo

Entretanto, o Vale do Ribeira ocupa 10% do território paulista, sendo dividido geograficamente, em três porções no Estado de São Paulo: a Baixada do Ribeira; a Sub-litorânea; e o Alto Ribeira que compreende os municípios de Iporanga, Apiaí e Ribeira. De acordo com o Decreto Estadual Nº 38.455, de 21/03/94 toda a bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape agrega 23 municípios em área de 16.771 km² (ITESP 2000).

Na região do Alto Ribeira o divisor de águas entre a vertente litorânea do Rio Ribeira e a vertente interiorana do Rio Paranapanema é a Serra de Paranapiacaba, de nome proveniente do tupi-guarani que significa “montanha que detém o mar” (CAMPOS 1994), constituindo extensão da Serra do Mar que ali apresenta posicionamento interiorizado no Estado de São Paulo. Essa região de escarpas forma um paredão abrupto que atinge em alguns pontos 1200 a 1300 metros de altitude (CAPOBIANCO 1987).

Essa região serrana integra o domínio tropical atlântico reconhecido simbolicamente como domínio dos “mares de morros” florestados, segundo classificação do mapa morfoclimático da América do Sul, estabelecida por meio de critérios climático-geomorfológicos, fitogeográficos e ecológicos (AB’SABER 1977).

AB’SABER (1985) define a geomorfologia do Alto Ribeira através de sucessão *“de setores escarpados descontínuos e cristas subparalelas até os altos do Paranapiacaba Sul, setor terminal do Planalto Atlântico na região”*, indicando que as cabeceiras do Rio Ribeira *“estenderam-se muito para W-SW na direção do Primeiro Planalto do Paraná, em se aproveitando das direções dos dobramentos antigos da série Açungui, onde se alteram faixas de xistos argilosos, calcáreos metamórficos e eventuais quartzitos”*.

O ano de 1531 marcou o início da colonização do Vale do Ribeira, quando Martim Afonso de Souza, enviado pelo Rei de Portugal, fundou Cananéia, a primeira cidade da zona litorânea. Posteriormente à instalação de portugueses na nova cidade, Pero Lobo organizou a primeira Bandeira que penetrou a floresta em busca de uma mencionada “montanha de prata”, expedição da qual só regressou um único integrante, não havendo encontrado tamanha fortuna (FFLCH 1969).

Subseqüentemente, o Vale do Ribeira continuou sendo penetrado até o Alto Ribeira ao longo do século XVI em decorrência das bandeiras que objetivavam aprisionamento e escravização de populações indígenas. Não obstante, essa ocupação iria ser acelerada após a descoberta de ouro de aluvião no Rio Ribeira de Iguape no século XVII (CBA 1991).

Em decorrência da ocupação mineradora, contingentes de escravos foram sendo levados Ribeira Acima para suprir as necessidades de mão-de-obra, dessa forma, a presença de populações negras articuladas com ocupantes brancos ocasionou a constituição de comunidades negras relativamente autônomas participando marginalmente de ciclos econômicos, pois após a mineração do ouro a agricultura passou a ser a atividade preponderante na região. Então, consolidaram-se inúmeros bairros rurais habitados predominantemente por negros no Vale do Ribeira, sendo estes os quilombolas que permanecem até os dias de hoje.

Nos municípios de Eldorado e Iporanga no Alto Ribeira encontram-se distribuídas nove comunidades quilombolas remanescentes (ITESP 2000). Dessas, Ivaporunduva constitui uma referência. Formada por descendentes de escravos desgarrados de velhas fazendas do século XVIII, possui o mais antigo patrimônio histórico edificado do Alto Ribeira, trata-se da capela Ivaporunduva construída em 1779. Este quilombo situa-se no município de Eldorado à margem esquerda do Rio Ribeira, nas proximidades da Caverna do Diabo. Palavra de origem tupi, Ivaporunduva significa “rio de muitas frutas”, sendo local onde os habitantes possuem direito legal à terra, de acordo com a Constituição de 1988 (SÃO PAULO 1998).

Na verdade essa região era habitada por ameríndios muito antes da chegada dos colonizadores. Tais indígenas ocupavam desde a região litorânea, sendo que no inverno demais grupos que viviam no planalto desciam ao litoral em busca da pesca abundante. Posteriormente, com o processo de colonização, o relevo acidentado e as localidades de difícil acesso do Alto Ribeira tornaram-se condições ao refúgio de nativos perseguidos por bandeirantes. A resistência e permanência de populações indígenas no Vale do Ribeira permitiu peculiaridades na formação da população local, possibilitando que aspectos culturais e tecnológicos fossem incorporados e mantidos até a atualidade (ITESP 2000).

DE BLASIS (1988) referencia pesquisas arqueológicas desde a área litorânea até o Alto Ribeira, registrando a ocupação regional por grupos sambaquieiros, ceramistas, caçadores-coletores e horticultores. Merece destaque a observação desse autor indicando que dentre os sítios arqueológicos por ele pesquisados, 92% correspondem a assentamentos contemporâneos, localizados em colinas à beira de rios com o mesmo padrão nucleado verificado nos vestígios de indígenas ocupadores antepassados. Registra-se citação do referido pesquisador quanto a comparação entre a organização econômica dos bairros rurais tradicionais e sociedades indígenas, sob aspectos de reduzido tempo dedicado ao trabalho e prolongado período de ócio desfrutado pelos integrantes (QUEIROZ 1980 *apud* DE BLASIS 1988).

Com relação à urbanização, observa-se que o início do estabelecimento de cidades no Vale do Ribeira ocorreu por meio do padrão de ocupação litorânea do Brasil colônia, sobre critérios ditados pela coroa portuguesa, onde a cidade de Iguape apresentou grande importância inicial a partir do século XVI.

Ao contrário do padrão de povoação estabelecido nas colônias espanholas, os portugueses não empenharam qualquer rigor e método no processo de ocupação. Não se valorizava o traçar delineamentos, a escolha de lugares saudáveis, presença de correntes de vento, posicionamento em relação ao mar ou sertão e nem mesmo possibilidade de desenvolvimento.

As casas semeadas a esmo em torno das igrejas, geralmente, eram construídas em posição de destaque, quase sempre em local mais elevado. Por volta de 1549 Tomé de Souza trouxe um regulamento impedindo o ingresso ao interior do Brasil, estimulando a ocupação litorânea com intuito de coibir invasões. Contudo, ao final dessa determinação, uma corrida para o interior em busca de terras férteis propiciou o abandono do litoral paulista (MOREIRA 1943).

Nesse momento, apenas a cidade de Iguape passa a ter importância portuária regional, sendo o Rio Ribeira propiciador de intenso tráfego fluvial, ligando litoral e interior, tendo maior importância com a exploração de ouro de aluvião iniciada no século XVII (CAPOBIANCO 1987).

A cidade de Registro, que atualmente é a mais importante do Vale do Ribeira, foi constituída por ser, como diz o próprio nome, o primeiro posto de controle de cobrança dos Quintos Reais da extração de ouro no século XVIII (FFLCH 1969).

Ademais, o Vale do Ribeira possui uma história de fracassos sobre o aspecto desenvolvimentista. A exploração de ouro na região teve seu declínio à partir da descoberta de jazidas mais produtivas no Estado de Minas Gerais no século XVIII. Com o estabelecimento deste novo ciclo da economia colonial brasileira, somente o Alto Ribeira passou a servir como caminho através da estrada do Viamão, por onde tropeiros percorriam integrando a produção pecuária do Rio Grande do Sul

com o importante pólo mercantil de Sorocaba, São Paulo, proeminente elemento ao abastecimento da economia de Minas Gerais.

Essa frágil ligação com o ciclo do ouro em Minas Gerais propicia o início de sucessivas exclusões do Vale do Ribeira em ciclos econômicos posteriores, ficando esta região à margem da atividade algodoeira e do ciclo canavieiro, que movimentou a economia paulista até meados do século XIX, posteriormente, excluída também do desenvolvimento econômico propiciado pelo ciclo cafeeiro no interior dos estados de São Paulo e Paraná (CBA 1991).

Contudo, Iguape e região tiveram novamente tempo de prosperidade com o sucesso nas plantações de arroz a partir de 1840. Porém, este progresso foi severamente abalado frente ao impacto ambiental causado pela primeira grande obra hidráulica do país. Trata-se da abertura do Valo Grande, obra concluída em 1855, com objetivo de encurtar os caminhos meandricos e longínquos do rio facilitando a navegação do litoral ao interior e vice-versa. Ocorre que o canal aberto inicialmente com 4 metros passou a ser o principal caminho do rio, favorecendo erosão e assoreamento da região portuária, impedindo a entrada de navios de porte necessários ao escoamento da produção. Assim, deflagra-se nova crise regional, acarretando também o isolamento entre cidades litorâneas e interioranas do Vale do Ribeira (CAPOBIANCO 1987).

Quanto à vocação do Vale para a produção de arroz, a viabilidade esbarrava nas dificuldades de transporte na região, problemas produtivos e concorrência mundial do produto (PAIVA 2002). Esta intervenção levou também a impactos na qualidade da água estuarina, provocando a mudança da salinidade com profundos reflexos na fauna e flora, afetando inclusive e sobretudo a ictiofauna.

No ano de 1912 iniciou-se a imigração de japoneses, propiciando assentamento de famílias orientais que se instalaram principalmente nos arredores de Registro, Sete Barras, Iguape e Juquiá, imigrantes que implantaram um cooperativismo bem sucedido até o ano de 1941, quando tiveram o seu patrimônio confiscado durante a 2ª Guerra Mundial (FIGUEIREDO 2000a).

Por esses tempos, ocorreram avanços do plantio de banana iniciado na baixada santista-vicentina, chegando tal cultura ao Vale do Ribeira. A banana jamais

significou grande avanço, tendo sido uma “*grande cultura itinerante que deixava um rastro de pura estagnação*”. Nota-se ainda que a política de busca de novas terras para plantio da banana teve um papel importante no novo projeto colonizador do governo para a região (PAIVA 2002).

Desde a década de 1930 ocorreram diversas tentativas de colonização no Vale do Ribeira, mas que freqüentemente não foram bem sucedidas. Além da colonização por japoneses (bem conhecida), também ocorreram tentativas com norte-americanos, italianos, poloneses, russos, alemães e ucranianos (PETRONE 1965).

Salienta-se que profundas modificações ocorreram na região entre as décadas de 1940-2000, muitas vezes por meio de estímulos e atrativos para grandes investidores, com projetos como criação de búfalos, mineração e aproveitamento dos recursos hídricos locais. Observa-se que tais projetos, visando a integração nacional, tratavam com desatenção às populações locais, que na maioria dos casos viram seu modo de vida tradicional ser destruído. Paradoxalmente os componentes sócio-culturais eram considerados como a causa da estagnação regional (IOKOI 2002).

Em 1956, houve a inauguração da rodovia BR-116, interligando as cidades de São Paulo e Curitiba, e possibilitando novas mudanças na dinâmica regional (FFLCH 1969).

A questão da integração nacional assumiu rigorosa expressão com o golpe de 1964 havendo a instituição dos governos ditatoriais, que consideravam o Vale do Ribeira como um espaço que colocava em risco a segurança nacional, interpretação definida pela luta empreendida pela esquerda armada no local. Essa política, contudo, viabilizou a instalação de agroindústrias, empresas mineradoras, reflorestadoras e em paralelo, melhorias na malha viária (PAIVA 2002).

Desse modelo desenvolvimentista ressaltam-se benefícios e concessões para investidores. A título de exemplo o autor destas linhas possui cópia de um documento do Governo Estadual de 1971 afirmando que o Vale do Ribeira é a região do Estado com maior potencial mineralógico, citando um título de domínio sobre gleba de 609 hectares concedido a uma companhia de cimento para exploração mineral no município de Iporanga; esse procedimento demonstra as então concedidas

facilidades à determinados grupos investidores no sentido de explorar as riquezas naturais regionais (SÃO PAULO 1971).

Na continuidade desse processo há os conflitos sociais iniciados nos anos de 1980 a partir da proposição de construção de quatro hidrelétricas no Rio Ribeira de Iguape; Tijuco Alto, Itaóca, Funil e Batatal. O aproveitamento do potencial hídrico desse corpo d'água para a produção e exportação de alumínio seria reconhecidamente gerador de ônus ambiental em decorrência da grande quantidade energética empregada em sua transformação. Entretanto, a mobilização da sociedade civil local adquiriu grande força em movimento opositor a esses empreendimentos, posicionando-se contra a imposição desenvolvimentista. A partir de um encontro em 1991, foi elaborado um documento expressivo por parte de organizações da sociedade civil que atuam na região, intitulado “Terra sim, barragens não”, registrando que:

“aqui, a ação governamental se caracterizou por uma multiplicidade de programas e projetos desconexos, sem continuidade, sem recursos ou com recursos mal empregados e , sobretudo, sem a participação efetiva das populações interessadas... ..nossas propostas vão num sentido diferente. O desenvolvimento que queremos deve trazer respostas globais para solucionar os problemas da população do Vale: marginalização e dependência econômica, política e social; falta de infraestrutura e de serviços sociais básicos tais como saúde, transporte, educação e saneamento, degradação do meio ambiente entre outros. As propostas de desenvolvimento para a região apresentadas até o momento, entre elas a construção de barragens, são incapazes de solucionar esses graves problemas regionais. Ao contrário, contribuem para agrava-los”.

Em razão da mobilização social e das proporções dos impactos ambientais passíveis de ocorrer com a construção das hidrelétricas, estes projetos não foram implantados. Esse momento na história do Vale do Ribeira teve enorme significado e importância para as populações tradicionais, fortalecendo a necessidade de respeito aos seus próprios projetos, calcados na realidade local.

Porém é preciso enfatizar que apesar do processo de colonização ter sido iniciado muito cedo no Vale do Ribeira e acontecido inúmeras tentativas da realização de projetos em nome do desenvolvimento, a região, assim mesmo, até recentemente permaneceu estagnada do ponto de vista econômico.

1.2. A Mata Atlântica no Vale do Ribeira de Iguape

Assim, se bem que o desenvolvimento econômico tenha tardado na região, esse fato decorrente da não implantação de projetos industriais propiciou a preservação de importantes trechos do bioma Mata Atlântica, de tal maneira que, mesmo sendo um dos mais desenvolvidos da União, é no Estado de São Paulo que se encontram os mais expressivos espaços contínuos de floresta atlântica. Na região destacam-se os municípios de Apiaí, Barra do Turvo, Capão Bonito, Eldorado, Guapiara, Ribeirão Grande, Iporanga, São Miguel Arcanjo e Sete Barras. Integrantes de várias áreas protegidas situadas no sudoeste do Estado. Esses “contínuos florestais” foram conservados por uma série de fatores; devido ao relevo acidentado, inadequação dos solos às culturas como o café e à fragilidade econômica da região (SÃO PAULO 1998).

Deve-se salientar que em território paulista esse bioma era muito expressivo quando em situação pré-colonial, pois, originalmente as florestas cobriam 81,8% do território e, atualmente, remanescem em apenas 7,64% do Estado (SÃO PAULO 1999).

Como enfatizado, é justamente no Vale do Ribeira que se encontram os maiores contínuos de Mata Atlântica, associando-se a esse bioma variados tipos de coberturas vegetais; havendo desde floresta tropical densa à vegetação de mangue. Ressalta-se também a importância dos recursos hídricos desta bacia hidrográfica e o valioso patrimônio espeleológico situado no Alto Ribeira (SMA 1997).

A extensa cobertura vegetal na região sudoeste do Estado de São Paulo, fez com que em certo período o Vale do Ribeira tenha recebido o epíteto de

“Amazônia Paulista”, tanto pelo regime pluvial quanto pelo percentual de florestas existentes. Inclusive, existem afirmativas no sentido de que se tratava até pouco tempo, cerca de 30 anos atrás, de uma região “praticamente virgem” (FFLCH 1969).

A propósito, sendo o insucesso na agricultura uma das questões chave e determinante para a situação de subdesenvolvimento econômico e conseqüente conservação de recursos naturais, nesse sentido observam-se que os solos predominantes na região tiveram origens graníticas, basálticas e gnáissicas antigas, sofrendo duras modificações por intempéries ao longo de sua história natural, acarretando a perda de nutrientes minerais e, portanto, conferindo baixa fertilidade para a agricultura. Convém salientar que as vigorosas florestas tropicais dependem de maneira restrita da própria cobertura vegetal que permite o acúmulo de grande quantidade de matéria orgânica, e a sucessiva decomposição e disponibilidade de nutrientes (DEAN 1995).

Embora a descrição da Mata Atlântica feita por diversos autores apresente divergências quanto as formações vegetais nela existentes, deve-se verificar, o fato incontestável de que uma cobertura florestal tipicamente contínua, mesmo que bastante diversificada, se estendia desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul ao longo da costa adentrando para o interior do país (CÂMARA 1991).

A Mata Atlântica em situação pré-colombiana ocupava superfície superior a 1.000.000 de quilômetros quadrados, cobrindo cerca de 15% do território brasileiro na época do descobrimento; nos dias de hoje, após séculos de exploração madeireira, crescimento urbano desordenado e avanços agrícolas restam apenas 6,34% da cobertura original (SÃO PAULO 1999).

Como já citado, e a arqueologia confirma, a ocupação da Mata Atlântica se deu muito antes da chegada do homem europeu no século XVI. Após a chegada dos colonizadores é fato notório que muitas mudanças ocorreram, estabelecendo nova ordem quanto a exploração de recursos naturais e ocupação humana. Não obstante, deve-se reconhecer que havia interação entre os ameríndios e os ecossistemas, certamente acarretando interferências no ambiente. Porém, não é possível saber como teria sido a Mata Atlântica, se no momento do desembarque dos

primeiros colonizadores fosse encontrada uma região totalmente despovoada. Portanto, restam dúvidas quanto ao grau de alteração promovido pelos ocupantes mais primitivos (DEAN 1995).

Nesse sentido, DIEGUES (2001) expõe que as sociedades indígenas, assim como as demais populações tradicionais ainda não abarcadas pelo capitalismo, possuem uma relação mais harmoniosa com a natureza, sendo que o diferencial das sociedades quanto a degradação ambiental é a organização social e os valores culturais, além da tecnologia empregada para a exploração de recursos naturais. Parece pois que em virtude da ocupação indígena e da organização social, há a existência de grandes contínuos florestais na América, mesmo havendo ocupação humana há milhares de anos.

PÁDUA (2002) cita que os colonizadores ao chegarem ao Brasil encontraram um conjunto impressionante de manguezais, rios, florestas, cerrados e campos, além de um mosaico de populações com ancestrais de até 12 mil anos, com grande diversidade cultural e social. Entretanto, apesar da interação dessas populações indígenas com os ecossistemas, e reconhecida interferência na paisagem, não havia acontecido, até então, um processo exaustivo de apropriação de recursos naturais hoje classificado como “degradação ambiental”.

Determinados relatos históricos produzidos no início do período colonial constituem valiosa contribuição ao entendimento das relações dos indígenas e a Mata Atlântica, bem como, dão indicações sobre a situação desse bioma no momento da chegada dos navegadores. Dentre estes se tem o relato de Hans Staden (1548-1555) com grande valia quanto a situação dos ameríndios e respectivo meio de vida na região litorânea paulista. Consta que tal viajante alemão foi capturado na década de 1550, por índios tupinambás do litoral norte paulista, conseguindo posteriormente escapar de aprisionamento e retornar a sua pátria. Em seu relato observa-se um pouco dos hábitos indígenas de caça, agricultura, extrativismo e demais relações com o ambiente natural. Contudo, também se verifica a interpretação do europeu quanto ao morador nativo, taxado de selvagem, com grande destaque negativo para a antropofagia praticada pelos mesmos. Essa concepção quanto a

natureza indígena certamente contribuiu com o processo de escravização, extermínio e tentativas de cristianização desses povos nativos.

A “Carta de São Vicente” elaborada pelo Padre José de Anchieta (1560) também constitui importante exposição sobre a Mata Atlântica ainda não muito alterada por ação colonial. Destaca-se a admiração do eclesiástico frente a biodiversidade da floresta, como na seguinte afirmação: *“Todo o Brasil é um jardim em frescura e bosque e não se vê em todo o ano árvores nem erva seca. Os arvoredos se vão às nuvens de admirável altura e grossura e variedade de espécies”*. Esse documento, além de apresentar descrições dos costumes indígenas, assemelha-se a um levantamento de diversidade biológica e respectiva possibilidade de uso, identificando diversas espécies da fauna e flora brasileiras com nomenclaturas indígenas bem como os nomes determinados pelos colonizadores, também demonstrando as utilidades das espécies como alimento, produção de utensílios e até mesmo uso medicinal, havendo inclusive descrição de tratamentos utilizados por indígenas com emprego de essências nativas.

Outro personagem que produziu relato pertinente dessa fase de chegada dos colonizadores foi Jean de Léry (1576). Este francês foi enviado ao Brasil por sua pátria por ocasião da tentativa de fundar a colônia França Antártida, cuja sede seria localizada no Rio de Janeiro. As descrições também registram os hábitos indígenas, bem como descrevem com fascínio espécies animais e vegetais, com seus possíveis usos, informações obtidas a partir das particularidades de relações entre os nativos e os recursos naturais da Mata Atlântica.

Diante dessas interpretações fica bem claro o interesse colonial de se apoderar e fazer uso comercial das riquezas naturais do novo mundo. Quanto a exploração do “pau-brasil”, base do primeiro ciclo econômico brasileiro, observa-se que essa leguminosa (*Caesalpinia echinata*) constituiu o primeiro dos tesouros florestais do Brasil, e, embora exista muito pouco registro de como foi praticado o comércio dessa madeira, é evidente que a utilização desse produto se deu a partir do conhecimento que os nativos tinham da floresta, assim como de demais riquezas naturais exploradas pelos portugueses. Dessa política colonial extrativista e agressiva ao meio ambiente deve-se assinalar que um dos primeiros feitos dos marinheiros que

desembarcaram na costa brasileira em 22 de abril de 1500 foi derrubar uma árvore: *“do tronco desse sacrifício ao machado de aço, confeccionaram uma cruz rústica – para eles, o símbolo da salvação da humanidade”* (DEAN 1995).

Devido a este modelo que preconizava o desenvolvimento interpretando o ambiente natural como um desafio, as florestas foram sofrendo severas agressões com o passar dos séculos. URBAN (1998) cita diversos naturalistas vindos da Europa, como Spix e Martius, os irmãos Schomburgk, Wallace, Hart e Derby, Bates, Saint-Hilaire, Gardner e Koster, que tinham como objetivo enriquecer o conhecimento em ciências naturais em suas pátrias, os quais visitaram o Brasil desde a época colonial até mesmo após a independência da nação, elaborando relatos que retratavam a maneira brutal de atividades humanas exercidas contra a natureza desde o litoral até o sertão. Contudo, foi o multi secular conhecimento europeu sobre produtos florestais brasileiros, originados a partir dessas viagens, das crônicas e de muitas derrubadas desbastando matas, que possibilitou à Europa se tornar especialista em consumir tais produtos extrativistas.

PÁDUA (2002) assinala que o pensamento colonial em diferentes partes do planeta caracterizou-se pela exploração aleatória e imediatista dos recursos naturais dos territórios dominados, assim como ocorreu no Brasil dizimando parcelas significativas da Mata Atlântica. Nota-se que os portugueses, assim como outros povos europeus, acostumados com limitações ecológicas em seus países depararam-se com um ambiente que aparentemente imaginaram que jamais se consumiria. Esse mesmo autor ressalta quanto às técnicas produtivas agrícolas de caráter severamente impactantes ao meio ambiente, e cita declaração de Sérgio Buarque de Holanda quanto ao modelo agrícola colonial distinguido *“pelo muito que pediam à terra e o pouco que lhe davam em retribuição”*.

Lamentavelmente, mesmo nos dias atuais a Mata Atlântica sofre constantes pressões, principalmente por estar localizada nas proximidades das regiões mais populosas do país. Vê-se ainda com grande pesar que esse modelo predatório de utilização de recursos naturais ainda prevalece assim como na Amazônia, encarada por muitos como fronteira de desenvolvimento agropecuário,

sobretudo com a prática da exploração indiscriminada de madeira, formação de pastagens e plantio de soja.

O Dr. Paulo Nogueira Neto, expoente na conservação dos recursos naturais brasileiros, relata importante aprendizado conservacionista em sua juventude por meio de sucessivas viagens aéreas para a Argentina, nas quais vivenciou e relata que: *“Quando saíamos de Curitiba, havia algumas fazendas e, logo adiante, não se via mais nada: nem estradas, nem casas, só mato, mato, mato, até chegar em Foz do Iguaçu, que era uma guarnição militar. Era um posto de fronteira e um campo de aviação. Depois de Foz do Iguaçu, floresta, novamente, até chegar perto de Assunção no Paraguai. Eu vi isso. Eu vi essa floresta desaparecer. O que sobrou? Uma unidade de conservação, que é o Parque Nacional do Iguaçu, criado antes da ocupação. Isso aconteceu em 1938, 1940 e me marcou muito...”* (URBAN 1998).

ROCHA¹ relata que até o final da década de 1950 e início dos anos 60 do século XX, a Mata Atlântica se estendia até as proximidades do Bosque da Saúde na Capital Paulista e a partir de então com a exploração imobiliária desapareceu totalmente.

Embora tenha ocorrido este intenso processo de desmatamento e fragmentação, a Mata Atlântica, hoje é considerada como uma das principais florestas tropicais do planeta. Ainda que, das mais ameaçadas de extinção, no entanto tem influência para a maior parte da população brasileira. Em paralelo é também reconhecida como de grande importância biológica em razão da abrigar notável biodiversidade, conseqüente de variabilidade territorial e topográfica além da umidade característica (COSTA 1997).

E no tocante a significância da perda desse patrimônio genético, DEAN (1995) assinala que nas florestas tropicais, o processo de degradação leva a conseqüências incalculáveis, devido a perda de diversidade e o nível de complexidade e originalidade que reina nesses ecossistemas. Assim, o desaparecimento de uma floresta tropical constitui um óbice ambiental que transcende a compreensão e concepção humanas.

¹ Informação Pessoal do Prof. Dr. Aristides Almeida Rocha do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, em 05/04/2004.

Para ressaltar quanto é importante a diversidade biológica encontrada na Mata Atlântica, LINO (1999) assinala que em 1996 pesquisadores brasileiros identificaram 476 espécies arbóreas em apenas um hectare de região serrana remanescente desse bioma no Estado do Espírito Santo.

A respeito do assunto, fundamental é verificar que a promoção e o reconhecimento do valor da biodiversidade têm propiciado conscientização do público em geral e, sobretudo, tem envolvido o setor privado nos negócios que dela derivam. Países como a Costa Rica conquistaram progressos importantes no sentido de pesquisar, aproveitar e comercializar seus recursos genéticos por meio de uma utilização sustentável. Todavia, é paradoxal que o reconhecimento do valor econômico da biodiversidade não tenha, no entanto, trazido melhorias para as unidades de conservação, pois estas em geral acabam por sofrer mais de um tipo de pressão em vista de serem os principais redutos de biodiversidade, para os quais interesses econômicos voltam-se com intuito de explorar recursos genéticos (DOUROJEANNI & PÁDUA 2001).

O processo de proteção desse bioma tropical, principalmente na região em estudo, teve importante marco inicial com a mobilização popular em prol da proteção da Juréia e do Maciço dos Itatins na década de 1960, fortalecendo o movimento ambientalista e criação de unidades de conservação. A partir de então, esse processo possibilitou a aplicação do Código Florestal, Lei nº 4.771, em vigor desde 1965 (SMA 1997).

Outro evento com desfecho positivo para a proteção da Mata Atlântica no Vale do Ribeira ocorreu ainda na década de 1960. Trata-se do processo de combate às guerrilhas instaladas na região do Alto Ribeira lideradas por Carlos Lamarca contra a ditadura militar. Consta que frente a essa ameaça, o Governo do Estado incentivou o Banco do Estado a realizar compra de grande área estratégica que em seguida se tornou o Parque Estadual Intervales (SÃO PAULO 1998).

Posteriormente, em decorrência da importância desse bioma, por solicitação do Governo brasileiro, a UNESCO reconheceu, entre 1991 e 1993, larga e ampla parcela dos remanescentes da Mata Atlântica como sendo uma Reserva da

Biosfera. Esse é o mais alto reconhecimento alcançado qualificando uma área de patrimônio natural em nível internacional (CNRBMA 1999).

Até a promulgação da Constituição Federal de 1988, a Mata Atlântica era abordada preponderantemente como um assunto acadêmico. Contudo, a partir de então passou a ter também um enfoque legal. Em 1990, um seminário reunindo importantes pesquisadores em São Paulo propiciou o reconhecimento do bioma Mata Atlântica compreendendo floresta litorânea, matas de araucária, florestas decíduais e semidecíduais interioranas, além de ecossistemas associados restingas, manguezais, florestas costeiras, campos de altitude, encraves de campos, brejos de altitude e cerrados. Essa definição baseou-se em critérios botânicos, fitofisionômicos, de natureza geológica e geográfica, além de considerações sobre a conservação de recursos naturais (CAPOBIANCO 2001).

Na atualidade o rico patrimônio natural do Vale do Ribeira de Iguape encontra-se protegido através de um conjunto de unidades de conservação sob regime de proteção legal. Dentre essas unidades de conservação citam-se o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR, Parque Estadual Intervales – PEI, Parque Estadual Carlos Botelho – PECB, Estação Ecológica Xitué, Parque Estadual Jacupiranga, Parque Estadual Pariquera Abaixo, Parque Estadual Ilha do Cardoso, Estação Ecológica Juréia-Itatins e Parque Estadual da Serra do Mar. Apenas no Alto Ribeira, tem-se a proteção de mais de 130 mil hectares contínuos de florestas primárias (SÃO PAULO 1998).

Tomando-se por base as unidades de conservação de proteção restrita em ecossistemas de escarpa na Serra do Mar no Estado de São Paulo, abrangendo desde a divisa com o Estado do Rio de Janeiro até as extensões da Serra de Paranapiacaba na divisa com o Estado do Paraná, têm-se um total de 611.438,75 hectares (CAMPOS 1994).

1.3. Iporanga

O município de Iporanga situa-se 360 km distante da capital do Estado, na latitude S 24° e longitude W 48°, nos contrafortes da Serra de Paranapiacaba (ITESP 2000). Em área de 1.160,20 km², esse município apresenta população de 4.562 habitantes, residindo 2.076 na zona urbana e 2.486 em área rural (IBGE 2000).

Foto 2: Igreja Matriz de Iporanga construída entre 1815 e 1821

Este município limita-se com os municípios paulistas de Apiaí a leste, Eldorado à oeste, Capão Bonito e Guapiara ao norte, Barra do Turvo e Estado do Paraná ao sul (ITESP 2000).

Na sede do município de Iporanga encontra-se um sítio de grande valor histórico cultural, remanescente das fases do ciclo do ouro na região agregando também traços do Brasil escravista, constituindo patrimônio tombado pelo Conselho

de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo – CONDEPHAAT. Ressalta-se que a partir desse reconhecimento iniciou-se um plano integrado de desenvolvimento urbano e proteção do patrimônio cultural, que incluiu a restauração de imóveis e a valorização de manifestações culturais com intuito de impulsionar o turismo local (GT PETAR 1980).

Da ocupação inicial do século XVII na região de Iporanga restaram ruínas de taipa ou de pedra de antigas capelas e obras de desvio de rios para lavagem de ouro, estruturas que foram completamente abandonadas com o declínio dessa atividade de mineração. Atualmente a cidade de Iporanga localiza-se na margem esquerda do Rio Ribeira de Iguape imediatamente a montante da confluência com um tributário chamado Rio Iporanga. Foi nesse curso d'água, 6 km acima de sua foz que verdadeiramente iniciou-se a ocupação local com a constituição do Arraial de Santo Antonio, onde havia sido encontrado ouro de aluvião (LINO 1978).

O Arraial de Santo Antônio foi fundado no século XVIII, mais precisamente em 1755 pelos bandeirantes paulistas Garcia Rodrigues Pais, José Rolim de Moura, Antonio Leme de Alvarenga e Nuno Mendes Torres; os quais ergueram uma capela de paredes de taipa coberta por telhas em local onde antes existia outra ermida construída de sapé e pau-a-pique (KRUG 1913 *apud* FIGUEIREDO 2000a).

Registros históricos indicam que da região do Rio Iporanga foram retirados e registrados junto à coroa portuguesa 618 arrobas de ouro (NESTLEHNER 1981).

Contudo, como já exposto, com a decadência do garimpo de ouro na região, juntamente com a dificuldade de navegação no Rio Iporanga oriunda da mineração, o Arraial de Santo Antonio foi abandonado.

Nos anos que se seguiram, as terras da região tiveram a agricultura como nova base econômica, ciclo que não obteve expressão comercial, pois diante das condições técnicas incipientes, inadequação dos solos e dificuldades de transporte, essa agricultura manteve senão um caráter de economia de subsistência. No entanto, nessa nova prática a povoação alastrou-se desordenadamente para o interior por meio da agricultura familiar, havendo busca de assentamento em

encostas pouco inclinadas, constituindo as chamadas “capuavas”. Juntamente a esse aleatório processo, a dinâmica de transporte e o acesso via fluvial apresentaram modificações. As confluências de rios passaram a ter importância como pontos logísticos para abastecimento, comércio e descanso daqueles que viajavam de canoa; assim surgiu o povoado de Barra do Iporanga, atualmente conhecido como Iporanga (LINO 1978).

A escolha do nome Iporanga, certamente foi influenciada pelas características e importância do rio de mesmo nome, lembrando que essa palavra do idioma tupi significa água bonita.

Em 1802, o Padre Bernardo de Moura Prado iniciou um movimento para construir a capela de Santa Ana na Barra de Iporanga, onde se concentrava a maior parte dos moradores do decadente garimpo (FIGUEIREDO 2000a). O pequeno templo entraria depois em decadência até que o Bispado de São Paulo autorizasse a destinação de recursos para ser reedificado. Coube ao mestre de taipas Francisco Alves erguer a nova igreja entre 1815 e 1821 (NESTLEHNER 1981).

Além de possibilitar a ocupação regional, a acessibilidade via fluvial determinou a ordenação do núcleo urbano histórico de Iporanga, acompanhando as demais cidades do Vale do Ribeira, nas quais de acordo com PETRONE (1961) as estruturas urbanas tiveram gênese influenciada pela presença de um porto, permitindo a organização do espaço urbano em função de dois eixos: O primeiro, e mais importante em paralelo ao rio, e o segundo perpendicular ao primeiro, configurando o aspecto de um tabuleiro de xadrez.

Essa conformidade fica clara ao observador quando da margem direita do Rio Ribeira, visualiza o sítio histórico situado na margem esquerda, destacando-se o posicionamento da igreja matriz voltada de frente para o rio.

Também se registra que a diversidade de condições de navegação nesse corpo d'água teve grande influência no processo de fundação e desenvolvimento de diversos municípios no Vale do Ribeira. Ao subir o Rio Ribeira desde Iguape verifica-se a conformação sinuosa de rio de planície, característica que se estende até o Município de Eldorado, onde, desde 1854 iniciou-se a navegação a vapor interligando Iguape até a então chamada Xiririca, localidade hoje pertencente

ao município de Eldorado. Para atingir Iporanga, a montante no rio, o único meio de transporte a partir desse ponto era à canoa, devido às corredeiras nesse trecho de curso d'água; inclusive, mais acima na região de Apiaí as condições de navegação eram ainda mais penosas em decorrência das cachoeiras tornando o leito acidentado e perigoso (ALMEIDA 1945).

Um marco decisivo na acessibilidade ao município de Iporanga foi a abertura da estrada de rodagem Eldorado a Iporanga, obra concluída em 1969, possibilitando nova dinâmica ao município que até então tinha o Rio Ribeira de Iguape como principal via de contato com a região de Registro (QUEIROZ 1983).

Outros equipamentos urbanos foram contemplando o município na década de 1970, como instalação de posto telefônico, iluminação elétrica pública, ginásio estadual, pavimentação de ruas, implantação de Casa da Lavoura, centrais elétricas, Caixa Econômica do Estado de São Paulo, e construção da ponte sobre o Rio Ribeira para ligação com a rodovia Eldorado-Iporanga. Como assinalado essas melhorias tiveram também vínculo com a política assistencialista governamental da época, motivada pela concepção da ditadura militar da necessidade de ocupar esse espaço tão abandonado do Estado de São Paulo, caso contrário seria ponto estratégico para abrigar guerrilheiros (FIGUEIREDO 2000a).

O município de Iporanga possui parcela de seu território compreendido pelo Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR, fato que influencia o desenvolvimento econômico na região apresentando limitações a atividades que possam acarretar impactos ao rico patrimônio natural da Mata Atlântica, sobretudo na região e entorno dessa unidade de conservação nas escarpas da Serra de Paranapiacaba. Por conta das restrições desenvolvimentistas estabelecidas pela política conservacionista, o município de Iporanga recebe relevante receita proveniente de ICMS ecológico a título de medida compensatória (SÃO PAULO 1998).

1.4. PETAR – Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira

O Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR, criado em 1958, constitui um dos parques pioneiros do Estado de São Paulo, compreende uma área de 35.712 hectares, integrante de um complexo de unidades de conservação administradas pelo Instituto Florestal (SÃO PAULO 1991).

O PETAR localiza-se nos municípios de Apiaí e Iporanga, no Vale do Ribeira, situando-se entre as latitudes de 24°16'S e 24° 38'S (figura 1) e longitudes 48°29'O e 48°44'O (MENEZES & GONÇALVES 2001). Em seus limites apresenta cobertura vegetal característica de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista (SÃO PAULO 1999).

Assinala-se que a cobertura vegetal predominante nessa unidade de conservação apresenta características de mata primitiva (SÃO PAULO 1998). Além do grande valor biológico desses remanescentes de Mata Atlântica, ressaltam-se nesta unidade de conservação as características geológicas que inevitavelmente também apresentam grande influência sobre a biodiversidade local, propiciando grande variedade de ambientes com características peculiares. No tocante às particularidades geológicas desse trecho da Serra de Paranapiacaba é conveniente transcrever caracterização elaborada por renomados profissionais em grupo técnico reunido em 1980 com intuito de enfatizar a necessidade de preservação do valioso patrimônio natural (GT PETAR 1980), segue descrição:

“Congrega a província serrana, onde se encontra o PETAR, rochas, sobretudo, gnaissíticas, cedendo lugar, em sua porção meridional, a xistos, quartzitos, mármores, metaconglomerados e outros metassedimentos do Grupo Açunguí, onde são numerosos os corpos de granito e granodioritos. Este complexo metassedimentar apresenta-se sob a forma de depósitos de sedimentos carbonatados bem antigos de idade pré-cambriana.

O calcário, na região muito marcado e dobrado por fendas e fraturas, juntas, falhas e diques (diabásio), aparece na forma de descontínua na estrutura geológica regional, caracterizando lentes incrustadas entre grandes manchas de granitos, quartzitos e filitos”.

A variação brusca de altitude e a intensa erosão causada pela alta pluviosidade produzem, no Alto Ribeira, um dos mais acidentados relevos do país, suportado, geralmente, por rochas resistentes como quartzitos e também, os calcários, que sustentam escarpas muito íngremes e cristas alongadas, além de possibilitarem a existência de várias feições particulares aos relevos cársticos”.

Figura 1: Localização do PETAR entre os municípios de Apiaí e Iporanga, São Paulo

A predominância de rochas calcárias sedimentares com dobramentos promovidos por movimentos tectônicos, aliados às influências climáticas propiciam condições favoráveis à formação de cavernas, colocando a área em uma classificação mundialmente conhecida como carste, na qual a paisagem rochosa apresenta aspecto ruiforme e esburacado em razão desse tipo de rocha carbonática solúvel pela água que infiltra proveniente do elevado índice pluviométrico da floresta tropical atlântica.

Assim, ressalta-se que na região o sistema de drenagem ocorre predominantemente por vias subterrâneas. Particularmente, em se tratando das infiltrações, além da formação de extensas cavidades e galerias, ocorre, por meio do gotejamento no interior das cavernas, um processo essencialmente químico propiciando a formação dos espeletemas, que são deposições minerais na forma de estalactites, estalagmites, colunas, flores de pedra e uma infinidade de tipos, que recobrem os tetos, pisos e paredes das cavernas, fascinando visitantes e intrigando pesquisadores (LINO 2001).

Além das cavernas, existem outros elementos que compõem o patrimônio natural e histórico-cultural do Parque, como rios dotados de corredeiras em superfície e no interior das cavernas, cachoeiras, piscinas naturais, sítios paleontológicos e arqueológicos (SÃO PAULO 1991).

Essa unidade de conservação teve a estrutura de implantação definida a partir de núcleos (figura 1), uma vez que possuindo grande extensão e forma alongada tornava difícil o acesso às localidades. A sede administrativa encontra-se no município de Apiaí, em área urbana (ALLEGRINI 1999). Existem quatro núcleos de apoio dentro dos limites do Parque: Santana, Caboclos, Ouro Grosso e Casa de Pedra (MENEZES & GONÇALVES 2001).

1.5. Bairro da Serra

Partindo de Iporanga, através da estrada SP 125 para Apiaí, após percorrer 13 km, chega-se ao Bairro da Serra, onde nas proximidades se localiza o Núcleo Ouro Grosso; posteriormente, percorrendo-se mais 3 km sentido Apiaí, encontra-se o Núcleo Santana, uma das principais referências do Parque.

O Bairro da Serra e os núcleos Santana e Ouro Grosso margeiam o Rio Betari, que das cabeceiras no município de Apiaí, fora dos domínios do PETAR, percorre 25 km até atingir a foz no Rio Ribeira de Iguape. A bacia do Rio Betari assenta-se em vale aluvial, bastante escarpado e confinado em quase toda sua extensão (GERHARD 1999).

O Bairro da Serra, apresenta aproximadamente 110 residências e cerca de 600 moradores, tendo origem como localidade rural, onde os primeiros moradores praticavam agricultura, atividade que está em declínio na atualidade. No entanto uma aglomeração de residências junto à estrada SP-125, configura uma paisagem similar a urbana, onde há luz elétrica, telefones públicos e residenciais, escola e um pequeno comércio (SILVEIRA 2001).

Foto 3: Aspecto do Bairro da Serra em Iporanga

SCALEANTE (1999) afirma que o Bairro da Serra apresentou significativo crescimento populacional de 44% desde 1995, em razão da centralização da educação na escola local e do crescimento da oferta de trabalho associado ao ecoturismo. Ressalta ainda que aos finais de semana a população dobra em razão das flutuações associadas ao turismo.

Frente ao crescimento populacional bem como de suas flutuações oriundas do turismo nas adjacências do PETAR, pressupõe-se a intensificação das ameaças ao meio ambiente natural por intermédio de impactos negativos e ameaças

ao rico patrimônio natural da região decorrentes do aumento do fluxo de visitação. Por outro lado, também são relevantes os impactos influenciando negativamente o próprio ser humano, pois a população local sofre com os reflexos da passagem dos turistas, problemática que pode ser evidenciada principalmente nos óbices relativos ao saneamento básico.

1.6. Tendências para o ecoturismo

No contexto da economia mundial, uma das atividades que apresenta os maiores índices de crescimento é o turismo. No ano de 1999, os gastos mundiais com turismo internacional foram de 453 bilhões de dólares, valor que representou quase 3% de crescimento no setor em relação ao ano anterior (WTO 2000 *apud* BARROS 2000a).

RABAHY (2003), referindo-se ao período de 1980-2000, assinala que o turismo destaca-se como um dos cinco principais itens de receitas e divisas na economia mundial, apresentando taxas de crescimento da ordem de 8% ao ano.

Por suas possibilidades de geração de renda, SILVEIRA (2000) afirma ser o turismo classificado como a principal atividade econômica do mundo na atualidade, despertando o interesse de muitas regiões.

De outra parte assinala-se que dentre os países que objetivavam o crescimento, a concepção de desenvolvimento, vigente até recentemente, era a produção de bens materiais. Contudo, com o passar do tempo foi havendo a valorização do bem-estar do ser humano, sobretudo, a opção do lazer vinculado à disponibilidade cada vez maior do tempo livre, propiciando uma grande valorização da atividade turística (RABAHY 2003).

Ao lado da crescente necessidade de dispor de mais tempo livre e dos anseios da população, na constante procura do bem-estar em viagens, MILONE & MILONE (2000) indicam que outros fatores associados ao progresso tecnológico, desenvolvimento dos meios de transporte e maiores disponibilidades de

equipamentos urbanos, propiciaram facilidades para o deslocamento de um número cada vez maior de pessoas ao longo de diferentes regiões do planeta. Esses avanços vêm induzindo a viabilização de empreendimentos turísticos até então inacessíveis em certas regiões, proporcionando um mercado a cada dia mais diversificado quanto às opções de viagem.

Atualmente, ao turismo vincula-se grande importância econômica também nos países em desenvolvimento. Nações que adotam política cambial de desvalorização de moeda local como estímulo à exportação, automaticamente também incluem os bens e serviços turísticos na mesma política de geração de divisas, caracterizando-se como países primordialmente receptores turísticos (RABAHY 2003).

Na estratégia de desenvolvimento, o turismo além de ser atraente em face da geração de empregos e divisas, também o é, pelo poder de promover o desenvolvimento regional (GOLDFARB 1989 *apud* WEARING & NEIL 2001).

MOLINA (2001) afirma que mesmo em situações de crise econômica, atingindo diversos países, os turistas sucumbem a uma necessidade psicológica de viajar, assegurando a dinâmica comercial vinculada ao turismo tão expressiva no planeta. Nem sequer a perda do poder aquisitivo dos consumidores é capaz de inibir o turismo.

De acordo com CASCINO (1998), a sociedade contemporânea busca constantemente alternativas para se afastar das inseguranças e insatisfações decorrentes do profundo e amplo processo de transformação derivados da globalização e uniformização social. Essa busca neurótica propicia a construção e o desenvolvimento do mercado de lazer, ao qual o turismo convencional pertence. Essa indústria de lazer oferece possibilidades anunciadas como “*antídotos temporários à neurotização do cotidiano*”, assim, “*as férias servem para o encontro com o reino da ilusão, da liberdade, do consumo despreocupado, dos objetos/imagens/lugares criados a fim de sustentar a mágica do ‘estar livre do cotidiano’*”. O temido retorno ao cotidiano faz planejar novas viagens, constituindo um vício consumista que favorece o crescimento da indústria do turismo.

A concentração de populações humanas em grandes cidades ocasiona veemente implemento nas inseguranças e insatisfações que afligem a sociedade contemporânea. Por outro lado, essa mesma situação incrementa ainda mais a desesperada demanda por lazer e viagens, na busca do bem-estar dificilmente encontrado no dia a dia urbano. Nesse sentido vale destacar a afirmação de TASCHNER (2000); o Brasil é um país cada vez mais urbano, e esse grau de urbanização saltou de 75,5% em 1991, para 78,4% em 1996. De acordo com o censo de 2000, 81,2% da população brasileira reside em áreas urbanas (IBGE 2000).

Como tendência, GOUVEIA (1999) ressalta que o atual processo de urbanização mundial não possui precedentes na história da humanidade, indicando que o futuro é urbano, e neste contexto sobressaem as implicações ao bem-estar populacional e a qualidade de vida.

FORATTINI (2000), ao referir-se ao comportamento do homem, lembra que divergente de qualquer outro ser vivo, este foi capaz de construir o ambiente no qual pudesse viver, também estabelecendo práticas para a vida em conjunto e desenvolvendo técnicas para extrair e utilizar recursos que a natureza lhe oferece. No ambiente urbano SOBRAL (1996) aponta que ao edificar as cidades o ser humano mudou drasticamente a interação dos elementos dos ecossistemas naturais, rompendo equilíbrio anteriormente estabelecido.

Ao dissertar sobre o grau de artificialidade do meio urbano, é ainda FORATTINI (1991) que indica, em decorrência da intensa e profunda manipulação do ambiente, as modificações recaem sobre a paisagem, a comunidade, o estado psicológico e fisiológico dos habitantes, além de também influenciar a qualidade de vida devido à origem de novos fatores culturais, econômicos e políticos resultantes dessas mudanças no meio. Segundo esse autor, as características do ambiente urbano podem ser assim enumeradas: *“(1) afastamento e ausência de contato com o meio natural; (2) concentração e elevada densidade populacional, em espaço limitado; (3) predominância de atividade industrial e prestação de serviço”*.

O descontentamento humano com a qualidade de vida no ambiente urbano fica muito conspícuo quando se observa em finais de semana e feriados prolongados os enormes contingentes humanos que fogem dos grandes centros

urbanos para visitar locais de veraneio. Certamente, uma das razões que acarretam essas migrações relâmpago é a busca por melhores condições ambientais e maior contato com a natureza.

Esses elementos fazem progredir uma política de desenvolvimento turístico com intuito de valorizar o bem-estar; fator que acaba por incorporar a conservação dos recursos naturais. Dessa mesma maneira, a busca do contato com a natureza tem sido uma das principais características da demanda turística contemporânea (RABAHY 2003).

Ressalta-se que o sucesso ou o fracasso da maioria dos empreendimentos turísticos será determinado, em sentido amplo, de acordo com os recursos naturais a estes relacionados. Para tanto basta notar que a promoção de muitos centros turísticos está vinculada a eventuais cenários paradisíacos. De fato, difícil seria obter sucesso de algum empreendimento turístico se situado às margens de um corpo d'água poluído. Contudo, observa-se também que diversos centros turísticos estão com potencial ecológico sob ameaça, mas mesmo assim devido a publicidade ilusória atraem grande contingente de visitantes por meio da sublimação de produtos turísticos que não correspondem à categoria em que realmente estão enquadrados, isto como decorrência do grau de impactos ambientais em que se encontram. Este é o caso observado em diversas praias como; Copacabana (Rio de Janeiro, Brasil), Pocitos (Montevideu, Uruguai), Vinã Del Mar (Chile), Bristol (Mar Del Plata, Argentina), El Callao (Lima, Peru), Salinas (Equador), Putarenas (Costa Rica) e Acapulco (México) (MOLINA 2001).

Na abordagem do tema, dentre os diversos segmentos compreendidos pelas atividades turísticas, merece destaque o ecoturismo como modalidade que vem despertando maior interesse da sociedade, a uma taxa de crescimento de 20% ao ano (WTO 1998 *apud* BARROS 2000a). SERRANO (1997) salienta que, na “indústria” turística, as maiores taxas de crescimento relacionam-se ao segmento do ecoturismo.

Segundo RUSCHMANN (1997) *“o turismo contemporâneo é um grande consumidor de natureza e sua evolução, nas últimas décadas, ocorreu em consequência da ‘busca’ do verde e da ‘fuga’ dos tumultos dos grandes*

conglomerados urbanos pelas pessoas que tentam recuperar o equilíbrio psicofísico em contato com os ambientes naturais durante seu tempo de lazer”.

SERRANO (2000) afirma que dentre as diversas modalidades de ecoturismo, grande parte delas *“valem-se de referências aos traços edênicos da natureza, ao seu poder de reconstituição do corpo e do espírito e à possibilidade de recuperarmos o contato conosco, com as outras pessoas e com dimensões espirituais ou cósmicas”.*

O termo ecoturismo, instituído em 1983, constitui uma forma de expressar conjuntamente a idéia de turismo associada com a de ecologia. Em sua fase inicial, na década de 1970, foi a figura dos mochileiros que possibilitou a emergência dessa, então considerada categoria de turismo alternativo. Estes jovens viajantes, geralmente provenientes de países desenvolvidos, realizavam viagens para regiões longínquas do mundo abrindo mão do conforto e procurando por novas descobertas e experiências inéditas. Na verdade, por meio de conceitos como “nova ética no turismo” esta atividade preconiza o respeito a populações tradicionais, valorização do ambiente natural e a busca de experiências multidimensionais e multissensoriais (PIRES 2002).

Embora se discuta ainda o emprego do termo ecoturismo, há consenso quanto aos princípios desse segmento, dentre os quais podem ser citados: Visitação em ambiente natural relativamente conservado; utilização sustentável do patrimônio natural e cultural; exploração econômica não destrutiva de recursos naturais; interpretação do ambiente; sensibilização e educação ambiental (ALLEGRIINI 1999).

BOO (1992) indica que a idéia de ecoturismo surgiu da convergência de duas tendências independentes, uma delas é a da conservação da natureza e a outra da indústria do turismo. Com referência a tendência da conservação de recursos naturais, destaca-se a importância do turismo como fonte de recursos necessários ao manejo de áreas protegidas, além de gerar empregos e oportunidades que estarão vinculados à conservação. No tocante a tendência da indústria do turismo, ressalta-se a mudança de demanda de mercado e o crescente interesse por meio ambiente, aventura, e desejo de obter conhecimento sobre os ecossistemas, espécies ameaçadas e demais características dos locais visitados. Assim, o ecoturismo deve desempenhar

um papel importante na conservação de áreas naturais ameaçadas pela adoção anterior de modelo turístico depredador.

BARROS (2000a) apresenta as seguintes definições de ecoturismo:

- The Ecotourism Society: *“a viagem responsável a áreas naturais, visando preservar o meio ambiente e promover o bem estar da população local”*
- Organização Mundial do Turismo (WTO 1998): *“o tipo de viagem que contém um componente natural e que proporciona um incentivo econômico para a preservação e conservação do ambiente”*.
- Embratur (1994): *“ecoturismo é o segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem estar das populações envolvidas”*.

Analisando esta última definição de ecoturismo, BARROS (2000b), salienta a costura de três elementos básicos de grande relevância para o Brasil atual: 1º – atividade econômica que promove conservação e valorização dos patrimônios natural e cultural; 2º – um mecanismo de educação ambiental capaz de conscientizar, sobretudo, os turistas; 3º – atividade capaz de gerar benefícios para comunidades locais.

No sentido educativo OLIVEIRA (2000) cita a seguinte afirmação de BERRY (1991): *“Na natureza, sempre que deixar terreno conhecido e adentrar um novo lugar, haverá, junto a sentimentos de curiosidade e excitação, a presença do medo. É o medo ancestral do desconhecido, e também o seu primeiro laço com o mundo selvagem que penetra. O que estarás fazendo é explorando”*. Desse modo, OLIVEIRA (2000), declara que atividades ao ar livre, por meio de vivências e experiências, têm o poder de tornar pessoas equilibradas e responsáveis, estimulando o exercício da consciência e do autocontrole diante de situações adversas, colocando aventura e aprendizagem como elementos protagonistas.

Reiterando, CASCINO (1998) afirma que em atividades de contato com a natureza o medo de altura, do horizonte, de profundidade, do frio, do mato fechado, do barulho de animais, da nocividade dos insetos, assim como os receios da precariedade e do desconforto representam sensações que favorecem rupturas. Portanto, romper significa a possibilidade de introduzir ou construir novas leituras e discursos sobre o que somos, sobre nossos gostos e crenças.

Essa gama de oportunidades de aprendizado reflete-se nos aspectos comportamentais dos consumidores de viagens. A propósito, MOLINA (2001) relata recentes pesquisas de opinião pública indicando que turistas de importantes centros emissores, como Estados Unidos e Alemanha, consideram-se “majoritariamente ambientalistas”, interessados na qualidade ambiental dos lugares que visitam, constituindo esta a condição decisiva para visitar ou não determinados destinos turísticos.

Mais ainda do que conhecer, certamente o contato com a natureza possibilita sensibilizar o ser humano, este que cada vez mais daquela se isola, imerso no ambiente urbano profundamente modificado. No contato com ambientes naturais preservados experimentam-se, as belezas, a paz proporcionada, o sentimento de retorno às origens e o restabelecimento do equilíbrio psicológico. Essas sensações favorecem a conscientização da necessidade de conservar os recursos naturais. É difícil, por exemplo, imaginar um cidadão vivendo em um grande centro urbano no sudeste do Brasil importar-se com as espécies ameaçadas de extinção na Amazônia, sem que este jamais tenha convivido e se sensibilizado com a natureza.

BARROS (2000a) enfoca com ênfase o sentido educacional, afirmando que a possibilidade de vivenciar relações experimentais com o ambiente é essencial para o desenvolvimento de um processo educativo capaz de ampliar horizontes de compreensão e provocar mudanças comportamentais. Nesse sentido as áreas naturais protegidas oferecem grande oportunidade para a educação ao ar livre, cumprindo importante papel na formação da consciência ambiental.

Na busca de locais adequados para o ecoturismo e para a educação, as unidades de conservação oferecem opções diversas aos visitantes. Nos Parques

Estaduais, por exemplo, é permitida a visitação para fins científicos, de educação e de lazer (SÃO PAULO 1999).

Em menção as possibilidades de uso das unidades de conservação, KINKER (2002) sugere *“que o ecoturismo é o segmento da atividade turística mais apropriado para ser desenvolvido em áreas naturais protegidas, porque deve ser guiado pelos princípios da conservação”*.

Todavia, a extrema valorização dos aspectos econômicos e educativos do ecoturismo negligencia o planejamento de longo prazo, propiciando situações de turismo de massa – deslocamento de grande número de pessoas para os mesmos lugares – que podem acarretar efeitos negativos ao meio ambiente natural, à cultura e aos aspectos psicosociais das comunidades receptoras (RUSCHMANN 1997).

Segundo SWARBROOKE (2000) o ecoturismo parece ser o segmento mais próximo do conceito de utilização sustentável, no entanto, devido às tendências de crescimento, pode em determinadas localidades vir a se tornar modalidade de massa, acarretando problemática contraditória a sustentabilidade.

Dessa forma, apesar de todos os aspectos positivos inicialmente apresentados e de devaneios publicitários, é necessário enfatizar que em muitas situações o termo ecoturismo pode estar à frente de atividades predatórias, causadoras de impactos ambientais e sociais, acarretando prejuízos, principalmente às comunidades tradicionais residentes nas proximidades dos atrativos que a natureza oferece.

Fatores como o crescimento desse mercado, descoberta de novos atrativos, proximidade dos pólos emissores podem configurar sérios riscos à sustentabilidade da prática do ecoturismo.

WEARING e NEIL (2001) afirmam que os efeitos negativos do turismo ocorrem, de maneira significativa, em decorrência de a atividade crescer precedendo a administração e planejamento efetivos e desejáveis. Necessário é considerar a expansão futura do turismo indicada pelas tendências de mercado, e assim, planejar o crescimento dessa atividade com base em princípios de desenvolvimento sustentável.

No contexto em que se insere, o ecoturismo praticado na região de Iporanga, tendo como principal atrativo o Núcleo Santana no PETAR e arredores, está sujeito a diversas ameaças, algumas das quais já evidentes, tais como o crescimento desordenado da atividade, a sazonalidade da visitação, a inadequação de serviços e infra-estrutura e as práticas destoantes dos visitantes.

Para aqueles que visitam a região em busca de contato com a natureza, bem como aos que observam com olhar restrito, certamente associa-se a qualidade das atividades de ecoturismo, pura e simplesmente, à qualidade e conservação dos atrativos naturais. Entretanto, outros aspectos podem apresentar relevância quanto a impactos ambientais, não sendo tão evidentes para simples observadores. Alguns desses aspectos não tão notórios são: A poluição por esgotos domésticos oriunda da concentração populacional no Bairro da Serra e o passível acréscimo de efluentes em decorrência de elevados fluxos turísticos; o aumento da geração de resíduos sólidos associável à flutuação populacional e o manejo desses dejetos até a disposição final; as implicações de problemas ambientais à saúde pública, principalmente quanto a população local sujeita a constante exposição à degradação ambiental; finalmente, questões inerentes a inclusão da população local no processo de desenvolvimento do ecoturismo, fator condicionante de nova postura frente ao meio ambiente considerando a tradicional ocupação humana regional vinculada à exploração de recursos naturais.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1. OBJETIVO GERAL

Identificar impactos ambientais decorrentes do ecoturismo na região de Iporanga, considerando aspectos da inserção da população local nessa atividade econômica e os eventuais riscos à saúde pública oriundos da ocupação e uso do meio ambiente; gerar subsídios ao planejamento de ações de manejo frente à visitação turística em unidades de conservação, bem como em áreas de entorno.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar os impactos do lançamento de esgotos em corpos d'água da região e respectiva influência de flutuações populacionais em períodos de maior visitação turística, fornecendo informações relevantes para o equacionamento da problemática local;
- Verificar o manejo dos resíduos sólidos no Bairro da Serra e no Núcleo Santana, sobretudo, frente ao desenvolvimento do turismo na região;
- Identificar possíveis impactos oriundos da visitação no Núcleo Santana e adjacências sobre os atrativos naturais, tomando por base a visitação turística;
- Correlacionar os aspectos relevantes do crescimento do ecoturismo, a inserção da população local e a conservação de recursos naturais;
- Inferir sobre riscos à saúde pública decorrentes da degradação ambiental passível de constatação neste estudo;

2.3. HIPÓTESES

- Diante da precariedade de saneamento básico no Bairro da Serra, pode o fluxo turístico apresentar associação com os níveis de poluição dos corpos d'água da região?
- Em se tratando de manejo de resíduos sólidos, é possível haver equacionamento local e antagonicamente ocorrer a externalização de impactos ambientais?
- É possível identificar riscos à saúde pública associados aos problemas ambientais locais?

3. MATERIAL E MÉTODOS

As atividades de campo representaram a principal frente de obtenção de dados para a elaboração desta tese. Em novembro de 2000, uma primeira viagem foi realizada com intuito de especular quanto à problemática a ser estudada. Ao todo foram realizadas vinte quatro campanhas de campo, viagens com origem na cidade de São Paulo, percorrendo-se cerca de 320 km até o Bairro da Serra e arredores de pertinência ao estudo. Nessas campanhas obtiveram-se amostras de água para estudo de impactos de poluição por esgotos domésticos, bem como dados complementares de grande relevância sobre a região de estudo, como infra-estrutura, atrativos naturais, visitação turística, impactos aos atrativos naturais, degradação ambiental, manejo de resíduos sólidos, ocupação humana e inserção comunitária na dinâmica do ecoturismo.

Os referenciais teóricos e demais informações específicas sobre a região em estudo foram obtidos por meio de pesquisa bibliográfica. Nesse sentido, procedeu-se pertinente levantamento em acervo de bibliotecas da Universidade de São Paulo, Instituto Florestal, CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo), sede do PETAR e Faculdade SENAC Águas de São Pedro. Para obtenção de dados específicos sobre saneamento, hidrografia e pluviometria foram visitados o DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo) regional de Registro/SP e SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) regional de Registro/SP.

Importantes acréscimos teóricos foram obtidos por meio de participação nos seguintes eventos:

- ✓ Speleo Brazil 2001 – 13th International Congress of Speleology, de 15 a 22 de julho de 2001 em Brasília-DF;
- ✓ VIII Congresso Brasileiro de Limnologia, de 2 a 6 de setembro de 2001 em João Pessoa/PB;
- ✓ III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, de 22 a 26 de setembro de 2002 em Fortaleza – CE;

- ✓ I Workshop de Pesquisa sobre o PETAR e Região, realizado nos dias 15 e 16 de maio de 2003, no núcleo Ouro Grosso do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), Iporanga, São Paulo;
- ✓ IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, de 17 a 21 de outubro de 2004 em Curitiba – PA.

3.1. Estudo de impactos de poluição por esgotos domésticos

3.1.1. Características ambientais relevantes

Tendo em vista a intensa relação de fatores ambientais com resultados de análise de amostras provenientes de corpos d'água naturais, apresentam-se as seguintes informações de grande relevância sobre a área de estudo.

Primeiramente, é necessário citar que a região do Alto Vale do Ribeira, nas encostas da Serra de Paranapiacaba, apresenta elevado índice pluviométrico, situação decorrente da predominante ação de massas de ar tropicais e polares conciliadas com ações altitudinais determinantes das principais características climáticas regionais (MANTOVANI 1994).

Na região específica do PETAR o clima é definido como “*temperado úmido, sem estação seca e com verão quente. A temperatura média do mês mais quente situa-se acima de 22° C e do mês mais frio abaixo de 18° C e acima de 3° C, sendo o total de chuvas do mês mais seco superior a 30 mm*” (LEPSCH et al 1990 *apud* ALLEGRIINI 1997). A ação de massa de ar tropical é maior e mais permanente, com grande influência na distribuição de chuvas no Vale do Ribeira. A massa de ar Polar Atlântica tem ação mais limitada na região, com origem no sul do continente, ocasiona súbitas quedas de temperatura que acarretam fortes chuvas no verão e baixas temperaturas no inverno (ALLEGRIINI 1997).

Com base em registros pluviométricos coletados em últimos 21 anos na estação meteorológica da Serra dos Motas, no Bairro da Serra, GERHARD (1999) verificou precipitação média anual de 1.700 mm, considerando como estação chuvosa o período entre os meses de outubro a março e como estação seca entre os meses de abril a setembro.

A elevada pluviosidade no Alto Vale do Ribeira ordena a composição de densa rede de drenagem composta por cursos d'água perenes ou intermitentes, encachoeirados, encaixados em vales profundos, que de modo geral possuem leitos pedregosos (MANTOVANI 1994).

A existência de uma estação de registro de dados pluviométricos na bacia do Rio Betarí, denominada de F5-042 – Serra dos Motas, administrada pelo CTH – Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, permitiu aquisição de dados pertinentes (Anexo).

O Rio Betarí, formado pela união dos rios Passa Vinte e Betarizinho, percorre acentuado desnível topográfico desde suas cabeceiras nas proximidades de Apiaí, a cerca de 1.000 metros de altitude, até desaguar no Rio Ribeira de Iguape nas proximidades da cidade de Iporanga a 100 metros de altitude do nível do mar. A bacia do Rio Betarí (figuras 3 e 4) abrange área de 216.734 Km², com perímetro de 87.532 Km, onde encontram-se 473 cursos d'água, os quais somam 520 Km de curso (DOMINGOS 2002).

No vale aluvial bastante escarpado, em que o Rio Betarí percorre, predominam filitos com ocorrência de lentes calcárias, as quais determinam características químicas da água como pH elevado e alta condutividade. O Rio Betarí e seus afluentes epígeos ou hipógeos (subterrâneos) apresentam características de rios de cabeceira, como temperaturas baixas, elevada transparência da água, oxigênio dissolvido próximo à saturação, produtividade primária reduzida e pequeno tempo de residência de matéria orgânica (GERHARD 1999).

De acordo com informação obtida no DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) unidade do município de Registro/SP, em janeiro de 2001, a vazão mínima do rio Betarí é de 4 m³/s.

Observam-se diferentes vazões ao longo desse curso d'água decorrentes da entrada de tributários e do regime pluviométrico. Os complexos sistemas de drenagem subterrâneos compostos por poros, fissuras e cavidades determinam processos hidrológicos peculiares que são capazes de inibir a ocorrência de enchentes nessa bacia hidrográfica. Contudo, vale ressaltar que a vazão do Rio Betarí apresenta rápidas respostas às precipitações na bacia, ou seja, a água das chuvas atinge rapidamente esse rio, provocando rápidas alterações de vazão oriundas do elevado índice pluviométrico (DOMINGOS 2002).

3.1.2. Coletas realizadas

Ao todo foram realizadas dezesseis campanhas de coleta de amostras de água, sendo a primeira realizada como piloto, com intuito de estabelecer definitivamente pontos de coleta de relevância sanitária, pertinentes aos objetivos do estudo.

Em coleta piloto foram realizados dez pontos de amostragem ao longo do Rio Betarí, no mês de novembro de 2001 (Anexo). Neste momento a principal finalidade foi verificar entre locais distintos a montante, nas proximidades e a jusante do Bairro da Serra, pontos de coleta que pudessem demonstrar o efeito do lançamento de esgotos, principalmente daquelas cargas poluidoras oriundas do referido bairro. Desse modo, alguns pontos foram estabelecidos em área de influência de pluma de confluência com córregos tributários, como os que cortam o Bairro da Serra e sofrem grande influência de lançamento de esgotos domésticos. Contudo, a realização dessa campanha piloto demonstrou que a grande interferência de fatores ambientais no ambiente lótico nas proximidades dessas áreas de confluência dificultaria a interpretação de dados obtidos. Nesse sentido, optou-se por estabelecer seis pontos de coleta de amostras de água definitivos, os quais foram visitados durante as demais quinze campanhas de coleta.

Figura 2: Pontos de coleta no Rio Betari e em córregos afluentes nas proximidades do Bairro da Serra

Figura 3: Localização da bacia hidrográfica do Rio Betari no Estado de São Paulo, com destaque em verde para os limites do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira. Fonte: IBGE escala 1:50.000, SMA, 1998 (*apud* DOMINGOS 2002).

Figura 4: Bacia hidrográfica do Rio Betarí, uso e ocupação da terra em 2000 e pontos de coleta de amostras de água

Legenda

- Atividades agropecuárias
- Adensamentos populacionais
- Vegetação natural
- Rios
- Rio Betarí

Fonte: IBGE escala 1:50.000
INPE, 2000 (*apud* Domingos 2002)

A seguir, apresentam-se fotos e descrição dos pontos de coleta:

Foto 4: Proximidades do Ponto 1 - Rio Betari à montante do Bairro da Serra

Foto 5: Ponto 2 - Córrego Seco à jusante da ponte da estrada SP-125

Foto 6: Ponto 3 - Rio Betarí no remanso à montante da confluência com Córrego Monjolo

Foto 7: Ponto 4 - Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira

Foto 8: Ponto 5 - Rio Betari à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho

Foto 9: Ponto 6 - Rio Betari à montante da confluência com Córrego Areias

Com relação aos córregos tributários do rio Betarí utilizados para coletas de água vale descrever características básicas dos mesmos.

O córrego Seco, correspondente ao ponto 2 de coleta, provém de uma ressurgência de caverna de mesmo nome, constituindo-se como curso d'água intermitente, de fluxo d'água interrompido durante a maior parte do ano, em outros momentos com fluxo lento (GERHARD 1999), apresentando ocasionais correntezas sob influência de fortes chuvas nos arredores.

O córrego Monjolo, também possui fluxo lento, no entanto com vazão mais constante. Tanto o córrego Monjolo como o Seco cortam áreas mais densamente ocupadas do Bairro da Serra, sendo passíveis de indicar poluição por esgotos domésticos.

O córrego do Gaúcho, proveniente da caverna Lago Suspenso, aparenta maior vazão do que os dois anteriores, certamente em decorrência de seu maior curso, entretanto, corta porção do Bairro da Serra de menor densidade de ocupação. Quanto a esse tributário foi decidido realizar a coleta na pluma de lançamento do mesmo no rio Betarí, esperando com isso verificar lançamento de cargas poluidoras provenientes de áreas mais à montante no bairro.

O número de 15 coletas realizadas posteriormente à coleta piloto foi determinado no sentido de efetuar coleta de dados sazonal, também com a preocupação de se verificar possíveis associações entre visitação turística na região e níveis de poluição por esgotos domésticos nos corpos d'água. Todas as coletas foram realizadas aos domingos com intuito de dar entrada de material em laboratório às segundas-feiras, possibilitando realização de análises de acordo com a disponibilidade dos técnicos nos laboratórios de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Alguns dias de coleta foram escolhidos em razão de coincidência com feriados prolongados, ocasiões em que a visitação ao PETAR é intensa, suscitando maior preocupação quanto à poluição dos corpos d'água, sobretudo nas proximidades do Bairro da Serra.

Em consideração à massificação do turismo deflagrada em finais de semana prolongados, sobretudo no Núcleo Santana, momentos em que o Bairro da

Serra recebe grande acréscimo de população flutuante, algumas coletas de água foram efetuadas coincidentemente a essas datas de maior concentração turística. Diante do fato de que os visitantes do Núcleo Santana hospedam-se em grande parte no Bairro da Serra, torna-se conveniente registrar o fluxo turístico nesse núcleo com intuito de obter indicação da flutuação populacional nesse bairro em área de entorno. Assim, procurando registrar número de visitantes inclusive de feriados prolongados, tomou-se informação na guarita de acesso do Núcleo Santana do somatório de visitantes em quatro dias, em período correspondente à coleta, somando-se, portanto, o número de visitantes da quinta, sexta, sábado e domingo – dia de realização das coletas.

Considerando que a pluviosidade determina grande variação nas vazões dos corpos d'água locais, propiciando a diluição e substancial interferência nos valores de parâmetros de qualidade de água, foi realizado o somatório das alturas pluviométricas diárias locais em quatro dias, também compreendendo o dia de coleta e os três dias anteriores. A decisão de utilizar esse somatório pluviométrico baseia-se na observação de dias com ocorrência de elevado índice pluviométrico e em estudo das características da vazão da bacia do Rio Betarí realizado por Domingos (2002), demonstrando a rapidez com que chuvas atingem o curso desse rio e o retardo no escoamento de chuvas muito volumosas em decorrência de peculiaridades locais do carste.

A datas de realização de coletas foram:

- ✓ Coleta N° 2: 24/02/2002
- ✓ Coleta N° 3: 31/03/2002
- ✓ Coleta N° 4: 21/04/2002
- ✓ Coleta N° 5: 12/05/2002
- ✓ Coleta N° 6: 02/06/2002
- ✓ Coleta N° 7: 23/06/2002
- ✓ Coleta N° 8: 14/07/2002
- ✓ Coleta N° 9: 25/08/2002
- ✓ Coleta N° 10: 15/09/2002
- ✓ Coleta N° 11: 13/10/2002
- ✓ Coleta N° 12: 17/11/2002

- ✓ Coleta Nº 13: 15/12/2002
- ✓ Coleta Nº 14: 02/02/2003
- ✓ Coleta Nº 15: 23/02/2003
- ✓ Coleta Nº 16: 09/03/2003

Por solicitação da Associação Serrana Ambientalista, coletas complementares foram realizadas, em virtude da preocupação com possível contaminação ambiental nas imediações do Núcleo Santana e os pressupostos riscos para a saúde pública, sobretudo para aqueles que freqüentam o Rio Betari no Núcleo Santana e o utilizam como fonte de água para fins recreacionais e potáveis. Assim, a coleta de número 12 contou com amostragem adicional nas seguintes localidades:

- Ponto 7: Bica de "água potável" no núcleo Santana
- Ponto 8: Rio Betari a montante do camping no núcleo Santana
- Ponto 9: Rio Betari a jusante do camping no núcleo Santana
- Ponto 10: Rio Betari a jusante da cachoeira do Couto

Também na coleta de número 15 houve nova amostragem no ponto 7, tendo em vista a suspeita de contaminação desta que é fonte de água potável para visitantes, guias e funcionários do Parque.

Foto 10: Ponto 7: “Água Potável”

3.1.3. Parâmetros utilizados; métodos de coleta e análises laboratoriais.

Todas as amostras foram coletadas na porção superior dos corpos d'água em frascos de polietileno e de vidro âmbar. As amostras foram refrigeradas em temperatura de 2 a 8°C em caixa de isopor, e encaminhadas para análise em laboratórios de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. As coletas e análises laboratoriais foram realizadas em acordo com "Standard methods for the examination of water and wastewater" (APHA, AWWA, WPCF 1993).

Segue indicação dos parâmetros e métodos utilizados para estudo de qualidade de água:

- Coliformes Totais e Coliformes Fecais: determinação do número mais provável (NMP/100 ml) pelo método de tubos múltiplos;
- Oxigênio Dissolvido (OD): Método de Winkler, Modificado pela Ázida Sódica;

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): 5 dias de incubadora a 20° C;
- Demanda Química de Oxigênio (DQO): Oxidação da matéria orgânica em meio ácido (dicromato de potássio);
- Fósforo Total: Método Espectrofotométrico (digestão e reação com molibdato de amônio e ácido ascórbico);
- Nitrogênio Total: Método Titulométrico (digestão e destilação da amônia)
- pH laboratório: método potenciométrico – medidor de pH DMpH-2 – Digimed;
- pH campo: fita de pH Merck.

3.2. Obtenção de dados complementares

Os dados complementares foram obtidos em processo de interação deste autor com a dinâmica local por meio das visitas a campo, onde além da realização de coletas, também houve a visita a atrativos turísticos e a sede do parque na cidade de Apiaí / SP, condução de grupos em visita a atrativos naturais, visitas técnicas em locais de disposição de resíduos sólidos do município de Iporanga, e finalmente, entrevistas a funcionários do parque e de outras instituições, moradores, lideranças locais e demais pessoas envolvidas com o ecoturismo. A rigor, para a obtenção de dados em entrevistas não foi aplicado qualquer questionário estruturado que objetivasse a tabulação de dados, mas sim, foram realizadas consultas sobre assuntos específicos, cujas respostas tiveram devido registro como comunicação pessoal.

As atividades de visita a atrativos turísticos e de condução de grupos foram muito proveitosas para melhorar o conhecimento das dinâmicas de visita na respectiva unidade de conservação, processo que fomentou interpretação sobre os problemas oriundos da visita turística, bem como devido entendimento

da fragilidade do patrimônio ambiental acessível ao turismo. Os atrativos visitados no decorrer da pesquisa estão relacionados no capítulo 4, especificamente no item 4.5. Atrativos turísticos.

Dentre os grupos conduzidos no decorrer deste estudo constam alunos de curso técnico do Programa Comunidade Solidária (novembro de 2000), alunos do curso de graduação em enfermagem do UniFMU (julho de 2002), colegas e colaboradores desta pesquisa provenientes, em maioria, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (em sucessivas viagens no ano de 2002).

Considerando a evolução da visitação turística como de grande relevância para a problemática ambiental na região de estudo, obtiveram-se dados de visitação turística ao PETAR na sede do parque na cidade de Apiaí e também na portaria do Núcleo Santana.

4. CENÁRIO DE ESTUDO

Os elementos componentes desse capítulo foram obtidos por meio do conhecimento gerado em visitas a campo assim como em pertinente levantamento bibliográfico. A apresentação do conteúdo que se segue objetiva a fomentar as discussões posteriores quanto a ecoturismo, impactos ambientais e desenvolvimento social na área de estudo.

4.1. Patrimônio Natural do Alto Vale do Ribeira

Na estrada que liga Iporanga a Apiaí têm-se, no alto da Serra de Paranapiacaba, um mirante do qual é possível avistar o profundo vale do Rio Betarí. A quem contempla tão bela paisagem é possível notar um pouco do rico patrimônio natural desde as altitudes que se avista passando pelas íngremes encostas e até o distante fundo do vale, que abriga o leito desse rio de águas cristalinas escondidas de quem observa de cima pela densa e vigorosa cobertura vegetal.

Registra-se que o vale deste curso d'água segue padrão extremamente inclinado e retilíneo em forma de “V”, fisiografia peculiar decorrente da ação desigual de agentes erosivos nas lentes de calcário e filito (CHÁVEZ 1986 *apud* ALLEGRINI 1997).

Enquanto patrimônio ambiental local destacam-se as bacias hidrográficas do Rio Pilões, do Rio Iporanga e do Rio Betarí, esta última, de grande significado no presente estudo. A bacia do Rio Betarí apresenta bom estado de conservação, com antropização em 5,70% de sua área de 216.734 Km² (figura 4), indicando um avanço de 1,12% de área antropizada entre os anos de 1986 a 2000, permanecendo então com 94,30% de área coberta por vegetação natural. A situação de conservação da cobertura vegetal na bacia do Rio Betarí apresenta contraste com demais regiões do Estado de São Paulo, isso se deve aos insucessos em termos de desenvolvimento econômico, condicionados em parte pela inadequação dos solos à

agricultura, relevo acidentado, dificuldades de acesso e a existência de instrumentos legais que protegem a região de atividades predatórias como a mineração (DOMINGOS 2002).

No sentido de melhor observar a diversidade natural do Alto Ribeira é preciso percorrer o interior dos vales, observar os rios com suas corredeiras, as inúmeras cachoeiras, a cobertura vegetal com os aspectos de seus diferentes estratos e, sobretudo, as cavernas com intrínsecos sistemas de drenagem subterrânea, compreendendo sumidouros e ressurgências por meio dos quais a água percorre tortuoso caminho até o Ribeira de Iguape.

No tocante aos solos da região, MANTOVANI (1994) cita que “*os principais solos encontrados sobre a Serra de Paranapiacaba são rasos (como os Solos Litólicos e os Cambissolos, ocorrendo ainda os Solos Podzólicos Vermelho-Amarelos e os Latossolos Vermelho-Amarelos) em geral pobres em nutrientes e ácidos, podendo haver associações e gradações entre vários deles*”.

Foto 11: O Vale do Rio Betarí na Serra de Paranapiacaba

VIELLIARD & SILVA (1994) assinalam que a Serra de Paranapiacaba situa-se em posição biogeográfica que recebe influências complexas. Pertencendo à porção meridional da Mata Atlântica faltam-lhe elementos mais típicos ligados à Mata de Araucária. Contudo, o inverno frio com ocorrência de geadas curtas e regulares e as particularidades topográficas e pedológicas, sobretudo do solo calcário, estabelecem diferenças entre essa porção de Mata Atlântica e a Serra do Mar, apesar da proximidade.

A extraordinária gama de peculiaridades ambientais do Alto Vale do Ribeira remete há milhões de anos de história natural, havendo complexas combinações de fatores climáticos, geológicos, geográficos e biológicos. Nesse último aspecto, vale ressaltar o fabuloso patrimônio genético da biota compreendida nesse trecho do bioma Mata Atlântica.

DEAN (1995), descrevendo sobre a biodiversidade da Mata Atlântica, afirma que dentre as diversas espécies arbóreas que lá ocorrem, mais da metade é endêmica, também ressaltando que nesse bioma têm sido localizados diversos centros de endemismo de pássaros, mamíferos, répteis e insetos. Vale transcrever trecho em que o autor supra citado enaltece a biodiversidade da Mata Atlântica:

“A extraordinária diversidade de suas árvores, uma das marcas características da floresta – em um local no sul da Bahia encontraram-se 270 espécies em único hectare –, é acompanhada pela diversidade de outras espécies de plantas, principalmente epífitas, parasitas e saprófitas, e de animais invertebrados. As condições ideais para o crescimento e a reprodução – períodos prolongados de crescimento, radiação solar intensa, altas temperaturas, e regimes de chuvas generosos e levemente sazonais – facilitam a abundância de formas de vida. Sob tais condições, os processos metabólicos são acelerados e o crescimento é constante e rápido. As próprias formas de vida estimulam a maior diversidade ao fornecer nichos adicionais nos quais a especialização opera com precisão cada vez maior. Uma única copa de árvore pode abrigar mil espécies de insetos e a Mata Atlântica como um todo pode ter abrigado um milhão delas, das quais apenas pequena percentagem foi, ou será um dia, batizada pelos cientistas”.

Não sendo objetivo deste texto inventariar o imenso patrimônio natural da área de estudo, tem-se aqui singela apresentação de algumas características dos recursos naturais locais e aspectos de conservação dos mesmos. Deve-se realçar que impossível seria reunir em apenas um documento a fabulosa diversidade natural compreendida nesses distintos ambientes da região da Serra de Paranapiacaba, bem como as espécies de todos reinos de seres vivos que ocorrem nesta região de Floresta Atlântica do Alto Ribeira. Desse modo, os elementos descritos no decorrer desse capítulo correspondem a uma tentativa de enriquecer a argumentação deste trabalho quanto a fatores relevantes na relação entre o patrimônio natural e o uso a que se pretende do mesmo, seja por meio do ecoturismo ou mesmo por outras atividades antrópicas.

4.1.1. Biodiversidade

No tocante à flora, ressalta-se a predominância de floresta ombrófila densa, também conhecida como mata de encosta. Essa cobertura sempre verde possui altura média de 15 metros, havendo árvores emergentes de até 30 metros de altura, além de um rico sub-bosque onde ocorrem diversas espécies de samambaias, palmeiras e epífitas. No Alto Ribeira também é destaque a existência de fragmentos de floresta ombrófila mista, ecossistema onde se sobressai a *Araucária angustifolia* (pinheiro-do-Paraná). Essa cobertura ocorre com maior representação em altitudes superiores a 1000 metros do nível do mar (SÃO PAULO 1999).

De grande importância para a manutenção da vigorosa floresta é o elevado índice pluviométrico da região. Ventos carregados de umidade sopram do oceano para o interior, encontram o extenso paredão da Serra do Mar, elevam-se, resfriam-se e precipitam em grande quantidade, garantindo elevado índice pluviométrico.

Em decorrência desse processo, a elevada umidade associada a acentuada declividade que impede a composição de dossel contínuo acarretando boa penetração de luz, propicia o desenvolvimento de musgos, hepáticas, líquens, filicíneas e epífitas, acompanhados de grupos de grande destaque como samambaias, aráceas, bromeliáceas, gesneriáceas e orquidáceas (CÂMARA 1991).

Também se registra que variações acentuadas na estrutura da floresta, podendo apresentar sub-bosque mais ou menos denso, são determinadas por distintos substratos como no caso de afloramentos rochosos e existência de matações (MANTOVANI 1994).

Dentro do escopo de abrangência deste trabalho, no sentido de enriquecer quanto à riqueza de grupos nos diferentes estratos de floresta no PETAR, cabe transcrever caracterização realizada por ALLEGRINI (1997):

“O estrato arbóreo superior da mata é composto por árvores de grande porte, com altura de 15 a 30 metros, onde se podem visualizar árvores como as canelas (Ocotea spp. e Nectandra spp.), os cedros (Cedrela fissilis), figueiras (Ficus spp.), jatobás (Hymenaea courbaril), bucúvas (Virola oleifera), pau-de-óleo (Copaifera trapezifolia) etc. No estrato arbóreo inferior pode-se encontrador indivíduos com 7 a 15 metros de altura como o palmitreiro (Euterpe edulis) explorado predatoriamente e rarefeito em muitas áreas, a cajarana (Cabralea canjerana), a aricurana (Hyeronima alchornioides), etc.

O sub-bosque apresenta-se com estratos herbáceo e arbustivo com alturas até 3 ou 4 metros. No herbáceo, encontram-se representantes de Araceae, Begoniaceae, Graminae, Commelinaceae, Marantaceae, Cyperaceae, Melastomataceae e vários representantes da divisão Pteridophyta. No estrato arbustivo estão indivíduos de Rubiaceae, Melastomataceae (Leandra spp, Miconia spp), Piperaceae (Piper spp), Palmae (Geonoma spp), etc”.

Em estudo mais recente, GODOY (2001) caracterizou florística e estruturalmente trechos de Mata Atlântica secundária de encosta sobre solos carbonáticos e sobre filito no interior do PETAR, identificando 167 espécies pertencentes a 52 famílias, das quais as mais importantes foram Leguminosae, Myrtaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae e Byatheaceae. Esse pesquisador ressalta que: *“O conjunto de florestas encontradas na região do Alto Ribeira de Iguape compõe uma situação peculiarmente diversa e ressalta a*

importância da conservação da Mata Atlântica na região e sobre diferentes compartimentos geológicos e geomorfológicos”.

Em se tratando de espécies animais, podemos inicialmente citar alguns mamíferos de destaque que ocorrem na região do Alto Vale do Ribeira, dentre eles o mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*), (o maior primata das Américas e símbolo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica). Também se destaca a ocorrência de mais de 20 espécies de morcegos já catalogadas e bem adaptadas aos abrigos existentes em cavidades subterrâneas, dentre elas o morcego vampiro (*Desmodus rotundus*). Outro grupo de mamíferos com importante representação é o dos felinos, havendo ocorrência do jaguar (*Panthera onca*), onça parda (*Puma concolor*), jaguatirica (*Leopardo pardalis*) e o gato-mourisco (*Felis Herpailurua yaguaroundi*) (SÃO PAULO 1998).

Na década de 1980, em documento sobre a necessidade de preservação desse valioso patrimônio natural, um grupo de especialistas indicou diversas espécies de mamíferos e aves de ocorrência na região do PETAR que na época do referenciado estudo já se encontravam sob risco de extinção, são elas: o já citado “mono (*Brachyteles arachnoides*), o bugio (*Alouatta fusca*), o tatu-canastra (*Priodontes giganteus*), a lontra (*Lutra platensis*), a onça pintada (*Panthera onça*), o macuco (*Tinamus solitarius*), o jacutinga (*Pipele jacutinga*), jacu-guaçú (*Penelope obscura*), o gavião de penacho (*Spizaetus ornatus*), o gavião branco (*Morphus guianensis*), o gavião pomba (*Leucopternis polionota*), o periquito de cabeça vermelha (*Pionopsitta pileata*), o papagaio do peito roxo (*Amazona vinacea*), todos habitantes da Floresta Atlântica e já se tornando raros na região, devido à devastação que a mesma vem sofrendo nos últimos anos” (GT PETAR 1980).

Foto 12: Aspecto da vegetação de encosta a partir da margem do Rio Betari

Na Fazenda Intervalles, área contígua ao PETAR, um estudo específico sobre a mastofauna indicou que na localidade ocorrem no mínimo 71 gêneros e 84 espécies de mamíferos, pertencentes a 9 ordens. Sendo que essa notável magnitude é comparável a áreas bem estudadas da América Central e da Amazônia (DE VIVO 1994).

Sobre o mono, também conhecido como mono-carvoreiro, consta que este é o maior primata do continente americano e o maior mamífero endêmico do território brasileiro e devido ao processo de destruição e fragmentação de seu habitat, essa espécie tornou-se ameaçada de extinção (PETRONI 2000). Ressalta-se o grande

valor da preservação desse primata em razão da importância do conhecimento sobre sua biologia. O gênero *Brachyteles* não possui nenhum outro gênero próximo em domínios de Mata Atlântica, apenas na Amazônia ocorrem dois gêneros próximos: *Lagothrix* spp. (macacos-barrigudos) e *Ateles* spp. (macacos-aranha). Consta que devido a perturbações antrópicas a ocorrência do mono-carvoeiro está muito fragmentada e os remanescentes florestais do Alto Ribeira representam o maior contínuo de ocorrência desta espécie (PETRONI 1996). Devido aos requisitos de pouca perturbação necessários à ocorrência desse primata, a presença do mesmo pode representar um bom indicador da conservação do ecossistema.

Outra espécie importante para indicar impactos de atividades antrópicas e com pertinente bibliografia é a lontra. Ao contrário da nomenclatura científica acima citada, PARDINI (1996) afirma que a única espécie deste carnívoro de ocorrência no Brasil é *Lontra longicaudis*. Ocorre que as lontras que se encontram ao longo do Rio Betari abrigam-se em cavernas no fundo do vale, refúgios, que embora não ofereçam alimento, são seguros pela ausência de predadores, portanto, adequados para a criação de filhotes. Essa autora cita que “*a lontra brasileira foi classificada como espécie em perigo de extinção pela Convention International Trade in Endangered Species*”, sendo que os principais fatores de declínio populacional são a caça visando o comércio ilegal de peles, destruição de habitat e poluição aquática. No caso da população desse mamífero no Rio Betari os dois fatores que mais influenciam na frequência do uso de abrigos são o grau de conservação da vegetação e o grau de perturbação humana nos arredores.

Especificamente à avifauna, um levantamento realizado na Fazenda Intervalles, identificou 338 espécies, rica avifauna de convivência propiciada por uma ampla variedade de nichos, decorrentes das particularidades e multiplicidade de condições ambientais da Serra de Paranapiacaba (VIELLIARD & SILVA 1994).

Outro estudo em Intervalles realizado por PEDROCCHI & SOUZA (1996) identificou 149 espécies de aves agrupadas em 38 famílias. Dentre as espécies observadas algumas delas foram consideradas sob ameaça de extinção: *Leucopternis polionota* (gavião-pomba-grande), *Pipile jacutinga* (jacutinga) *Spizaetus ornatus* (gavião-de-penacho), *Chamaeza meruloides*, *Lipaugus lanioides*, *Crypturellus*

noctivagus noctivagus, *Penelope obscura bronzina* (jacuguaçu) e *Pyroderus scutatus scutatus*. Também foram indicadas *Tinamus solitarius* (macuco) e *Procnias nudicollis* como espécies em delicado estado de conservação. Posteriormente em 1998, PEDROCCHI & col (2002) identificaram 246 espécies de aves no fragmento florestal da Serra de Paranapiacaba, sendo 35,7% endêmicos da Mata Atlântica.

Em levantamento qualitativo de avifauna realizado no PETAR, ALLEGRI (1997) registrou 217 espécies, representando 40 famílias. Dentre as espécies registradas destacam-se, por raridade, a ocorrência de maria-leque (*Onychorhynchus coronatus*) e do uiraçu, também conhecido popularmente como gavião real ou mesmo harpia (*Harpia harpyja*). Neste citado estudo, o autor avaliou a possibilidade de utilização de aves como indicador biológico de diferentes estádios sucessionais da Mata Atlântica, verificando correlações positivas altamente significativas entre parâmetros de vegetação e da avifauna, com diferenças quantitativas estatisticamente significantes entre o primeiro estágio pioneiro de regeneração florestal e os demais, além de mudanças na composição de espécies de aves ao longo dos estádios de sucessão.

Há de se ressaltar detalhes quanto à conservação de certas espécies da avifauna. Por exemplo, emblemático é o caso da jacutinga (*Pipile jacutinga*), cuja sobrevivência requer ambiente com variação altitudinal para satisfazer seu gradiente de alimentação. Dessa forma, essa espécie encontra-se bastante ameaçada devido à situação de destruição de habitat em suas áreas de distribuição no Paraguai, Argentina e Estado do Paraná, tendo apenas no Estado de São Paulo status de conservação adequado à sobrevivência (CAMPOS 1994).

VELLIARD & SILVA (1994) apontam a sobrevivência da jacutinga (*Pipile jacutinga*) e do jacuguaçu (*Penelope obscura*) como relevante indício do caráter intacto da avifauna na região do Alto Ribeira.

Dentre os répteis SAZIMA (1994) cita que na Mata Atlântica são estimadas cerca de 80 espécies de serpentes e 50 de lagartos, das quais diversas são endêmicas. No caso dos anfíbios, BERTOLUCI (1994) cita que o Brasil é possuidor de uma das mais ricas anurofaunas do mundo, e que um estudo na Mata Atlântica em Boracéia, no Estado de São Paulo, registrou 67 espécies desse grupo. No Alto

Ribeira, na Fazenda Intervalles, um estudo realizado entre 1990 e 1991 registrou 48 espécies de anuros.

Sob aspectos ecológicos de relações entre plantas e animais, SAZIMA & SAZIMA (1994) destacam a polinização de flores estudada em Intervalles. Estes autores indicam grande variedade e complexidade de relações entre flores e animais polinizadores nesses ambientes, envolvendo diversos animais como beija-flores, abelhas, borboletas e morcegos. Dentre essas intrínsecas relações é comum ocorrer plantas que têm a polinização totalmente vinculada a existência de determinada espécie animal, assim como, a reciprocidade do animal que depende de certa espécie vegetal para sobreviver. Estas condições demonstram claramente a interdependência entre espécies e um pouco da fragilidade destes ecossistemas.

No sentido de sobressair quanto a sistêmica que envolve a biota dessa floresta tropical, é possível ressaltar os animais topo de cadeia alimentar como indicadores do status do ecossistema.

Assim, verifica-se a ocorrência citada do gavião branco ou falso uiraçu (*Morphus guianensis*) e do uiraçu (*Harpia harpyja*), ambos, sobretudo o último, animais raros que ocorrem preferencialmente onde se encontram grandes extensões de matas primárias, condição crucial a satisfação dos requisitos alimentares e populacionais destas espécies. Consta que esses rapineiros, devido justamente a necessidade de grandes áreas florestadas, são mais comuns de ocorrer na Amazônia em razão da fragmentação de habitat em outras bioregiões brasileiras (SICK 1997).

Outro ícone nesse sentido é a ocorrência do jaguar (*Panthera onca*), carnívoro posicionado no topo da cadeia alimentar, que constitui importante indicação da conservação do ecossistema, pois a presença desse felino de grande porte demanda a existência de variadas presas de grande porte, espécies que por sua vez estão condicionadas ao grau de interferência humana no ecossistema. Para subsistir uma população deste predador necessita-se de grande área contínua ausente de ação antrópica. Desse modo, grandes extensões de monocultura e estradas representam barreiras que inviabilizam a presença desse notável felino (GUIX 1994).

A descontinuidade de fragmentos de determinados ecossistemas e o conseqüente isolamento de pequenas populações tanto de espécies de fauna como de flora pode acarretar risco de extinção por questões genéticas. Isso ocorre tanto no sentido de que essas populações podem perder a variabilidade genética necessária a adaptações às transformações do meio, como no tocante a efeitos genéticos deletérios decorrentes, por exemplo, da endogamia, ou seja, o cruzamento com parentes próximos. Também se registra que quando determinados indivíduos não encontram parceiros dentro de suas próprias espécies para acasalamento, estes podem acasalar-se com indivíduos de outras espécies, geralmente resultando em crias fracas ou estéreis devido à incompatibilidade de cromossomos e de sistemas enzimáticos herdados de diferentes pais (PRIMACK & RODRIGUES 2001).

Mesmo havendo significativo contínuo de Mata Atlântica compreendendo boa parte do Vale do Ribeira, PISCIOTTA (2002) afirma que atualmente a conservação de animais que necessitam de amplas áreas florestais é inviável na maioria dos fragmentos do Estado de São Paulo.

No tocante a ictiofauna, precisamente no rio Betarí, BUCK (2000) afirma que há riqueza de espécies, das quais, 70% são do grupo dos Siluriformes (bagres e cascudos). GERHARD (1999) assinala que nos diferentes habitats da bacia de drenagem do Betarí, dentre seus afluentes epígeos (superficiais) e hipógeos (subterrâneos), distribuem-se diversas espécies de peixes.

A elevada ocorrência de cavidades subterrâneas na região e a singularidade desses ambientes refletem-se na particular biota encontrada nos ambientes cavernícolas.

TRAJANO (2000) define as diferentes relações ecológicas e evolucionárias dentre as espécies encontradas no biótopo subterrâneo, classificadas em: **trogloxenos** – organismos regularmente encontrados em cavernas, mas que periodicamente podem retornar ao ambiente epígeo no sentido de completar os respectivos ciclos de vida; **troglófilos** – organismos habilitados a completar seus ciclos de vida tanto no interior das cavernas como no exterior das mesmas; **troglobios** – espécies restritas ao biótopo subterrâneo, que comumente são

distinguidas morfológicamente por especializações como redução dos olhos e redução ou ausência de pigmentação.

Demais particularidades morfológicas dos cavernícolas, sobretudo dos troglóbios, são visíveis na dimensão de outras estruturas sensoriais que se desenvolvem para compensar a não utilização da visão. O aparente tamanho relativo de apêndices permite aumento do número de órgãos sensoriais, como nos artrópodes cavernícolas que apresentam cerdas mais longas e numerosas em pernas e em antenas (GODOY 1990).

Os troglóbios apresentam maior interesse do ponto de vista acadêmico e preservacionista sendo vulneráveis a perturbações ambientais em decorrência de características como: distribuição geográfica restrita, baixa densidade populacional, baixa tolerância a flutuações ambientais e estratégias reprodutivas do tipo K (baixa fertilidade, maturidade retardada, crescimento lento e grande longevidade) (TRAJANO & GNASPINI 1994).

Aproximadamente 360 dos 537 taxa de invertebrados e 42 dos 76 taxa listados por PINTO DA ROCHA (1995 apud TRAJANO 2000) em cavernas brasileiras são registrados no Vale do Ribeira.

Em observação à alimentação dos organismos cavernícolas mais comuns no Vale do Ribeira é possível verificar uma teia alimentar geral onde o guano (dejeito de morcegos) constitui a base, além de demais fontes de recursos alimentares (TRAJANO 2000). GODOY (1990) ressalta que o ambiente cavernícola mostra-se bastante dinâmico e dependente do ambiente externo no que diz respeito ao aporte de matéria orgânica. Notamos que apesar do aparente isolamento das cavernas, estes ambientes dependem diretamente da conservação dos recursos naturais exteriores, fonte de alimento para os morcegos que suprem o biótopo subterrâneo, caracterizando a importação de nutrientes provenientes da superfície.

A composição da fauna cavernícola na província espeleológica do Vale do Ribeira apresenta um padrão no qual registra-se a ocorrência de diversos taxa de invertebrados, além de vertebrados como peixes, morcegos, marsupiais e outros (TRAJANO & GNASPINI 1994).

Um invertebrado de destaque na bioespeleologia do Alto Vale do Ribeira é o opilião, aracnídeo que dentre outras características peculiares apresenta pernas geralmente longas. GNASPINI-NETTO (1993) afirma que duas espécies do gênero Goniosoma colonizam efetivamente as cavernas do Vale do Ribeira. Uma delas é Goniosoma spaleum, troglóxico cujos indivíduos saem à superfície à noite para se alimentar predominantemente de insetos, voltando ao amanhecer. Verificam-se três principais predadores desta espécie de opilião: a aranha Ctenus fasciatus, o heteróptero Zelurus travassosi e o marsupial Philander opossum, também conhecido popularmente como guaxica. Por esta forma observa-se um pouco da complexidade de relações entre a biota interior e exterior às cavernas.

Dentre os peixes cavernícolas, de modo geral, TRAJANO (1996) afirma que se encontram “*em potencial os integrantes da ordem Siluriformes (bagres e cascudos), em sua maioria noturnos e dotados de orientação química. Peixes diurnos e de orientação visual, como os da ordem Characiforme (lambaris e outros peixes de escamas), também podem tornar-se cavernícolas, mas isso exige maiores mudanças em seus hábitos*”, dentre diversas espécies de peixes com especializações para a vida em cavernas, no Vale do Ribeira encontra-se o Pimelodella kronei da família Pimelodidae.

Em tese de doutoramento, PAVAN (1944) realiza estudo comparativo sob aspectos morfológicos, fisiológicos, comportamentais e de habitat entre duas espécies de Pimelodidae que ocorrem na região de Iporanga. As espécies estudadas são Pimelodella transitoria e Pimelodella kronei (esta última que outrora, por razões taxonômicas, recebia a nomenclatura científica de Typhlobagrus kronei). Este valoroso estudo indica a correlação entre a variabilidade de habitats locais e a ocorrência de diferentes espécies. Consta que dentre as duas espécies é grande a semelhança morfológica, contudo, duas características tipicamente cavernícolas diferenciam Pimelodella kronei: “ausência de olhos” e “pouca pigmentação”. Ressalta-se ainda, população de Pimelodella kronei nas cavernas de Areias e Areias de Baixo aparentemente isolada de população da caverna de Bombas, dentre as quais observam-se algumas diferenças morfológicas.

Verifica-se que esse bagre troglóbio é uma espécie ameaçada de extinção sendo o primeiro peixe cavernícola descrito no Brasil, também designado como espécie símbolo do PETAR (HOENEN 1997). Em pesquisa sobre o comportamento deste siluriforme HOENEN (1995) identificou diferentes reações destes animais à luz, variando desde fotofilia a fotofobia, havendo possibilidade de relação entre a exposição à luz e o relógio biológico dos mesmos. Esse estudo pode ser indicação de que em cavernas onde ocorre essa espécie, como Areias e Alambari de Cima, a presença humana com aparatos de iluminação pode acarretar influência comportamental negativa.

No sentido da salvaguardar CULVER (1986 apud TRAJANO 2000) afirma que os ecossistemas subterrâneos apresentam problemas especiais para a conservação devido à intrínseca fragilidade e características distintas das comunidades cavernícolas, incluindo um alto grau de endemismo e peculiaridades morfológicas, ecológicas e comportamentais dos troglóbios.

Não sendo o mérito deste trabalho discutir com profundidade, ou sequer apresentar descrição abrangente sobre a rica biodiversidade da área de estudo, as breves linhas que se sucederam servem para sustentar o posicionamento deste autor quanto à importância biológica do remanescente florestal da área de estudo e sua importância sistêmica na Mata Atlântica do Alto Ribeira. Contudo, o conhecimento da biota local vai muito além, assim como as possibilidades de pesquisa científica nesse campo encontram-se muito longe do esgotamento. A complexa rede de interações estabelecida nesses ecossistemas confere multiplicidade de fatores e fragilidades proeminentes, justificantes à conservação do valioso patrimônio natural, abrangendo, de maneira intrínseca, inúmeros grupos, muito além dos mega carismáticos acima citados.

Salienta-se a imensa diversidade de espécies de insetos, aracnídeos, parasitos, plâncton, bactérias, fungos, entre outros grupos, dentre os quais poucas espécies são conhecidas, tendo nas florestas tropicais, como a Mata Atlântica, o domínio do dossel arbóreo do qual pouco se sabe sobre a real biodiversidade (LEWINSOHN & PRADO 2002).

Em apoio ao valor científico e educativo da preservação da biodiversidade, temos a valorização econômica que pode estar vinculada, entre outras possibilidades, ao aproveitamento dos fitoterápicos encontrados na Mata Atlântica. MONTANARI JÚNIOR (2002) ressalta o crescente mercado mundial e aceitação pelo uso de plantas medicinais, sendo que nesse âmbito, cada povoado do Vale do Ribeira é possuidor de particular acervo de plantas nativas medicinais. Devido ao potencial conferido pela extensão de Mata Atlântica no Estado de São Paulo, BORN (1998 apud MONTANARI JÚNIOR 2002) obteve, mais precisamente na Estação Ecológica Juréia-Itatins, informação sobre uso medicinal de 710 espécies, das quais 60% são nativas, utilizadas em cerca de 1200 remédios/tratamentos para 147 doenças.

BORN (2000) afirma que nessa região *“há um rico conhecimento tradicional e ampla diversidade de espécies, ainda a serem reconhecidos e valorizados pela comunidade científica, por órgãos governamentais e outros atores”*.

Nesse sentido observamos que o componente humano destaca-se como de grande importância quanto ao conhecimento dos recursos naturais, de seus usos e até mesmo da conservação dos mesmos, sobretudo, em se tratando das comunidades do Vale do Ribeira frente ao histórico de ocupação decorrido desde muito antes da chegada dos colonizadores europeus.

4.1.2. Patrimônio Espeleológico

A contribuição de Ricardo Krone (1909) constitui valoroso relato do patrimônio espeleológico do Alto Vale do Ribeira. Nesse documento descreve-se que ao lado esquerdo do Rio Ribeira de Iguape, em região compreendendo os rios Iporanga e Betari, encontram-se gigantescas montanhas de rocha calcária de cor escura onde ocorrem diversas cavernas, as quais naquela época já foram compreendidas pelo pesquisador por seu valor científico e por necessidade de preservação.

Na atualidade temos que as cavernas do PETAR constituem importante diferencial enquanto recurso natural de interesse científico, educacional e turístico, havendo mapeamento de 250 delas no interior dessa unidade de

conservação (SÃO PAULO 1998). KARMANN & FERRARI (2002) afirma que os atrativos mais procurados pelos visitantes do PETAR são as cavernas.

O Vale do Ribeira abriga a grande maioria das cavernas paulistas. Nessa província espeleológica encontram-se os mais profundos abismos brasileiros e também cavernas de expressivo tamanho, como a Caverna do Diabo, no Parque Estadual Jacupiranga, e a Caverna de Santana, no PETAR. Essa região calcária é a única no Brasil onde predominam condições favoráveis a formação de cavernas cujas profundidades podem superar 300 metros (AULER & col. 2001).

Particularmente, o Vale do Rio Betari, por situar-se em menores altitudes, comparando-se com o restante da província espeleológica, concentra o maior número de cavernas conhecidas na região, sendo algumas de grande extensão em decorrência dos elevados fluxos de água predominantes nessa cota (TRAJANO & GNASPINI 1994).

No tocante a importância ambiental do Alto Ribeira, KARMAN & FERRARI (2002) destacam os sistemas de cavernas que abrigam paisagens subterrâneas únicas, juntamente com a floresta tropical e o relevo de aspectos peculiares. Este relevante patrimônio geomorfológico e espeleológico apresenta *“feições típicas, como carste poligonal, cones, canyons cársticos, vales fluviais profundos, escarpamentos rochosos com pórticos de cavernas, sistemas de drenagem subterrânea com grande variedade espeleomorfológica, e cavernas com sítios paleontológicos do Quaternário”*.

SANCHEZ (1984) assinala que a província espeleológica do Alto Vale do Ribeira destaca-se mundialmente por apresentar, em suas espetaculares cavernas, quantidade e beleza em espeleotemas. Salienta-se que comparativamente a cavernas do hemisfério norte, as cavernas do Vale do Ribeira apresentam um número muito maior de ornamentações devido às condições ambientais que ali reinam, principalmente quanto aos elevados índices pluviométricos e respectivas abundâncias de infiltrações.

Condicionantes ambientais, mecanismos de deposição mineral e presença de distintos minerais acarretam variada tipologia, textura e coloração de espeleotemas raros encontrados no Alto Ribeira. De formas inusitadas e intrigantes e

de importante sobreaviso quanto à delicadeza dos mesmos, ressaltam-se diversas ocorrências na região do PETAR, dentre os quais: flores, clavas e discos de calcita, cortinas, flores de aragonita, represas de travertino, “pérolas”, “vulcões”, cristais “dente de cão”, “pinheiros de argila”, coralóides no interior de represas de travertino, escorrimentos de calcita cintilante, diversos tipos de helictites e espeleofototemas (fitocarste – formações acarretadas pela dissolução do calcário por microrganismos em entradas de cavernas). Essas formações fascinantes e de grande valor científico são verificáveis na Caverna Santana, Abismo de Furnas, Gruta das Areias, Gruta Temimina, Gruta da Capela, Gruta da Água Suja, Gruta das Pérolas, Caverna Casa de Pedra e Gruta do Jeremias, dentre muitas outras cavidades naturais ricas em espeleotemas na região (LINO 2001).

Quanto a formação do patrimônio espeleológico local, a idade estimada dos canyons subterrâneos da região é de 1,7 milhões de anos, frente a uma taxa de entalhamento de rios subterrâneos de 0,0042cm/ano. Um estudo realizado no PETAR, no sistema Pérolas Santana, indica para este uma idade mínima de 2 milhões de anos, sendo os primeiros 300.000 anos de iniciação e desenvolvimento freático do sistema (KARMANN & FERRARI 2002).

O tempo de formação dos espeleotemas a rigor é extremamente lento, LINO (2001) cita a título de exemplo os canudos, estruturas cujo crescimento é da ordem de 0,3mm ao ano.

O longo tempo de formação dessa riqueza natural subterrânea, associado à fragilidade das formações interiores das cavernas, constitui relevante justificativa no tocante à preservação desse patrimônio.

A seguir apresentam-se fotografias de alguns espeleotemas peculiares presentes nas cavernas da região de estudo.

Foto 13: Estalactite em formação na Caverna Morro Preto, Núcleo Santana

Foto 14: Represa de travertino na Caverna Santana

Foto 15: Cortinas na Caverna Santana

Foto 16: Clavas na Caverna Jeremias

Foto 17: Rico e delicado conjunto de estalactites na Caverna Jeremias

Foto 18: Conjunto de helictites na Caverna Jeremias

4.2. Ocupação da região e exploração dos recursos naturais

A ocupação do Alto Vale do Ribeira, assim como na porção litorânea, remonta ao período pré-colonial. DE BLASIS (1996) relata a existência de assentamento habitacional de bom tamanho onde hoje se encontra Bairro da Serra. Vestígios líticos e cerâmicos indicam a ocupação de grupos de agricultores que certamente também faziam uso de outros recursos da floresta como caça e coleta de frutos. Estes ameríndios se enquadram ao contexto definido no planalto meridional do Brasil, especialmente à tradição Itararé. Nesse sentido, DE BLASIS (1996) afirma que o Vale do Rio Betarí fora ocupado de três maneiras distintas em cronologia de 1250 anos atrás para a atualidade. Inicialmente grupos de caçadores coletores estiveram na região, posteriormente os grupos ceramistas agrícolas acima citados e finalmente os ocupantes contemporâneos, associados ao processo colonial. Contudo, registra-se em passado mais distante a presença de grupos caçadores coletores há cerca de 10.000 anos atrás, evidenciados por sítios concheiros, demonstrando um longo hiato temporal entre datações arqueológicas mais recentes.

No tocante à dinâmica contemporânea, ou seja, pós-colonial de ocupação da região do Bairro da Serra observa-se estreita relação com processos extrativistas de recursos naturais, tanto de minérios como também de produtos florestais.

Relevante a esse processo de ocupação, menciona-se que a mineração no Vale do Ribeira é uma atividade que pode ser dividida em três diferentes estágios: 1º) ouro – iniciado no século XVI se estendeu até o século XVIII; 2º) chumbo-prata – desde os idos de 1800 até 1992; e 3º) minerais não metálicos, principalmente calcário e dolomita – iniciado na década de 1950 e com duração até a atualidade (SHIMADA & LEMOS 1999 *apud* PISCIOTTA 2002).

De grande importância econômica na região do Vale do Rio Betarí foi mineração do ouro e posteriormente a mineração do chumbo. Esse vale teve ocupação iniciada como caminho para levar ouro de Apiaí até Iporanga, visando o escoamento pelo Rio Ribeira de Iguape. Com isso, inicial concentração de moradores deu-se devido ao comércio para atender necessidades dos tropeiros com gêneros de

produção local como cachaça, farinha e rapadura (LINO 1978). Posteriormente, com o declínio da mineração de ouro ocorreu ocupação que remete ao processo de busca de terra para agricultura de subsistência.

Dentre os ocupadores mais antigos também tiveram importância os remanescentes quilombolas na região do Vale do Rio Betari. Verifica-se forte influência da raça negra e a miscigenação com presença de mulatos entre as famílias ocupadoras. Registra-se ainda um remanescente quilombola conhecido como Bombas, situado nos arredores do Bairro da Serra, em área de abrangência do PETAR.

Foto 19: Domicílio no Bairro de Bombas no interior do PETAR

A agricultura praticada no local até a atualidade apresenta forte influência de técnica utilizada pelos indígenas desde antes da chegada do homem europeu. Conhecida como agricultura de coivara ou roça de capuava, esta técnica consiste de um processo itinerante de abertura de novas roças por meio de corte e

queima da vegetação de floresta primária ou da capoeira em regeneração natural. Vale ressaltar que a agricultura de coivara é um autêntico método de utilização de recursos naturais, pois se baseia na utilização de nutrientes advindos do ciclo de regeneração da cobertura florestal nativa. Ou seja, para a perpetuação dessa prática durante tanto tempo foi necessária a conservação da floresta.

As culturas mais tradicionais da região até a atualidade são arroz, feijão, milho, mandioca, cana-de-açúcar e banana (QUEIROZ 1983). Vale ressaltar que os grupos indígenas ceramistas do passado utilizavam para a agricultura as mesmas áreas baixas e de encostas utilizadas na atualidade e provavelmente cultivavam gêneros como feijão, milho e mandioca (DE BLASIS 1996).

A descoberta de uma importante jazida de chumbo e prata associada a ouro ocorreu entre 1915 e 1917, onde mais tarde fora instalada a mineração Furnas cujo desenvolvimento exploratório ocupou 5.680 metros (KOTÉZ 1998). Consta que um pesquisador alemão levantando dados geológicos e geográficos na região em 1954 relatou que na então chamada de “Freguesia de Sant’Anna de Yporanga”, hoje arredores onde se encontra o Bairro da Serra, havia pouco mais de 30 casas (KRUG 193 *apud* FIGUEIREDO 2000a).

Um grande avanço no sentido da ocupação local ocorreu em 1937 com a abertura da estrada Apiaí-Iporanga e a implantação de duas mineradoras de chumbo na região, contribuindo também para a oferta de emprego e geração de renda local, mas por outro lado, propiciando o desinteresse dos jovens pelo modo de vida tradicional (CAMPOS 1990 *apud* BONDUKI 2002).

Nota-se que apenas com nova dinâmica econômica foi possível constituir bairros com maior concentração populacional, pois de acordo com PETRONE (1961), as aglomerações sustentadas pelo regime primitivo de agricultura não seriam viáveis, uma vez que os moradores teriam grandes viagens para chegar aos sítios agrícolas.

Na década de 1940 começa a ter destaque uma nova alternativa econômica para a região, trata-se da indústria extrativista vegetal, que com a exploração do palmito (*Euterpe edulis*) desenvolveu-se enquanto ainda prevalecia a mineração. Consta que na década de 1950 já ocorria o declínio da mineração do

chumbo, bem como a mineração do calcário não representava relevante expressão na região do Alto Vale do Ribeira (FIGUEIREDO 2000a).

Nessa época, grande parte da população local, que ainda praticava a agricultura de subsistência, passa a ter o corte do palmito como principal atividade econômica. Esse extrativismo tomou maior extensão após a abertura da rodovia Eldorado-Iporanga. Com o estabelecimento desse novo ciclo econômico ocorreram mudanças na ocupação regional, pois os antigos sitiantes fixos passaram a se deslocar em busca do palmito, vivendo de maneira mais dispersa e afastada, dependendo desse único recurso para atender as necessidades da família, uma vez que os alimentos ora produzidos na agricultura teriam sido trocados por gêneros comprados com a venda do palmito (QUEIROZ 1983).

O extrativismo passou a crescer por duas razões básicas, primeiro é que o produto da extração pode ser imediatamente convertido em dinheiro, segundo porque cresceu a demanda das indústrias de palmito que foram se instalando nas sedes municipais da região, como na cidade de Iporanga (SÃO PAULO 1986).

Um dedicado levantamento histórico realizado por NESTLEHNER em 1981 assinala que atividades de caça e pesca, associadas ao extrativismo do palmito, ainda representavam importância mesmo dentre os moradores da cidade daquela época. Da mesma forma, a extração de frutas e outros alimentos da floresta também era relevante para o sustento dos moradores locais.

Sobre esse aspecto, ressalta-se que a caça de animais silvestres tanto para comércio ilegal como para alimentação pode representar uma ameaça aos ciclos de regeneração florestal. Animais de porte, como o mono carvoeiro, são alvo de caçadores que indiscriminadamente dizimam grupos inteiros dos mesmos. Salienta-se novamente a interdependência entre animais e espécies vegetais quanto à perpetuação da floresta, como no caso da herbivoria desses primatas e a dispersão de sementes grandes, típicas de estágios finais de sucessão ecológica na Mata Atlântica (PETRONI 2000).

Pelos idos de 1987 a atividade de mineração de chumbo já havia sido interrompida na região do PETAR em virtude da atuação do CONSEMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Nessa mesma época registra-se a exploração de

madeira e a continuidade da retirada de palmito nas áreas de entorno e mesmo no interior dessa unidade de conservação (CAPOBIANCO 1987).

Mesmo na atualidade prevalece a atividade de extração de palmito, no entanto o pequeno extrator tem sua condição se deteriorando em razão da escassez deste recurso florestal, além de longas distâncias a se percorrer e proibições por conta da legislação ambiental vigente.

Ressalta-se que a exploração madeireira, o corte indiscriminado de palmito, a agricultura de coivara e a difícil regeneração da floresta propiciaram a composição de uma mata secundária diferente da primária sob aspectos florísticos e ecológicos na região do PETAR (GT PETAR 1980).

Contudo, ressalta-se que o extrativismo, assim como a agricultura de coivara são práticas necessárias à sobrevivência de populações, e que se devidamente planejadas podem permitir a conservação das florestas. Assim, o manejo de recursos florestais pode ser alternativa adequada para as zonas tampão de entorno das unidades de conservação de proteção integral do Alto Vale do Ribeira (ROMEIRO & col. 1996).

Com base em diversos exemplos em que o conhecimento tradicional e respectivas práticas de subsistência permitiram a perpetuação da floresta e manutenção da biodiversidade, DIEGUES (2000) afirma que para a criação de uma nova ciência da conservação é necessário promover uma síntese entre o conhecimento científico e o tradicional. Fortalecendo tal afirmativa, esse autor suscita que populações tradicionais, sobretudo indígenas, possuem diversas técnicas de manejo de acordo com o etnoconhecimento adquirido por gerações que habitaram o meio natural.

Em termos de manejo de recursos florestais temos que o palmito, por exemplo, é indicado economicamente viável por REIS et al (1994), que também registram o potencial ecológico desta palmeira, cujo fruto possui importância nutricional para grande variedade de espécies animais, sendo espécie de destaque na retomada da dinâmica da floresta em áreas de formação secundária.

A utilização dos recursos florestais dessa região de valiosíssimo patrimônio natural deve ser muito bem planejada, sendo pertinente a busca de

alternativas diferenciadas de geração de renda como a prestação de serviços vinculados ao turismo.

4.3. A Unidade de Conservação e a População Local

Consideram-se basicamente, duas vertentes quanto à proteção dos recursos naturais, a primeira é a do conservacionismo calcado no uso adequado e criterioso dos recursos naturais e a segunda é a do preservacionismo que visa a proteção de santuários “intocados” onde a natureza servirá basicamente para apreciação estética e espiritual da vida selvagem, modelo de criação de parques nacionais surgido nos Estados Unidos por ocasião da criação do Parque Nacional Yellowstone (DIEGUES 2001).

Em entrevista para URBAN (1998), Paulo Nogueira Neto define que *“conservação da natureza é a utilização racional dos recursos naturais e isso a distingue de preservação – preservação é uma coisa mais restrita; a conservação permite um uso menos restrito”*.

Atualmente, no Brasil temos diversas categorias de unidades de conservação determinadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei 9.985/2000), algumas que se enquadram em modelo conservacionista e outras, de proteção integral, se enquadram em modelo preservacionista, é o caso dos parques nacionais brasileiros.

Foi justamente esse modelo preservacionista fortemente influenciado pela política de conservação adotada nos Estados Unidos que embasou a criação do PETAR. Nessa política, uma marcante determinação imposta é de que deve haver desapropriação de propriedades particulares e deslocamento de moradores locais do interior de áreas delimitadas no processo de implantação dessas unidades de conservação.

Na atualidade a Lei 9.985/2000, acima citada, é que determina as diferentes categorias de unidades de conservação e as respectivas premissas básicas.

Essa legislação descreve que os parques nacionais, assim como os parques estaduais, são enquadrados como unidades de proteção integral, de acordo com enunciado do Capítulo II, Art. 7º, parágrafo 1º, que expressa: “*O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais*”. Mas especificamente, temos no Capítulo II, Art. 11, que “*O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico*”. Em subsequente parágrafo 1º, cita-se: “*O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei*”.

Embora a Lei do SNUC seja muito mais recente de que a criação do PETAR, suas determinações estão adequadas de acordo com o propósito para que esse parque fora criado, prevendo, no Capítulo III, Art. 11, parágrafo 4º, que unidades de conservação dessa categoria quando criadas pelo Estado serão denominadas Parque Estadual.

No sentido da regulamentação dessa categoria de unidades de conservação verifica-se o Decreto Federal 84.017 de 1979 que estabelece o “Regulamento de Parques Nacionais Brasileiros” e mais especificamente, no Estado de São Paulo, o Decreto Estadual 25.341 de 1986 que remete ao “Regulamento dos Parques Estaduais Paulistas”. Este último dita os principais desígnios de administração do PETAR.

Valorizando a concepção de unidades de conservação de proteção integral, Ademar Faria Coimbra Filho, cientista brasileiro de relevante contribuição na área de conservação, afirma que: “*Para preservar a biodiversidade é preciso ter normas. Se houver gente dentro da unidade de conservação, vai ter cachorro, galinha, menino com atiradeira, retirada de lenha. Enfim, a biodiversidade não estará protegida. É preciso entender que a biodiversidade é um potencial muito importante para o homem, para a espécie humana, para o futuro da espécie humana. É preciso salvaguardar esse patrimônio*” (URBAN 1998).

Contudo, considerando que o Bairro da Serra já existia antes da criação do PETAR em 1958, e que ali predominava a exploração de recursos naturais como tradição de subsistência da população local, é perfeitamente compreensível que a implantação dessa unidade de conservação, tenha causado conflitos de âmbito sócio-ambiental.

Em dedicado estudo sobre um acervo de 192 matérias veiculadas na mídia por jornais e revistas de 1956 a 1995 versando sobre Iporanga, FIGUEIREDO (2000a) demonstra que coincidentemente a reativação de discussões para implantação do PETAR e a resolução pelo tombamento da cidade como patrimônio histórico, houve maior destaque na mídia sobre o município de 1979 a 1983, registrando ocasiões de disputas e oposição de interesses. O conflito de maior destaque na ocasião era devido à problemática causada pela falta de títulos de propriedade de terras. Nesse momento registra-se afirmação de LEPSCH et al. (1988 apud FIGUEIREDO 2000a) de que o processo de titulação na região fora *“bloqueado há muitos anos e poucos agricultores se dispõem a investir em terras cuja posse está ameaçada pela grilagem e a violência, impedindo o progresso e marginalizando a região, como um todo, dos benefícios possíveis no País”*.

Assim, têm-se observado grande dificuldade no processo de desapropriação por meio de indenização que geralmente ocorre de maneira extremamente lenta e conflitante por haver desaprovação dos proprietários, que muitas vezes ocupam a região por várias gerações. Ocorre que no PETAR, mesmo passados mais de 46 anos da criação, a situação fundiária desse parque ainda não foi totalmente equacionada.

De maneira mais abrangente, ressalta-se que o Vale do Ribeira apresenta as irregularidades fundiárias como um de seus problemas característicos, uma vez que a maior parte de seu território é constituído de terras de domínio indefinido. O lento processo de regularização fundiária acarreta conflitos de terra e facilita a invasão de áreas ambientalmente protegidas (SÃO PAULO 1997).

Particularmente ao PETAR, um levantamento realizado em 1987 indicou que nessa época havia ainda aproximadamente 200 famílias distribuídas em cerca de cinco comunidades no interior desse parque, nessa época os posseiros eram

predominantemente classificados como mineradores, madeireiros e palmiteiros (CAPOBIANCO 1987). A precariedade do programa de implantação e da fiscalização dessa unidade de conservação é fator que pode ter contribuído para o ingresso de novos moradores ao longo dos anos nessa localidade (SÃO PAULO 1997).

Recente informação sobre questões fundiárias do PETAR indica a presença de 140 famílias que permanecem morando e em parte obtendo subsistência no interior da unidade de conservação².

Além da demora no equacionamento das questões fundiárias a implantação desta unidade de conservação também foi processo extremamente compassado. LINO (1999) afirma que o PETAR esteve praticamente abandonado durante 25 anos, tendo efetiva implantação apenas em 1983 por ação do Governo Estadual em consequência de expressiva mobilização de espeleólogos, demais pesquisadores, ambientalistas e imprensa.

Nesse sentido, na década de 1960 ocorreram primeiros movimentos quanto a consolidação dessa unidade de conservação. Em virtude das atividades de pesquisa dos espeleólogos, que visitavam as cavernas dos arredores, antigos moradores passaram a oferecer abrigo para estes em suas próprias casas. Também, alguns desses moradores locais passaram a oferecer serviços de guia, devido ao profundo conhecimento da mata e dos caminhos desse trecho da Serra de Paranapiacaba. Ressalta-se que os moradores locais não davam importância às cavernas até então, contudo, esse processo de envolvimento fez com que alguns deles passassem a ser integrantes de grupos de espeleologia surgidos na época. Esses acontecimentos iniciaram o envolvimento de moradores locais com o estabelecimento da unidade de conservação e da pertinente política. Vale lembrar que a região do Alto Ribeira possibilitou a estruturação da espeleologia no Brasil. Dessa forma, alguns moradores locais foram se envolvendo com o turismo, que teve início na abertura da Caverna Santana para visitação turística em 1968, onde nas proximidades localizam-se diversas outras cavernas e também o Bairro da Serra, que passou a oferecer hospedagem também aos turistas (SILVEIRA 2001).

² Informação pessoal do Sr. Antonio Modesto – Diretor do PETAR, em 11 de agosto de 2004.

Em meados da década de 1970 as restrições preservacionistas passaram a ser mais intensas, chegando a culminar em situações como a de pessoas que nasceram e se criaram no local não poderem mais sequer ter acesso ao terreno adjacente de suas casas, sendo proibidos de desmatar ou cometer qualquer tipo de extrativismo de acordo com o modo de vida tradicional local (BONDUKI 2002).

FIGUEIREDO (2000a) ressalta que nas décadas de 1980 e 1990, estudos para a dinamização do uso turístico do PETAR, realizados pela Secretaria do Meio Ambiente, bem como a continuidade dos levantamentos de cavernas realizados pelos grupos espeleológicos promoveram a valorização ambiental e turística da região.

Com as providências para implantar o núcleo Santana, no início dos anos de 1980, ocorre novo processo de envolvimento de moradores locais com o estabelecimento da unidade de conservação e da pertinente política adotada, trata-se da contratação de moradores locais como funcionários do parque. No entanto, o pequeno número de postos de trabalho não foi suficiente para sanar os problemas sócio-econômicos locais (BONDUKI 2002).

Conforme o decorrer do processo de implantação desse parque, as medidas restritivas preservacionistas foram ficando mais evidentes e a fiscalização mais atuante. Com isso, na região do Bairro da Serra geraram-se interpretações errôneas dentre as comunidades locais quanto às políticas ambientais. SILVEIRA (2001) destaca que as disposições sobre a criação da unidade de conservação vieram acompanhadas de uma série de restrições ambientais e assim, inspiraram títulos como “*O Meio Ambiente Prejudicou a Gente*” (FIGUEIREDO 2000a).

Baseada em entrevistas, BONDUKI (2002) ressalta a seguinte afirmativa de moradores locais: “*a vida no Bairro da Serra antes da implantação do PETAR era uma vida de fartura, onde nada faltava e não havia pobreza*”.

Em oposição à conservação do patrimônio natural, sobretudo ao modelo de proteção integral, muitas críticas são proferidas contra as unidades de conservação, principalmente quanto às restrições impostas para as comunidades que vivem dos recursos florestais. No entanto, em favor da necessidade de conservação da natureza e da biodiversidade, deve-se buscar alternativas condizentes e dignas de

subsistência para as comunidades tradicionais que vivem em remanescentes florestais de mata atlântica.

Deve-se salientar que, de acordo com política vigente de conservação no Estado de São Paulo, a manutenção dessa unidade de conservação gera receita considerável para o município de Iporanga na forma de repasse de ICMS ecológico (SÃO PAULO 1998).

Assinala-se que a precária situação de qualidade de vida das populações no interior e entorno de parques erroneamente é atribuída a existência da unidade de conservação, a qual, na realidade, pode representar um novo potencial econômico local no setor de serviços voltados à recreação e à pesquisa. Ocorre outra interpretação incorreta quando se espera que a administração de uma unidade de conservação deva apresentar soluções para a melhoria da qualidade de vida da população de entorno, na verdade, essa questão deve ser tratada por meio de políticas públicas como de economia rural, educação, saúde e infra-estrutura (HALFF & MILANO 2002).

Nos últimos 15 a 20 anos vem se priorizando atitudes paternalistas para com comunidades próximas de unidades de conservação no sentido de promover o desenvolvimento das mesmas. Este equivocado posicionamento demonstra que ao impulsionar a ascensão dessas populações, freqüentemente, colabora-se para intensificar as agressões contra o patrimônio natural (DOUROJEANNI & PÁDUA 2001).

De fato, para aqueles que vivem tradicionalmente de recursos naturais e almejam melhores condições de vida fica difícil compreender de imediato a importância de proteger a biodiversidade, desse modo, KINKER (2002) afirma que *“o ecoturismo como atividade econômica é alternativa para essas áreas, uma vez que, para as comunidades do entorno, é mais fácil entender que podem ganhar com o desenvolvimento dessa atividade do que com a conservação da natureza, mesmo que se consiga valorar a conservação das espécies em termos econômicos. Em segundo momento, os moradores locais também irão valorizar a natureza conservada, pois, perceberão que o ecoturismo depende diretamente da conservação desses recursos, que compõem seu principal atrativo”*.

De acordo com TERBORGH (2002), o ecoturismo pode contrapor algumas ameaças às unidades de conservação ao fornecer uma alternativa e base de contínuo bem-estar à empreendedores locais. Também o ecoturismo é importante por edificar grupos de apoio locais, nacionais e internacionais, capazes de assegurar a estabilidade das unidades de conservação.

Contudo, sobre esse envolvimento da comunidade, FIGUEIREDO (2000b) assinala que em modelo de constituição de unidades de conservação insulares, que consagram turismo espontâneo e predatório, essa atividade acaba por trazer mais problemas do que benefícios tanto para o meio ambiente quanto para a população local, que além de tudo, é vista apenas como mão-de-obra barata para as unidades de conservação. Na verdade, a defesa dos interesses das comunidades tradicionais deve estar relacionada com o desenvolvimento do turismo sobre plataforma sustentável, nesse sentido releva-se afirmação de WESTERN (1995 *apud* FIGUEIREDO 2000b): “*Conservação e turismo que neguem os direitos e interesses das comunidades locais estão fadados ao fracasso, quando não considerados totalmente ilegais*”.

No contexto do Bairro da Serra, observa-se que o processo de aumento significativo no volume de turistas na região foi marcado pela estagnação social e econômica, determinando período em que a maioria dos habitantes locais definiu como época de grande pobreza (BONDUKI 2002).

FIGUEIREDO (2000a) ressalta que no período de sua pesquisa, de 1988 a 1992, o turismo era visto pela população local como o “*redentor de todos os males*”, mas, no entanto, verificava-se grande confusão e desorganização local quanto à participação comunitária nessa atividade econômica.

Em matéria do envolvimento da comunidade local com a política oriunda da criação da unidade de conservação temos que considerar a necessidade de campanhas educativas efetivas. Todavia, o processo de conscientização dos moradores locais começou de maneira lenta havendo defasagem até mesmo na atualidade.

A título de exemplo, SILVEIRA (2001) afirma que os moradores de Bombas, área no interior do parque, só tiveram conhecimento da criação do PETAR na década de 1980, em ocasião da implantação do núcleo Santana.

Visando a participação efetiva das comunidades de entorno no desenvolvimento do turismo, KINKER (2002) afirma que o Poder Público possui papel fundamental na melhoria de infra-estrutura básica local e na realização de campanhas esclarecedoras para os moradores quanto a importância dessa atividade econômica.

RABAHY (2003) reitera que compete ao Poder Público mobilizar a população para a importância do turismo, e com apoio da iniciativa privada, deve-se planejar e regular a forma de uso dos produtos turísticos considerando seus custos e benefícios sociais.

Nesse processo de envolvimento das comunidades locais deve haver a conscientização sobre a importância da natureza e do ambiente para o desenvolvimento da atividade turística. Salienta-se que o meio ambiente, além de caracterizar o atrativo em si, apresenta papel relevante para a sobrevivência e o bem-estar da população residente. Quanto a essa abordagem, basta recordar que a ocupação humana local no decorrer dos tempos constituiu-se, irrefutavelmente, no uso de recursos naturais.

Assim, ressalta-se o processo histórico de apropriação de recursos naturais. Por outro lado, uma proposta adequada de desenvolvimento do ecoturismo requer uma mudança na interpretação do morador local quanto ao meio ambiente, que então deverá ser visto como algo a se conservar, possibilitando a continuidade da geração de renda em atividades associadas à recepção do fluxo turístico.

Atingir essa nova interpretação dos moradores locais quanto a necessidade de conservar os recursos naturais requer, obrigatoriamente, o desenvolvimento do ecoturismo com inclusão social. Nesse processo de envolvimento e participação da comunidade, a valorização de aspectos culturais locais e a realização de atividades educativas assumem grande importância.

Sobre aspectos educativos, TOLEDO (2002) afirma que: “os programas de educação ambiental desenvolvidos em unidades de conservação

devem ser planejados procurando-se atender às necessidades da população, tornando-se um espaço de reflexão disponível para a realização de encontros, seminários, cursos e atividades envolvendo os grupos locais e do entorno. Isso também poderá contribuir para suprir a formação de recursos humanos capacitados”.

No Bairro da Serra, desde o processo de criação, implantação e desenvolvimento do turismo, apesar dos conflitos sócio-ambientais gerados e do lento processo de engajamento da população local, foram surgindo novas oportunidades de trabalho e geração de renda para os moradores locais, como contratação na unidade de conservação, prestação de serviços como guia turístico, abertura de bares e pousadas.

Essas novas oportunidades são significativas, no entanto, não são suficientes para promover a inclusão de toda a sociedade local. O déficit no envolvimento da população local com a conservação e o ecoturismo segrega a população. Dessa maneira, muitos daqueles que ficam a margem desta nova ordem econômica permanecem praticando atividades de exploração de recursos naturais por falta de opção ou mesmo por preconceito quanto a mudanças em antigas tradições.

4.4. Desenvolvimento e aspectos do ecoturismo na região

A associação de diversos fatores como o rico patrimônio natural de paisagens, biodiversidade e especialmente as cavernas, a tendência crescente do mercado de ecoturismo, a proximidade com grandes centros emissores como São Paulo e Curitiba e o histórico de pesquisas e envolvimento da comunidade, são fatores em sinergia no sentido de potencializar o turismo local.

Cronologicamente, a visita do PETAR iniciou-se com os espeleólogos, então, após o movimento pela preservação do valioso patrimônio natural regional e a implantação do Núcleo Santana, inicia-se a visita turística, que passa a ter maior expressão no final da década de 1980. Ressalta-se também que

dessa época em diante começam a surgir diversas pousadas no Bairro da Serra, muitas delas de propriedade de antigos moradores (SILVEIRA 2001). Seqüencialmente, o fluxo de visitação vem apresentando um aumento considerável, principalmente a partir de 1990.

MENEZES & GONÇALVES (2001) afirmam que o número de visitantes ao PETAR que em 1988 foi inferior a 10.000, em 1993 se aproximou de 30.000 e em 2000 houve quase 40.000 visitantes. De acordo com os registros de visitação do PETAR, no ano de 2003 esse parque recebeu mais de 48.000 visitantes.

A maioria esmagadora da visitação converge para o Núcleo Santana, que em 1998 concentrou 83,5% do fluxo de visitantes do PETAR. Também nesse núcleo ocorreu expressivo aumento de visitação, saltando de 7.100 visitantes no ano de 1988 para 31.709 e 25.393 em 2001 e 2002, respectivamente (BONDUKI 2002).

Se por um lado o Núcleo Santana possui intensa visitação, demais núcleos apresentam freqüência turística irregular, aquém de reais potencialidades. Por exemplo, no Núcleo Caboclos, embora haja grande potencial turístico, a demanda é irregular e inexpressiva frente ao seu potencial e capacidade já instalados. O Núcleo Ouro Grosso é pouco visitado e seus equipamentos são sub-utilizados para a recreação. Não obstante, a região do PETAR que compreende o Rio Iporanga, onde se encontra a Caverna Casa de Pedra, é precária em estrutura e, apesar do potencial para visitação, apresenta problemas quanto ao ordenamento da visitação (SALVATI & MARINHO 2003).

Embora de grande expressão, ressalta-se que a visitação no Núcleo Santana não obedece sazonalidade como em outras localidades que apresentam intensa visitação no verão e em período de férias escolares. Justamente durante o ano letivo escolar é que ocorre intensa visitação, sobretudo em dias de semana, nos quais diversos estudantes visitam esse parque em atividades excursionistas educativas organizadas, como na prática dos chamados estudos do meio, geralmente realizados por grupos oriundos do ensino formal (BONDUKI 2002).

Além das características de visitação acima citadas, também é de relevância a típica massificação do turismo no Núcleo Santana durante finais de semana prolongados. Essa situação decorre da popularização do ecoturismo dentre a

população de grandes e próximos centros urbanos emissores, como São Paulo e Curitiba. Vale citar afirmação de PIRES (2002) no sentido de que São Paulo concentra significativa parcela dos operadores de ecoturismo (trade emissor) do Brasil.

Verificando o Livro de Movimento de Caixa da Portaria do Núcleo Santana, constatou-se que no carnaval do ano de 2001, houve no sábado (24/02/2001) um total de 497 ingressantes e no domingo (25/02/2001) um total de 888 ingressantes no Núcleo Santana (entende-se por ingressante todo aquele que adentra pela portaria e paga ingresso), números muito superiores às médias de visitação nos três finais de semana anteriores, que aos sábados foi de 112 e aos domingos foi de 59 ingressantes. Assim, verificam-se picos de visitação ocorridos, sobretudo, em feriados (GIATTI & ROCHA, 2001).

Para ilustrar a consistente relação do Bairro da Serra na recepção dos visitantes do PETAR, sobretudo quanto aos Núcleos Santana e Ouro Grosso, verifica-se, em termos de hospedagem, que a maioria dos turistas têm preferência pelas pousadas, ranchos e campings do Bairro da Serra, além do camping do Núcleo Santana (ROSSI 1996). Segundo MENEZES & GONÇALVES (2001), dos 1100 leitos disponíveis em hotéis e pousadas no município de Iporanga, 678 estão no Bairro da Serra.

Outro estímulo a hospedagem no Bairro da Serra é que dali muitos turistas ali acessam atrativos naturais, dentro e fora dos limites do PETAR, sem haver necessidade de ingressar através de alguma das portarias desta unidade de conservação. Por esses arredores encontram-se cavernas, cachoeiras e até mesmo banho e recreação no Rio Betari, curso d'água que também apresenta grande fluxo de turistas praticantes do "bóia-cross", modalidade aquática em que a pessoa deita-se sobre uma bóia e segue as corredeiras do rio. Esse esporte, como é considerado, é praticado em vários níveis de dificuldade de acordo com trechos desse rio com maior ou menor velocidade e risco. Na região essa prática é agenciada por empresas e também ocorre por meio de aluguel de bóias, serviço oferecido por comerciantes locais ou donos de pousadas.

Cabe ressaltar que diversas modalidades de ecoturismo são praticadas no PETAR e arredores, algumas delas de destaque são: caminhadas, visitação à cavernas, rapel em cachoeiras, bóia-cross, ciclismo na estrada Iporanga-Apiá e espeleo vertical (técnica vertical, como rapel, praticada no interior de cavernas).

Foto 20: Prática de “bóia-cross” no Rio Betari

Sob os aspectos econômicos do turismo na região, devemos assinalar que essa atividade possibilita o desenvolvimento regional e a distribuição de renda. Verifica-se que os pólos receptores, como o Bairro da Serra, geralmente são regiões menos desenvolvidas do que os pólos emissores, no caso, grandes centros urbanos. Desse modo, o turismo permite transferir benefícios da região mais rica para a mais pobre. Contudo, é recomendável que esse processo ocorra de maneira mais dispersa, evitando a massificação que agride ao meio ambiente e valores culturais locais. Isso deve ser planejado por meio de estratégia fundamentalmente definida a partir da comunidade local (RABAHY 2003).

Foto 21: Prática de rapel na cachoeira das Arapongas

A perspectiva de desenvolvimento econômico da região vinculada ao ecoturismo, sob adequado planejamento, pode estimular a comunidade em resguardar o patrimônio ambiental e cultural, também propiciando o abandono de atividades extrativistas mais impactantes.

A transformação ocorrida na geração de renda envolvendo os moradores locais com o turismo, leva os mesmos a mudança de consciência. Verifica-se que dentre estes há o surgimento de preocupações quanto a conservação da floresta e das cavernas, além de questões referentes a lixo e implantação de rede de esgotos, reivindicações que são fruto da percepção de problemas ambientais recentes no bairro, como a poluição dos córregos e o crescimento da produção de lixo. Nesse processo, foram criadas duas organizações não governamentais de caráter ambientalista na região, que também envolvem e motivam a atuação e a capacitação dos monitores ambientais (guias de ecoturismo). Uma delas é a ASA – Associação Serrana Ambientalista, criada no Bairro da Serra e com importante atuação nessa

localidade. A outra é a AMAIR – Associação de Monitores Ambientais de Iporanga e Região, sediada na cidade de Iporanga (SILVEIRA 2000).

Desse mesmo modo, é possível observar relação positiva entre desenvolvimento de atividade turística e meio ambiente na Serra da Mantiqueira em Santo Antônio do Pinhal / SP. Em processo de desenvolvimento do turismo ambiental nesse município houve o envolvimento comunitário, reconhecimento da população quanto aos problemas ambientais e o abandono de atividades agropastoris, em crise desde a década de 1970, dando oportunidade de recuperação da vegetação natural. Por outro lado, o Município de Campos do Jordão, também na Serra da Mantiqueira, apresenta uma relação negativa sobre esses aspectos, onde a massificação do turismo acarretou comprometimento dos atributos naturais locais (BRENHA 1999).

Como outro aspecto positivo, o ecoturismo constitui possibilidade de autofinanciamento de áreas protegidas por meio da cobrança de ingressos (PIRES 2002). A partir de estudo sobre turismo no Parque Estadual da Serra do Mar, DINES (1997) afirma que a visitação pública a áreas protegidas é atividade compatível com os objetivos de conservação, agregando valor econômico ao uso sustentável dos recursos cênicos, minimizando despesas de custeio.

No sentido de geração de recursos necessários à manutenção, consta que em 1998 o PETAR gerava, por meio de cobrança de ingressos, 95% da cifra utilizada para a própria gestão (SÃO PAULO 1998).

Com a atual situação do PETAR e do Bairro da Serra, é certo que o desenvolvimento do turismo de massa constitui um dos maiores riscos para o patrimônio natural local, podendo inviabilizar, inclusive, a própria atividade turística.

Em termos de princípios, mesmo sendo em oposição ao turismo de massa, o ecoturismo oferece riscos de impactos ambientais. KINKER (2002) salienta que por se tratar de modalidade onde os visitantes buscam lugares especiais, o ecoturismo acarreta impactos devido a limitada capacidade de suportar pressões desses delicados ambientes. Sem o devido planejamento, é equivocada a idéia de que essa prática, mesmo sob princípios ambientalistas, vá garantir a proteção dos recursos naturais. É também importante que o ecoturismo se desenvolva sob

princípios éticos e componentes normativos, voltados para minimizar os impactos negativos potenciais e maximizar os positivos.

Segundo DIEGUES (2001) quando populações urbanas buscam unidades de conservação para fins de passeio e diversão, estas passam a ser um local de turismo de “aventura” sob pretexto de um turismo chamado “ecológico”, cujos princípios éticos em termos de conservação ambiental são questionáveis. Esse autor salienta que a permanência de populações tradicionais demonstra-se mais adequada quanto à conservação da biodiversidade, pois estes povos são responsáveis para com o chamado “mundo natural” em seu modo de vida.

Contudo, devemos observar que a dinâmica de ocupação e de geração de renda na área de estudo levou as populações tradicionais locais a atividades extrativistas insustentáveis, como a exploração predatória de palmito e madeira e também mineração, atividade geradora de significativo ônus ambiental.

Por outro lado, o posicionamento de evitar a visitação turística em áreas protegidas impossibilita a sensibilização da sociedade para com o patrimônio natural. Deve-se considerar com proeminência que a adequada percepção do lugar cria vínculos (TUAN 1983 apud BARROS & DINES 2000), ou digamos um senso de responsabilidade, podendo transformar cada visitante em aliado na conservação da natureza (BARROS & DINES 2000).

Recordando linhas precedentes, temos que a visitação realizada por grupos escolares representa importante parcela do número total de visitantes ao PETAR. Estas atividades, conhecidas como estudos do meio, constituem importante instrumento pedagógico, tanto no enriquecimento do conteúdo de disciplinas específicas como também na integração do conhecimento em proposta interdisciplinar (FERREIRA & COUTINHO 2000).

Sobrelevando a importância educativa das unidades de conservação e extrapolando para além da área de entorno, DAVENPORT et al (2002) afirma que “*a principal preocupação do manejo de áreas protegidas, além da proteção, deveria ser promover atividades educativas e recreação entre os habitantes do próprio país, incluindo aldeões pobres, crianças em idade escolar e as classes mais favorecidas.*”

Esse tipo de ecoturismo deve ser considerado como um investimento de longo prazo em conservação e educação”.

Verificando o processo de visitação em uma unidade de conservação como uma atividade econômica, ressalta-se que esse tipo de exploração não é muito agressivo ao meio, comparando-se com atividades extrativistas (BOULLÓN 2000), no entanto, AULICINO (2000) afirma que é preciso buscar uma conciliação entre duas variáveis aparentemente divergentes: exploração turística e preservação, isso deve ser feito por meio de estudos multidisciplinares que busquem um ponto de equilíbrio.

RUSCHMANN (1999 apud RUSCHMAN 2000) afirma que *“encontrar o equilíbrio entre os interesses econômicos que o turismo estimula e um desenvolvimento da atividade que proteja o meio ambiente não é tarefa fácil, principalmente porque seu controle depende de critérios e valores subjetivos, além de uma política ambiental e turística adequada”.*

CASCINO (1998) afirma que a proximidade de grandes centros urbanos emissores, como nesse caso estudado, o complexo de atrativos naturais é exposto a exigências mercadológicas impostas pelas necessidades urbanas, as quais são profundamente inadequadas aos ambientes naturais. É preciso estabelecer posicionamento político no sentido de criar um mercado voltado ao respeito das limitações do ambiente natural.

4.5. Atrativos turísticos

Esse segmento traz a identificação e fotografias de alguns atrativos naturais de destaque que foram visitados no decorrer do período da pesquisa que levou a elaboração desta tese. Esta apresentação visual pretende aproximar um pouco mais o leitor das riquezas naturais do PETAR e de seus arredores. Ressaltamos, no entanto, que o rico patrimônio natural dessa unidade de conservação vai muito além da modesta apresentação que se segue.

Da imensa gama de atrativos naturais da região, àqueles encontrados no interior deste parque estadual têm os respectivos regulamentos de visitação e política de cobrança de ingressos determinados nas Portarias do Instituto Florestal IF-1 e IF-2 de maio de 1992. De acordo com a Portaria IF-1, Artigo 3, temos que as áreas sujeitas à visitação são divididas em categorias de visitação intensiva, extensiva e restrita.

Consta que as cavernas de maior fluxo turístico são, obviamente, àquelas determinadas como de visitação intensiva. Porém, tendo em vista os intrincados sistemas subterrâneos dessas cavidades, geralmente apenas alguns trechos destas cavernas são determinados para essa categoria de visitação. Dessa maneira, temos, por exemplo, a Caverna Santana que devido sua vasta extensão e ocorrência de áreas mais frágeis, apenas uma pequena porção recebe visitação intensiva, enquanto que outras áreas de seu interior são de visitação extensiva ou restrita, como o salão “Taqueupa” que possui grande variedade de raros e delicados espeleotemas.

Iniciando pelo Núcleo Santana, os principais atrativos são as piscinas naturais do Rio Betarí, as cachoeiras do Couto, Andorinhas e Betarizinho, a Trilha do Betarí e as cavernas Santana, Morro Preto, Couto e Água Suja. Essas cavernas situam-se próximas ao quiosque de guias, exceto a caverna Água Suja, cujo acesso é feito através da Trilha do Betarí, com 3.557 metros de extensão acompanhando o rio de mesmo nome, levando até as cachoeiras Andorinhas e Betarizinho. No Núcleo Santana também existe uma área de camping, que na atualidade está inoperante por vários motivos, como a dificuldade de controle de acesso de campistas à atrativos restritos e o risco de acidentes em práticas irregulares.

Foto 22: Piscina Natural do Rio Betari

Foto 23: Cachoeira do Couto – ressurgência de curso d'água subterrâneo

Foto 24: Interior da Caverna Santana

Foto 25: Vista interna do pórtico da Caverna Morro Preto

Foto 26: Interior da Caverna Água Suja

Foto 27: Trilha do Betarí nas proximidades da 1ª travessia do rio

Foto 28: Aspecto de trecho da Trilha do Betarí

Foto 29: Cachoeira das Andorinhas

Foto 30: Cachoeira Betarizinho

Como já citado, diversos atrativos naturais são acessados diretamente do Bairro da Serra, sem haver a necessidade de ingressar por uma das portarias do parque. Dentre diversas opções aos turistas destacam-se algumas no interior dos limites do PETAR, como a Caverna Alambari de Baixo e Areias, estas de visitação extensiva e restrita, respectivamente. Em área externa a unidade de conservação, temos os seguintes atrativos naturais em destaque: Caverna Laje Branca, Cavernas Laboratório I e II, Cachoeira Araponga, Cachoeiras Sem Fim e o Rio Betarí, onde se pratica recreação aquática e o “bóia-cross”.

O controle da visitação em atrativos, tanto dentro como fora da unidade de conservação, torna-se árduo em razão da multiplicidade de possibilidades, diversidade de acessos e necessidade de potencializar a fiscalização.

Foto 31: Cachoeiras Sem Fim

O núcleo Ouro Grosso compreende uma caverna de mesmo nome e fica próximo ao Bairro da Serra na margem esquerda do rio. Oficialmente, nesse trecho entre Bairro da Serra e o PETAR a margem esquerda é pertencente ao parque, contudo, algumas famílias ainda moram nessa porção, nas proximidades do alojamento desse núcleo. Como atrativos, além da Caverna Ouro Grosso, ali também se encontram a Trilha da Figueira, Museu de Tecnologia Patrimonial, Casa de Farinha, Monjolo e Moendas, registro da produção de farinha outrora realizada nos arredores.

Em termos de turismo de aventura, a Caverna Ouro Grosso é um atrativo muito cobiçado, pois o grau de dificuldade na transposição de inúmeros obstáculos como o rio subterrâneo e suas cachoeiras, os tetos baixos e os abismos, torna esta cavidade atraente para aqueles que almejam atividades mais radicais. Entretanto, devido aos riscos de acidentes no interior dessa caverna, atualmente a visitação só é permitida até a primeira cachoeira, tendo em vista a extensão desta cavidade natural.

A partir de Iporanga, seguindo estrada que beira o Rio Iporanga, após 12 quilômetros se alcança a guarita por onde se tem acesso à Caverna Casa de Pedra. A nomenclatura dessa localidade também é oriunda de imponente caverna de mesmo nome. A Caverna Casa de Pedra é constituída por um sumidouro a partir do qual o Rio Maximiano adentra o subterrâneo e após percorrer 2930 metros aflora em exuberante resurgência, conhecida como Caverna Santo Antônio, sendo que após alguns metros esse curso d'água deságua no Rio Iporanga. O sumidouro acima citado é conhecido como Pórtico da Casa de Pedra, que possui 215 metros de altura, sendo, provavelmente, o maior do mundo (AULER 2001). Atualmente, a visitação intensiva nessa localidade limita-se ao rio Maximiano às proximidades do pórtico, não sendo possível a entrada de visitantes no interior da caverna sem que haja devida autorização.

Acessando-se o PETAR por essa localidade, existe a possibilidade de cruzar uma trilha que leva até o núcleo Caboclos, por meio da qual também é possível acessar a Caverna Monjolo e a Caverna Arataca. Por essa trilha que cruza o interior da unidade de conservação é possível verificar a existência de moradores no

interior parque, bem como, a manutenção de roças no sistema de coivara, indícios da não resolvida situação fundiária dessa unidade de conservação.

Foto 32: Pórtico da Caverna Casa de Pedra

Foto 33: Interior da Caverna Casa de Pedra

Foto 34: Caverna Santo Antônio, também conhecida como "Passagem da caveira"

Foto 35: Trilha da Portaria Casa de Pedra para o Núcleo Caboclos

Foto 36: Casa de morador no interior do parque

Foto 37: Roça no interior do PETAR

Foto 38: Caverna Monjolo

Embora o Núcleo Caboclos possa ser acessado via trilha que corta o interior do PETAR proveniente da guarida Casa de Pedra, à rigor, esse núcleo recebe visitantes por uma estrada de terra de 17 km ligando o referido núcleo ao km 204 da Rodovia SP-250, entre os municípios de Apiaí e Guapiara. Nesse núcleo destacam-se diversos atrativos, dentre os quais as grutas do Chapéu, Chapéu Mirim I e II, Caverna Aranhas, Caverna Temimina, Caverna Desmoronada e Caverna Pescaria.

A Caverna Temimina pode ser destacada nessa localidade em razão da dificuldade de acesso a partir do núcleo e das peculiaridades do ambiente como as clarabóias, desmoronamentos, ressurgências, rio subterrâneo e espeleotemas.

Foto 39: Caverna Temimina

Foto 40: Estalactite com intenso gotejamento chamado de “chuveiro” no interior da Caverna Temimina

5. RESULTADOS

5.1. Parâmetros indicadores de qualidade das águas

Nesse segmento apresentam-se os resultados de parâmetros de qualidade de água obtidos por análise laboratorial das amostras coletadas por ponto de coleta. A decisão de apresentar os dados segregados por ponto remete as diferentes grandezas de valores de parâmetros em pontos de coleta distintos. Em se tratando de valores que destoam, vale assinalar que em determinadas ocasiões foram obtidos valores de coliformes muito elevados, assim, alguns gráficos são apresentados em escala logarítmica. As tabelas contendo todos os dados obtidos em análise de qualidade de água encontram-se em Anexo.

Salienta-se nos gráficos a apresentação de linha pontilhada indicando valores máximos de acordo com a resolução CONAMA 20/1986 (ver tabela 2), com exceção dos gráficos de oxigênio dissolvido onde a linha pontilhada indica limite mínimo.

Posterior a apresentação dos dados obtidos por ponto de coleta, no item 5.1.7. apresentam-se gráficos de evolução espacial de medianas de parâmetros de qualidade de água obtidos exclusivamente a partir dos pontos de coleta no Rio Betarí. Essas representações gráficas objetivam demonstrar o comportamento dos parâmetros utilizados nesse estudo ao longo do curso do rio nas proximidades do Bairro da Serra. No item 5.1.8. são apresentados resultados de análise de qualidade de água em pontos complementares no interior da unidade de conservação.

5.1.1. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 1

Esse ponto de coleta tem sua importância de posicionamento como referencial, em razão de representar trecho do Rio Betarí que não sofre influência direta de cargas poluidoras oriundas do Bairro da Serra. Por haver registro de contaminação nesse ponto deve-se considerar a possibilidade de ocorrerem

lançamentos provenientes do Núcleo Santana e de demais domicílios isolados nas proximidades da estrada SP-125 no sentido Bairro da Serra à Apiaí.

No Ponto 1 obteve-se temperatura média da água de 20,6° C e temperatura média do ar de 25,2° C, o pH medido em campo resultou média 6,0 enquanto que o pH medido em laboratório resultou média 7,8.

Gráfico 5.1.1.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 1, Rio Betarí à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.1.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 1, Rio Betarí à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.1.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 1, Rio Betaré à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.1.4 - Variação de DBO no Ponto 1, Rio Betaré à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.1.5 - Variação de DQO no Ponto 1, Rio Betari à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.1.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 1, Rio Betari à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.1.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 1, Rio Betari à montante do Bairro da Serra, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

5.1.2. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 2

Em razão da localização desse ponto de coleta no Córrego Seco, nas imediações do Bairro da Serra, este possui relevância diante da possibilidade de indicar cargas poluidoras oriundas dos domicílios situados no entorno. A significativa variabilidade de vazão, associada certamente ao lançamento de esgotos domésticos confere grande variação nos parâmetros indicadores de poluição nesse corpo d'água, desse modo é possível observar valores discrepantes sobretudo nos parâmetros microbiológicos de coliformes totais e fecais.

No Ponto 2 obteve-se temperatura média da água de 20,8° C e temperatura média do ar de 25,1° C, o pH medido em campo resultou média 5,9 enquanto que o pH medido em laboratório resultou média 7,6.

Gráfico 5.1.2.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.2.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.2.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.2.4 - Variação de DBO no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.2.5 - Variação de DQO no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.2.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.2.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 2, Córrego Seco, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

5.1.3. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 3

O Ponto 3, como já citado, situa-se em área de correnteza mais branda do Rio Betari, porém, em localidade passível de sofrer influência de cargas poluidoras oriundas do Bairro da Serra.

No Ponto 3 obteve-se temperatura média da água de 20,9° C e temperatura média do ar de 25,7° C, o pH medido em campo resultou média 5,9 enquanto que o pH medido em laboratório resultou média 8,0.

Gráfico 5.1.3.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.3.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.3.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.3.4 - Variação de DBO no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.3.5 - Variação de DQO no Ponto 3, Rio Betari à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.3.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 3, Rio Betari à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.3.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 3, Rio Betarí à montante da confluência com o córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

5.1.4. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 4

Este consiste outro ponto de coleta situado em tributário do Rio Betarí, denominado Córrego Monjolo, que também é passível de indicar cargas poluidoras oriundas dos domicílios situados no entorno. Da mesma forma que no Córrego Seco, nesse ponto também se observam grandes variações nos valores dos parâmetros, principalmente microbiológicos, em razão da grande variação de vazão e das contribuições de esgotos domésticos.

No Ponto 4 obteve-se temperatura média da água de 21,6° C e temperatura média do ar de 25,4° C, o pH medido em campo resultou média 6,3 enquanto que o pH medido em laboratório resultou média 8,0.

Gráfico 5.1.4.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.4.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.4.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.4.4 - Variação de DBO no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.4.5 - Variação de DQO no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.4.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.4.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 4, córrego Monjolo, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

5.1.5. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 5

A importância do Ponto 5 reside no fato deste situar-se em local que delimita o término do trecho com significativa concentração de residências do Bairro da Serra, à jusante do Córrego do Gaúcho, último curso d'água que drena essa porção mais habitada do bairro. Dessa maneira este ponto de coleta foi escolhido no sentido da possibilidade de demonstrar a grandeza do impacto dos lançamentos provenientes do Bairro da Serra.

No Ponto 5 obteve-se temperatura média da água de 21,2° C e temperatura média do ar de 25,3° C, o pH medido em campo resultou média 6,0 enquanto que o pH medido em laboratório resultou média 8,1.

Gráfico 5.1.5.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 5, Rio Betari à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.5.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 5, Rio Betari à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.5.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 5, Rio Betaré à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.5.4 - Variação de DBO no Ponto 5, Rio Betaré à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.5.5 - Variação de DQO no Ponto 5, Rio Betari à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.5.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 5, Rio Betari à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.5.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 5, Rio Betari à jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

5.1.6. Parâmetros indicadores de qualidade das águas no Ponto 6

Já distante das principais áreas de lançamento de cargas poluidoras do Bairro da Serra, o Ponto 6 apresenta interesse no sentido de demonstrar o comportamento dos parâmetros selecionados ao longo do Rio Betari.

No Ponto 6 obteve-se temperatura média da água de 21,2° C e temperatura média do ar de 25,5° C, o pH medido em campo resultou média 6,0 enquanto que o pH medido em laboratório resultou média 8,1.

Gráfico 5.1.6.1 – Variação de coliformes totais no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.6.2 - Variação de coliformes fecais no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.6.3 - Variação de Oxigênio Dissolvido no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.6.4 - Variação de DBO no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.6.5 - Variação de DQO no Ponto 6, Rio Betari à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.6.6 - Variação de Fósforo total no Ponto 6, Rio Betari à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.6.7 - Variação de Nitrogênio total no Ponto 6, Rio Betarí à montante da confluência com o Córrego Areias, de fevereiro de 2002 à março de 2003.

5.1.7. Evolução espacial de medianas de parâmetros qualidade de água no Rio Betarí

Considerando os inúmeros fatores ambientais influentes e determinantes de discrepâncias nos resultados de análise de qualidade de água no Rio Betarí, fez-se a opção por cálculo de medianas para melhor representar os níveis dos parâmetros utilizados nesse estudo, tendo em vista o número de coletas realizadas. Dessa forma, os valores de medianas obtidos são apresentados nos gráficos subsequentes com objetivo de demonstrar a evolução espacial de parâmetros de qualidade de água ao longo do curso do Rio Betarí nas proximidades do Bairro da Serra.

Gráfico 5.1.7.1 - Evolução espacial de medianas de parâmetros microbiológicos no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.

* A linha pontilhada representa o limite máximo para coliformes fecais (Resolução CONAMA 20 / 1986)

Gráfico 5.1.7.2 - Evolução espacial de medianas de Oxigênio Dissolvido no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.7.3 - Evolução espacial de medianas de DBO no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.7.4 - Evolução espacial de medianas de DQO no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.7.5 - Evolução espacial de medianas de Fósforo total no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.

Gráfico 5.1.7.6 - Evolução espacial de medianas de Nitrogênio total no Rio Betarí - Iporanga / SP - fevereiro de 2002 à março de 2003.

5.1.8. Dados de coleta de água em pontos de coleta complementares

Em 17/11/2002, durante feriado, em período de intensa visitação, foi realizada coleta complementar nos pontos 7, 8, 9 e 10, sendo respectivamente, a bica d'água do Núcleo Santana, Rio Betarí a montante do camping do Núcleo Santana, Rio Betarí à jusante do Núcleo Santana e Rio Betarí à jusante da Cachoeira do Couto. Na ocasião o elevado número de visitantes e campistas gerou dúvidas quanto à capacidade das instalações sanitárias locais.

Gráfico 5.1.8.1 – Variação de parâmetros microbiológicos no Rio Betarí no Núcleo Santana do PETAR em 17/11/2002.

* Apresentam-se valores limite para coliformes totais e fecais, respectivamente em 5000 e 1000 nmp/100ml (Resolução CONAMA 20 / 1986).

A bica d'água do Núcleo Santana é regularmente utilizada como fonte de água potável para os visitantes, guias e funcionários desta unidade de conservação. Sua utilização para dessedentação humana *in natura* suscita dúvidas quanto à qualidade da água que provém de nascente no interior do Parque e é canalizada passando por caixas d'água em circuito passível de conferir contaminação a esse recurso hídrico. Dessa maneira apresentam-se dados obtidos da análise microbiológica dessa água em duas campanhas de coleta.

Gráfico 5.1.8.2 - Variação de parâmetros microbiológicos na bica d'água do Núcleo Santana do PETAR em 17/11/2002 e em 23/02/2003.

5.2. O manejo dos resíduos sólidos

Inicialmente nessa questão de manejo de resíduos sólidos verifica-se que no Núcleo Santana existem tambores onde o lixo é acondicionado para ser coletado semanalmente por caminhão da Prefeitura Municipal de Iporanga. Embora ocorram complicações com excesso de resíduos em feriados prolongados, a questão do lixo parece não causar grande impacto no interior desse núcleo, é possível verificar que raramente se encontra algum resíduo nas trilhas do parque, fato que também demonstra adequada conduta de monitores ambientais (guias de ecoturismo) e dos próprios turistas que freqüentam esta unidade de conservação. Funcionários do parque freqüentemente separam latas de alumínio diretamente dos tambores de lixo antes que ocorra coleta por caminhão da prefeitura, esse fato ocorre em decorrência do elevado preço desse material reciclável.

Foto 41: Tambores de lixo no Núcleo Santana para coleta por caminhão da prefeitura, no chão verifica-se a separação de latas de alumínio para venda como sucata

No Bairro da Serra também ocorre devida coleta de resíduos sólidos semanalmente, dessa maneira existe a possibilidade de acondicionar o lixo doméstico em sacos plásticos e posteriormente em tambores em pontos atendidos por coleta. Entretanto, alguns moradores possuem domicílios distantes dos pontos atendidos por caminhão de coleta da Prefeitura Municipal, dessa maneira acabam por enterrar ou queimar os resíduos sólidos ali gerados. Essa incorreta disposição de lixo domiciliar ocorre de maneira mais usual na margem esquerda do Rio Betari, área em parte pertencente ao parque que não é atendida pela visita do caminhão de coleta de lixo, da mesma forma como o serviço de abastecimento de água da SABESP não contempla esses domicílios.

Mesmo havendo regularidade de coleta de lixo nas localidades estudadas, os resíduos gerados no município são dispostos de maneira indevida por parte da Prefeitura Municipal de Iporanga. Em visita técnica em maio de 2002 verificou-se a disposição irregular de resíduos sólidos no lixão de Iporanga nas

proximidades do Km 7 da Rodovia que liga Iporanga à Barra do Turvo, à beira de afluente do Rio Ribeira de Iguape. Nesse local constatou-se a presença de rejeitos associados às práticas turísticas realizadas na região, como grande número de pilhas, pares de tênis, restos de capacetes plásticos e resíduos de carbureteiras (aparato utilizado por exploradores de cavernas para iluminação). Nessa localidade também foi possível observar a presença de animais se alimentando dos resíduos dispostos a céu aberto, como cães e porcos, os últimos sendo engordados com lixo afim de comercialização da sua carne.

Foto 42: Lixão nas proximidades do Km 7 da Rodovia para Barra do Turvo – maio de 2002

Foto 43: Córrego a beira do qual situava-se o lixão – maio de 2002

Foto 44: Aspecto do lixão – maio de 2002

Foto 45: Rejeitos associados à prática do turismo encontrados no lixão – maio de 2002

Foto 46: Porco sendo engordado no lixão para comercialização da carne – maio de 2002

Foto 47: Cão se alimentando no lixão – maio de 2002

Em posterior visita a este mesmo local em maio de 2003 verificou-se a desativação e cobertura desses resíduos sólidos com terra. Nessa ocasião ocorreu a visita ao novo e então chamado “aterro municipal”, situado na estrada que liga Iporanga à portaria Casa de Pedra do PETAR, onde o lixo é lançado em valas e queimado, para posterior cobertura com terra, manejo inadequado de resíduos que acarreta impactos ambientais pela liberação de gases tóxicos e contaminação do lençol freático.

Foto 48: Aspecto do lixão após desativação – maio de 2003

Foto 49: Prática de aterro de lixo em valas na Estrada para Portaria Casa de Pedra – maio de 2003

Foto 50: Aspecto dos resíduos em combustão no interior de vala no aterro – maio de 2003

5.3. Visitação turística e pluviosidade durante o período de estudo

A relevância de observar possível relação entre visitação turística no Núcleo Santana, indicadora de acréscimo populacional no Bairro da Serra, variação pluviométrica e variação de níveis de poluentes aquáticos provenientes de esgotos domésticos motivou a realização desse levantamento de dados de visitação nesse núcleo e a apresentação do somatório pluviométrico referente ao período de coleta (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de visitantes no Núcleo Santana e somatório pluviométrico na região, em períodos de quatro dias referentes às coletas de amostras de água

Identificação da Coleta	Número de visitantes	Somatório de alturas pluviométricas diárias (mm)**
Coleta N° 2: 24/02/2002	179	14,8
Coleta N° 3: 31/03/2002	1809	0,0
Coleta N° 4: 21/04/2002	442	5,5
Coleta N° 5: 12/05/2002	244	0,0
Coleta N° 6: 02/06/2002	1587	0,0
Coleta N° 7: 23/06/2002	251	0,4
Coleta N° 8: 14/07/2002	262	32,3
Coleta N° 9: 25/08/2002	444	0,2
Coleta N° 10: 15/09/2002	305	31,7
Coleta N° 11: 13/10/2002	759	0,5
Coleta N° 12: 17/11/2002	2052	43,4
Coleta N° 13: 15/12/2002	269	18,3
Coleta N° 14: 02/02/2003	50	28,8
Coleta N° 15: 23/02/2003	164	49,3
Coleta N° 16: 09/03/2003	102*	45,3

* Um dado relevante é a visitação registrada no carnaval de 2003, entre 1 e 4 de março de 2003 antecedendo a última coleta, período em que foram registrados 3.000 visitantes no Núcleo Santana (Programa MPE 2003).

** Os dados pluviométricos foram cedidos em julho de 2004 pelo CTH – Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, registrados na estação F5-042, denominada Serra dos Motas, na Bacia do Rio Betari.

Em observação aos dados de visitação obtidos notam-se elevados números em feriados prolongados na Coleta N° 3 – feriado de Páscoa, na Coleta N° 6 – feriado de Espírito Santo, e na Coleta N° 12 – feriado de Proclamação da República. Nesses eventos de intensa visitação observou-se excesso e falta de ordenação em grupos ao longo das trilhas e nos atrativos do Núcleo Santana. Na trilha do Betari, na guarita de guias e no interior da caverna Água Suja, por exemplo, ocorriam congestionamentos de visitantes, dessa maneira revelando traços de massificação do turismo.

Foto 51: Quiosque de guias do Núcleo Santana e grande número de visitantes em 15 de novembro de 2002

Foto 52: Espeleotemas danificados por vandalismo no interior da Caverna Morro Preto

6. DISCUSSÃO

6.1. Qualidade das águas

Como referencial inicial para discussão dos resultados convém empregar a legislação vigente que dispõe sobre parâmetros de qualidade de água. Tem-se no Estado de São Paulo iniciativa pioneira quanto à legislação ambiental na lei Nº 997/1976 e em sua regulamentação no Decreto Nº 8.468/1976, este último que classifica os corpos d'água segundo usos preponderantes e estabelece padrões de qualidade para os mesmos. De acordo com o subsequente Decreto Estadual Nº 10.755/1977, os rios da bacia do Rio Ribeira de Iguape enquadram-se na Classe 1. O CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente emitiu a Resolução 20/1986, a partir da qual são aqui apresentados valores de parâmetros determinados para a Classe 1, equivalentes à Classe 1 do Decreto Estadual Nº 8.468/1976 (Tabela 2), no sentido de expor a referência legal para a qualidade da água do Rio Betarí e afluentes.

Tabela 2 – Valores limites estabelecidos para a Classe 1 de acordo com a Resolução CONAMA 20/1986.

Parâmetro	Valor limite
Coliformes totais	5000 / 100 ml *
Coliformes fecais	1000 / 100 ml *
Oxigênio Dissolvido	não inferior a 6 mg/L O ₂
Demanda Bioquímica de Oxigênio	3 mg/L O ₂
Fósforo total	0,025 mg/L
pH	entre 6,0 e 9,0

* Estes valores limites de coliformes totais e fecais são equivalentes ao limite máximo para a água ser considerada satisfatória à balneabilidade (recreação de contato primário) de acordo com o artigo Nº 26 da Resolução CONAMA 20/1986.

Principiando a discussão dos valores obtidos de análise laboratorial de amostras colhidas em campo tem-se a verificação de que o pH situa-se dentro dos

limites determinados em legislação. Contudo, o caráter básico observado nas análises de pH em laboratório pode ser justificado em face da formação geológica local em que a ocorrência de rochas calcárias é predominante.

Também como característica natural regional verifica-se que o leito do Rio Betarí e de seus afluentes são encaixados em fundo de vale sob densa cobertura vegetal, sofrendo baixa incidência de radiação solar. Este fator associado a outros fatores ambientais como altitude, temperatura do ar circundante e presença de nuvens no céu, influencia na temperatura da água, esta que em média foi de 21° C; enquanto a temperatura média do ar foi de 25° C. Além desses intrínsecos fatores influenciando a temperatura das águas, DOMINGOS (2002) assinala que as drenagens sub-superficiais podem contribuir para elevação da temperatura no inverno, e, no verão, contrariamente, são capazes de conferir temperaturas mais baixas.

Quanto aos parâmetros microbiológicos utilizados nesta pesquisa, verifica-se que os coliformes totais, que englobam microrganismos capazes de indicar processos de depuração orgânica estão também associados também à poluição por esgotos domésticos enquanto que, os coliformes fecais, são microrganismos diretamente associados à poluição por esgotos domésticos uma vez que tais bactérias são provenientes do trato digestivo de animais de sangue quente (BRANCO 1986).

No tocante às variações de valores de coliformes totais e fecais, é nítido que nos pontos de coleta 2 e 4, tributários de pequena vazão que cortam o Bairro da Serra, predominam valores muito mais elevados do que nos pontos 1,3,5 e 6, situados no corpo do Rio Betarí. Outro pormenor importante é que o ponto 1, inicialmente escolhido como referencial da qualidade da água do Rio Betarí antes da passagem pelo Bairro da Serra, também apresentou níveis de coliformes totais e fecais que indicam poluição por esgotos domésticos. Esta situação provavelmente é causada por contribuições provenientes do Núcleo Santana (à montante) e de residências dispersas ao longo do trecho da estrada SP-125 que liga esse núcleo ao Bairro da Serra. A poluição da água por esgotos domésticos na região do Núcleo

Santana foi observada na amostra de número 12 coletada em 17/11/2002, da qual os valores de coliformes totais e fecais são apresentados no gráfico 5.1.8.1.

Considerando que de acordo com a resolução Conama 20/1986, em águas para o uso no abastecimento sem prévia desinfecção, os coliformes totais deverão estar ausentes em qualquer amostra, observa-se, com séria preocupação, os níveis de coliformes totais e fecais apresentados gráfico 5.1.8.2. Esses dados são pertinentes à bica d'água do Núcleo Santana, de onde, a água é consumida in natura, sem qualquer tratamento prévio.

Mencionando novamente a prática de recreação no Rio Betarí no tocante à balneabilidade, o ponto de coleta 1 apresentou apenas uma ocorrência em que níveis microbiológicos (coliformes totais ou fecais) extrapolaram a determinação legal. Por outro lado no ponto 3, trecho deste corpo d'água sobre influência de lançamentos oriundos do Bairro da Serra, os níveis microbiológicos apresentaram-se acima do referencial legal em seis ocorrências. Quanto aos pontos 5 e 6, cada qual apresentou quatro ocorrências em que parâmetros microbiológicos estiveram acima do nível satisfatório para balneabilidade.

A análise de evolução espacial de parâmetros microbiológicos a partir do cálculo de medianas dos valores obtidos no curso do Rio Betarí, apresentada no gráfico 5.1.7.1 permite observar ter havido nítida evolução dos valores de coliformes totais a partir do ponto de coleta 3. Subseqüentemente verifica-se o declínio de valores mas que no entanto mesmo no ponto 6 o valor apresentado é maior que no ponto 1. Observando os índices de coliformes fecais nesse mesmo gráfico verifica-se haver comportamento similar de valores; com exceção da elevação dos mesmos ocorrida do ponto 5 para o ponto 6. Esse comportamento dos parâmetros de coliformes totais e fecais no decurso do Rio Betarí permite deduzir sobre a influência do lançamento de cargas poluidoras advindas do Bairro da Serra.

O oxigênio dissolvido (OD), parâmetro indicador de qualidade de água, sofre depleção que pode ser associada ao lançamento e degradação biológica de poluentes orgânicos dos esgotos domésticos. No Rio Betarí, de modo geral, observam-se elevados níveis de O₂ tendo em vista a característica desse ambiente lótico de forte correnteza, leito pedregoso e encachoeirado. Valores inferiores ao

limite mínimo determinado pela legislação (6 mg/L O₂) só foram registrados em duas ocasiões no ponto 4, e em quatro coletas no ponto 2. Todas estas ocorrências, com exceção de uma, ocorreram de em período de estiagem, época em que esses corpos d'água mantêm pequeno volume hídrico e, ocasionalmente, sem apresentar qualquer correnteza.

A evolução espacial das medianas de oxigênio dissolvido ao longo do Rio Betarí (gráfico 5.1.7.2) apresenta valor mais elevado no ponto de coleta 1, subsequente declínio no ponto 3, certamente em razão desse ponto situar-se em local de remanso, havendo posterior estabilização da concentração nos pontos 5 e 6. O referido comportamento desse fluido essencial aos processos biológicos na água do Rio Betarí, também permite inferir sobre a relação desse parâmetro com a área de influência de lançamentos de esgotos domésticos do Bairro da Serra.

No sentido de quantificar a matéria orgânica diluída na água das amostras foi utilizada a análise da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e de maneira complementar a DQO (Demanda Química de Oxigênio). A DBO é um parâmetro fundamental à mensuração da poluição das águas por matéria orgânica, cuja determinação é feita por intermédio da fração biodegradável dos compostos presentes em uma amostra que é mantida durante 5 dias a uma temperatura de 20° C; ao término desse período o cálculo do O₂ consumido no processo biológico de degradação confere quantificação à análise. A DQO, por sua vez, é determinada com emprego do dicromato de potássio, forte oxidante químico, capaz de oxidar um número maior de compostos do que na reação bioquímica acima descrita, em razão disso, em análise laboratorial os valores de DQO são superiores aos de DBO (PIVELI 2000).

Nos pontos de coleta no curso do Rio Betarí, os valores de DBO estiveram sempre baixos e em conformidade com os limites da legislação. Contudo, deve-se destacar que no ponto 3 ocorreram os maiores valores de DBO dentre os pontos situados no rio, fato que provavelmente se deve à existência de remanso nesse ponto, possibilitando o acúmulo de matéria orgânica oriunda de vegetais em decomposição.

Em análise espacial observa-se a elevação da DBO do ponto 1 para o ponto 3, posteriormente os valores apresentam declínio sucessivo nos pontos 5 e 6. Diante desse comportamento de valores pode-se novamente inferir sobre a influência deletéria de lançamentos no Bairro da Serra e a concentração de matéria orgânica nesse remanso. Por outro lado, o posterior declínio de valores pode ser associado às diluições decorrentes do aporte de afluentes e à elevada capacidade de degradação biológica promovida por altos índices de oxigênio nesse ambiente lótico.

Nos tributários, com maior influência das cargas poluidoras do Bairro da Serra, a superação do valor limite de 3 mg/L O₂ ocorreu em três ocasiões no ponto 4 e em uma ocasião no ponto 2. Deste total de quatro registros acima do limite da legislação três ocorreram em época de estiagem.

A análise espacial dos valores medianos de DQO mostra um comportamento atípico tomando por base os demais parâmetros de qualidade de água utilizados. Verifica-se o valor elevado desse parâmetro para os pontos 1 e 3 e sucessivo declínio nos pontos 5 e 6. Possivelmente a capacidade de degradação do método em conjunto com peculiaridades naturais são elementos que devem influenciar para a ocorrência dessa diferenciação, inclusive, também se deve considerar a possível presença de substâncias redutoras.

A análise de nitrogênio e fósforo em corpos d'água além de possibilitar a averiguação dos lançamentos orgânicos e o processo de degradação biológica dos mesmos, pode servir à classificação do nível trófico de um corpo d'água. Esses dois elementos constituem importantes nutrientes nos ecossistemas aquáticos. Contudo, o fósforo é o principal fator limitante da produtividade na maioria das águas continentais. Todo o fósforo presente nas águas encontra-se sob a forma de fosfato, sendo assim, utiliza-se esta denominação para a ocorrência de fósforo em ambientes aquáticos (ESTEVES 1998). O nitrogênio orgânico constitui parte integrante da matéria orgânica, o processo de sua oxidação é conhecido como nitrificação e ocorre pela ação das bactérias nitrificantes (PIVELI 2000). A presença de nitrogênio amoniacal e de nitritos - forma mais reduzida - nas águas está associada ao lançamento recente de cargas poluidoras, (BRANCO 1986). Os nitritos são encontrados em baixas concentrações em ambientes aeróbios e representam fase

intermediária entre a amônia e o nitrato – forma mais oxidada. O nitrato e o íon amônio apresentam grande importância aos ecossistemas aquáticos por serem as principais fontes de nitrogênio para os produtores primários (ESTEVES 1998).

Em geral, a principal fonte de nitrogênio em águas naturais provém de lançamento de esgotos sanitários, além de lançamentos industriais, cargas difusas da fertilização agrícola e origem atmosférica por fixação biológica, fixação química ou carreamento de partículas da atmosfera pela chuva (PIVELI 2000). Em águas naturais a concentração de fósforo é bastante reduzida e seu aporte está ligado especialmente aos despejos domésticos, de esgotos e de detergentes de uso domiciliar (BRANCO, 1986).

No Rio Betari, as ocasiões em que os valores de fósforo total extrapolam o valor limite da legislação, demonstrando a degradação do ecossistema aquático, distribuem-se da seguinte forma: uma ocorrência no ponto 1; quatro no ponto 3; três no ponto 5; e duas ocorrências no ponto 6. Com exceção de apenas uma dessas ocorrências de elevados valores, todas as demais ocorreram na estação seca, situação que se justifica com a redução de vazão do corpo d'água, a constância no lançamento de substâncias orgânicas e a conseqüente concentração de nutrientes no ecossistema aquático.

Nos afluentes que cortam o Bairro da Serra verificaram-se valores de fósforo muito superiores, demonstrando elevada concentração decorrente dos lançamentos de cargas poluidoras e do regime de vazão desses corpos d'água. No ponto 2 apenas uma amostra em época de estiagem apresentou valor em acordo à legislação. No ponto 4, foram apenas três ocasiões, todas em estação chuvosa, em que os valores desse nutriente estiveram abaixo do limite de 0,025 mg/L P. Os maiores valores de Fósforo total registrado nesses tributários coincidem com a estação seca do ano.

Em análise espacial de evolução de valores medianos de fósforo e nitrogênio verifica-se comportamento similar de ambas as curvas, ocorrendo elevação e valor superior no ponto 5, com posterior queda de índices no ponto 6. O comportamento análogo de ambos nutrientes pode indicar o processo de degradação

das contribuições orgânicas advindas do Bairro da Serra, bem como, a dinâmica natural do ecossistema com diversos aportes provenientes de tributários.

DOMINGOS (2002), com base em análise de laboratório de amostras coletas de diversos pontos no Rio Betarí, afirma que o nitrato foi a forma de nitrogênio predominante, sendo que essa situação é possivelmente justificada em razão das elevadas concentrações de oxigênio dissolvido que favorecem o processo de oxidação biológica da amônia e do nitrito.

Em particular quanto aos fosfatos, ESTEVES (1998) descreve que a presença de carbonatos na água pode influenciar na concentração dessa forma de fósforo em corpos d'água, isso ocorre por meio da precipitação que leva este nutriente principalmente para os sedimentos, imobilizando-o no ecossistema. Dessa maneira, é possível que a disponibilidade variável de carbonatos em trechos do Rio Betarí acarrete interferência nas concentrações de fosfato (DOMINGOS 2002).

Reiterando sobre as grandes variações nos valores obtidos em análise laboratorial é possível manifestar acordo com afirmações de MORAES et al (2001), que em estudo sobre variações sazonais e espaciais de nutrientes na bacia do Rio Betarí, constatou parâmetros físico-químicos variando substancialmente após prolongadas chuvas que ocorrem com frequência no verão, também sofrendo influência de outros fatores climáticos, como evaporação e temperatura, além de fatores bióticos, como assimilação de nutrientes, mineralização, nitrificação, produção de ácidos orgânicos e transpiração.

Sob aspectos da degradação dos recursos hídricos locais, GERHARD (1999) afirma que as principais influências humanas diretas sobre o Rio Betari são os esgotos domésticos, deposição de lixo, e áreas de agricultura e pastoreio no Bairro da Serra, além da passagem de estrada que liga Apiaí a Iporanga.

MORAES (2003) indica o Bairro da Serra como principal concentração humana nos arredores do PETAR que exerce influência na qualidade da água do Rio Betarí por meio de lançamento de esgotos e de práticas agrícolas. Enfatiza-se que a agricultura praticada na região, mesmo que em pequena escala, contribui para a eutrofização dos rios com acréscimos de fósforo oriundos do processo de desmatamento.

DOMINGOS (2002) assinala que além das contribuições de esgotos domésticos é previsível a entrada de material orgânico alóctone no ecossistema aquático em decorrência da cobertura vegetal predominante na bacia hidrográfica possuir vegetação ciliar intacta em grande parte de seu curso.

Devido à poluição por esgotos domésticos, o corpo d'água pode sofrer mudanças indesejáveis em suas propriedades físicas, químicas e biológicas, que propiciam comprometimento sanitário e danos a biota aquática, sobretudo à fauna ictica (BRANCO 1986). Esse fato torna-se mais grave, quando se verifica elevada riqueza de espécies da ictiofauna desse rio (GERHARD 1999).

MOARES & MOLANDER (1999) verifica, dentre vários pontos de coleta na Bacia do Rio Betarí, que à montante do Bairro da Serra, provavelmente em decorrência das descargas de esgoto ali lançadas, ocorre a maior riqueza e diversidade de espécies ícticas, abundância e biomassa por área. Este indício ora constatado coincide com a verificação de elevação de nutrientes (nitrogênio e fósforo) averiguada neste presente estudo.

A degradação ambiental que acomete essa bacia hidrográfica também vem sendo pesquisada a partir de outras atividades antrópicas como mineração e agricultura no entorno.

A contaminação por defensivos agrícolas, por exemplo, foi demonstrada em estudo realizado por ELFVENDAHL (2000), no qual, amostras de água, sedimentos e peixes foram obtidas dos rios Betarí, Iporanga, Pilões e tributários, principais cursos d'água que cortam o PETAR e possuem nascentes no município de Apiaí, drenando áreas agrícolas onde predomina a cultura de tomate. Os resultados obtidos demonstraram a presença de agrotóxicos em amostras de todos os pontos de coleta, sendo que os peixes acumularam alguns dos praguicidas mais persistentes ou metabólitos dos mesmos. Este estudo assinala o risco de que esses compostos podem atingir níveis estressantes para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos deletérios ao ecossistema.

Uma vez que Rio Betarí nasce fora da unidade de conservação (figura 3), o referido processo de poluição por agrotóxicos, mesmo ocorrendo em área externa, confere riscos à biota no interior deste parque estadual. GOLUBEV (1988

apud DOMINGOS 2002) refere-se ao ambiente aquático por seu papel unificador de ecossistemas e assinala a relevância de atividades econômicas em ponto superior da bacia com possibilidade de afetar parte inferior da mesma. Tais elementos indicam a necessidade de gestão integrada entre a bacia hidrográfica do Rio Betarí e o PETAR.

Com relação à atividade mineraria mesmo com a paralisação da mineração de chumbo na região, minas abandonadas como a de Furnas ainda interferem negativamente no ambiente aquático devido à lixiviação de metais pesados que ocorre a partir das leiras incorretamente dispostas (Moraes & Molander 1999). De acordo com a CETESB (1991 *apud* MOARES & MOLANDER 1999) a análise de sedimentos coletados no baixo Rio Furnas e em trecho desse curso d'água próximo a antiga mineração de mesmo nome, apresentou concentrações de arsênico, mercúrio, chumbo e zinco muito superiores do que os limites recomendados pela legislação para a preservação da vida aquática. Vale destacar que o Rio Furnas deságua no Rio Betarí na altura do Núcleo Santana.

Mesmo sem intervenção humana, níveis de metais como chumbo são previsíveis nas águas subterrâneas e de superfície da região em razão do processo natural de lixiviação dos depósitos minerais locais. Especialmente no Rio Furnas a degradação proveniente da mineração, indicada por elevados níveis de chumbo, cádmio, zinco e prata, além de ser detectada nos sedimentos também foi verificada em tecidos musculares de peixes, havendo espécies que apresentaram efeitos nocivos em nível fisiológico e em nível de comunidade, indicando risco ecológico (MORAES et al 2002).

Para ilustrar a influência da qualidade da água do Rio Betarí no Rio Ribeira de Iguape, tem-se como base o IQA³, indicando que o referido tributário apresenta qualidade superior a do rio principal (CETESB 2000). Entretanto, quando se verifica a contribuição de lançamento de metais pesados, sobretudo chumbo, percebe-se que o Rio Betarí, assim com outros afluentes do Alto Vale do Ribeira, exerce influência negativa na qualidade do Rio Ribeira de Iguape. Os níveis de metais pesados oriundos desses tributários são detectados até mesmo no Complexo

³ IQA – Índice de Qualidade de Água utilizado com o objetivo de caracterizar a qualidade da água de corpos hídricos destinados ao abastecimento público. O seu cálculo compreende os seguintes parâmetros: temperatura da água, pH, OD, DBO, coliformes fecais, P total, resíduo total e turbidez. (CETESB 2000).

Estuarino Lagunar Iguape-Cananéia, foz desse importante rio paulista (Eysink et al 1988).

Não obstante, é considerável o risco de impactos aos ecossistemas epígeos na região estudada em decorrência de quaisquer processos de poluição de solo e de recursos hídricos superficiais. Assinala-se que os aquíferos cársticos, por motivo da rápida infiltração, baixa capacidade de filtragem e fluxos rápidos, tornam-se vulneráveis a processos de poluição oriundos de ocupação do solo sem planejamento adequado (AYUB 1998).

Como verificado nos dados apresentados, o precário saneamento básico na região do Bairro da Serra constitui um dos indicadores da degradação ambiental que ocorre na região frente a atual dinâmica sócio-econômica.

Nesse povoado, a simples percepção denota a precariedade quanto ao esgotamento sanitário através do aspecto das valas para drenagem pluvial que apresentam resíduos e emitem odores característicos de esgotos domésticos, que seguem sem tratamento por córregos ou diretamente ao Rio Betari. Em estudo realizado por meio de entrevistas em 50% dos domicílios locais, GIATTI et al (2004) indicam que em 91% destes a disposição de esgotos é feita em fossas, na maioria rudimentares e contaminantes do ambiente

Durante o período de pesquisa, por meio das visitas a campo e na participação em um workshop sobre pesquisas no PETAR, em maio de 2003, teve-se o conhecimento de um movimento dos proprietários de pousadas no sentido de adequar o esgotamento sanitário por meio da construção de fossas sépticas, visando preservar os recursos hídricos locais. No entanto, essas iniciativas ainda não contemplam todos os estabelecimentos envolvidos na recepção de turistas. E ainda, os domicílios dos moradores tradicionais ainda permanecem a mercê da inexistente política para esgotamento e tratamento de águas servidas.

A partir de visita à regional da SABESP em Registro/SP (março de 2001), unidade responsável técnico-administrativa no Vale do Ribeira, foi possível obter informações que apontaram a política de saneamento vigente. Nesse sentido as ações governamentais contemplam parte do bairro com abastecimento público de água. No entanto, quanto ao esgotamento sanitário não há rede coletora de esgotos,

tampouco destinação adequada para esses dejetos domiciliares. A implementação dessas melhorias é condicionada a proposta de parceria entre a SABESP e a Prefeitura Municipal, dividindo compromissos em construção de estação de tratamento de esgotos e construção de rede coletora, respectivamente⁴.

Um relatório da SABESP (1993) reconhece a precariedade do saneamento básico em Iporanga e destaca a vocação regional para a preservação do ambiente natural. Esse documento, na década de 1990, faz conhecer a falta de interesse pelos serviços (por parte da população, certamente) e a indisponibilidade financeira para seu pagamento, dois fatores causadores de bloqueio na implementação de obras como coleta e tratamento de esgotos.

Porém, na atual conjuntura, ocorre a conscientização da comunidade local, sobretudo aqueles envolvidos com o desenvolvimento do turismo. SILVEIRA (2002) destaca que o esgotamento sanitário e os problemas do lixo, dentre outras demandas, são fruto da recente percepção ambiental de questões que precisam ser equacionadas para o crescimento do turismo, gerando reivindicações ao Poder Público Municipal, à SABESP e à administração do PETAR.

Observa-se, dessa forma, que projeto de coleta e tratamento de esgotos para o Bairro da Serra não decorre por motivo da indisponibilidade de verbas e inexistência de pertinente política de saneamento ambiental.

6.2. Os impactos da disposição irregular de resíduos sólidos

Embora a coleta realizada no Núcleo Santana e no Bairro da Serra configure equacionamento local do problema dos resíduos sólidos, ressalta-se o caráter de externalização desse impacto ambiental, uma vez que o lixo recolhido é encaminhado à local que não atende exigências técnicas adequadas de aterro sanitário.

⁴ Informação pessoal de Bassil Bana, engenheiro da SABESP de Registro, em 29/03/2001.

Em primeira visita técnica, o lixão a céu aberto verificado à margem de tributário do Rio Ribeira de Iguape denotou-se total inoperância de medidas adequadas à disposição de resíduos sólidos. A presença de animais se alimentando do lixo, inclusive os suínos com a finalidade de engorda para comercialização de carne, indicou risco de transmissão de zoonoses. Particularmente em relação a esse problema destacam-se os porcos que ao ingerirem fezes humanas podem adquirir a cisticercose, com possibilidade posterior de atingir o homem com a teníase ao se alimentar da carne deste animal (ROUQUAYROL et al 1999).

No caso da disposição de lixo urbano a céu aberto, surgem inconvenientes relacionados ao bem estar por meio da liberação de gases como mercaptanas e gás sulfídrico, causadores de odores desagradáveis oriundos da degradação biológica anaeróbia da matéria orgânica ali contida (AKAOUI 1999).

O posterior procedimento quanto a esse sítio de disposição a céu aberto não caracterizou adequada remediação do ambiente degradado. Na verdade, o fato de efetuar simples cobertura dos resíduos com camada de solo apenas reduziu o impacto visual e imediata identificação da degradação. Certamente, essa foi a alternativa encontrada pelos administradores do lixão para encerrar a disposição incorreta até então praticada e dessa maneira iniciar a disposição em outra localidade, então denominada “aterro”.

Os procedimentos adotados nesse chamado “aterro” certamente baseiam-se em critérios técnicos estabelecidos para aterro controlado, técnica fundamentada em princípios de engenharia que objetiva confinar os resíduos cobrindo-os com material inerte (geralmente terra) (AKAOUI 1999). Todavia, observou-se em visita técnica que no “aterro” de Iporanga não se realiza cobertura diária dos resíduos.

Dentre os dois modelos adotados para a disposição final de resíduos sólidos ambos apresentaram-se insatisfatórios sob o ponto de vista ambiental e sanitário.

Sobre aspectos legislativos, é importante citar que de acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 23 que *“é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: VI – proteger o meio*

ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas e IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”. Mais especificamente na Carta Magna brasileira, o artigo 30 reza que “*competem aos Municípios: V – organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local*”, como é o caso da limpeza urbana e respectiva disposição de resíduos sólidos urbanos.

Diante das condições irregulares de disposição praticadas nesse município, os resíduos sólidos contendo agentes biológicos patogênicos podem prejudicar o homem por via direta ou indireta (MOTA 1999).

Ressalta-se que em estudos epidemiológicos, o lixo é um componente que não pode ser desprezado, sendo que suas influências ocorrem, principalmente, por vias indiretas, facilitando ou possibilitando a ação de múltiplos fatores, os quais acarretam efeitos inconvenientes à saúde e ao bem estar da comunidade (FORATTINI 1973).

Com a matéria orgânica componente do lixo em geral ocorre contaminação por grande variedade de bactérias potencialmente patogênicas (como estreptococos, estafilococos, bacilos do tétano, salmonelas, etc.), dentre outros microrganismos nocivos que podem oferecer riscos ao homem em contato direto. Por outro lado, as pragas que proliferam em meio a esses resíduos como baratas, moscas e ratos agem como vetores possibilitando aos microrganismos patogênicos atingir o ser humano indiretamente. Outras vias indiretas com que os resíduos sólidos colocam em risco a saúde pública tratam-se da contaminação do solo, da água e do ar (FELLENBERG 1980).

Em ambos os procedimentos verificados para disposição de resíduos sólidos prevalecem riscos de contaminação de águas subterrâneas e superficiais. A exemplo desse risco, um estudo sobre a contaminação de águas subterrâneas por disposição inadequada de resíduos sólidos no município de Tatuí, São Paulo, demonstra poluição por sais, metais e metais pesados que em pluma se dispersam em aquífero, chegando a atingir águas superficiais com avanço do impacto ambiental além dos limites do lixão em outras microbacias hidrográficas próximas (SANTOS-FILHO 2001).

A queima de resíduos em vala verificada na visita ao “aterro” em maio de 2003, medida rudimentar visando provavelmente o tratamento e a redução de volume dos resíduos sólidos, além de ineficaz constitui ação imprudente por meio da qual ocorre a liberação de diversos poluentes atmosféricos tóxicos aos seres vivos como material particulado, ácido clorídrico, ácido fluorídrico, dióxido de enxofre, dioxinas e furanos (FELLENBERG 1980).

Além da identificação dos problemas de disposição final irregular de resíduos sólidos em Iporanga, é relevante acrescentar quanto a influência do fluxo turístico no aumento do descarte de resíduos sólidos.

Dessa forma, a flutuação populacional advinda do turismo na região traz consigo aumento considerável do consumo, principalmente de produtos industrializados, geradores de grande quantidade e variedade de embalagens. Constata-se que é significativa a geração sazonal de resíduos sólidos em atividades turísticas, assim como, a preocupação com o descarte desses rejeitos em áreas de proteção ambiental começa a se tornar uma constante em muitos países (NICOLETTI 2002).

No sentido de ilustrar, registra-se agravante problemática de resíduos sólidos associada a massificação turística em municípios praianos que sofrem intensa flutuação populacional em períodos de veraneio. Assim ocorre no município de Ilhabela, Estado de São Paulo, onde todo o resíduo sólido urbano gerado é disposto em lixão no qual são ausentes as condicionantes básicas de proteção ao meio ambiente e à saúde pública. Esse lixão que em meses de inverno recebe média de 23 toneladas diárias de resíduos, no verão recebe média de 32 toneladas ao dia, e em feriados prolongados valor ainda superior, sendo registrado em um único dia de feriado de carnaval o recebimento de 64 toneladas (RODRIGUES 2002).

Em pesquisa sobre gestão de resíduos sólidos realizada por meio de entrevistas com gestores de empreendimentos vinculados ao turismo no município de Pirenópolis, Goiás, identificou-se sistemas de descarte, reaproveitamento e baixo consumo característicos da ocupação tradicional local por população tipicamente rural. Entretanto, esse ciclo demonstra-se abalado com o aumento do fluxo turístico e respectivo modelo de consumo e descarte de resíduos, que pode caracterizar situação

de grande descarte associada ao acréscimo de população flutuante. Nesse município turístico, a variação na geração de resíduos vinculada ao fluxo turístico se demonstra com o intenso descarte em finais de semana e pouco expressivo descarte ao longo da semana. Quanto às concepções sobre resíduos sólidos de gestores de empreendimentos entrevistados ressalta-se a inexpressiva preocupação destes com o destino final dos resíduos sólidos e questões de saúde pública (NICOLETTI 2002).

O histórico de ocupação e a economia predominante no Bairro da Serra permitem inferir sobre o baixo consumo de produtos industrializados dentre os moradores locais. Da mesma forma, o reaproveitamento é prática esperada dentre essa população de tradição rural. Por outro lado, na região do PETAR, tem-se os turistas vindos de grandes cidades trazendo consigo hábitos de consumo muito aquém dos praticados no local, gerando quantidade e variedade de resíduos que superam os padrões de consumo locais.

Também em sentido comparativo com constatações de (NICOLETTI 2002), é bem provável que devido a aparente resolução local do problema do lixo, nem mesmo turistas, moradores ou profissionais do turismo estejam de fato preocupados ou comprometidos com a destinação final dos resíduos sólidos e respectivos riscos ao meio e a saúde pública.

Quando a disposição irregular de resíduos sólidos situa-se em proximidade e assim interferindo diretamente na qualidade de vida da população, a percepção do problema pode determinar o envolvimento dos atores locais na busca de soluções adequadas. Assim, na Vila de Jericoacoara, região litorânea oeste do Estado do Ceará, no interior de APA de mesmo nome, uma experiência bem sucedida com envolvimento comunitário em manejo de resíduos sólidos determinou o fim de um lixão em dunas nas proximidades de área ocupada por moradores e freqüentada por turistas. Nesse povoado foi implantado um sistema de coleta seletiva que capta 50% do lixo produzido na região, destinando o material orgânico para compostagem e segregando para venda e reciclagem elementos como plásticos, papéis, metais e embalagens longa vida (SOUZA JR & LEMOS 2002).

Todavia, a situação ocorrida na região do PETAR, com a citada externalização do problema, acaba conferindo falsa noção de resolução do problema

de resíduos sólidos aos turistas do parque e aos moradores do Bairro da Serra, enquanto que os impactos ambientais estão ocorrendo em outra localidade, condicionados em relação direta com o desenvolvimento local do chamado ecoturismo.

6.3. A visitação e o controle de impactos aos atrativos turísticos

A tendência de crescimento da visitação turística na região, a intensa visitação no Núcleo Santana, sobretudo em feriados prolongados, a popularização do ecoturismo e a tendência de melhoria de acesso à região confere riscos inerentes a um processo de massificação turística em ambiente natural. Durante as campanhas em que ocorreram visitas ao Núcleo Santana os eventos de maior destaque, de fato, foram os feriados prolongados quando o número excessivo de turistas suscitou maior preocupação com impactos às trilhas e aos próprios atrativos naturais.

Dessa maneira, é importante salientar que o excesso de demanda turística promove descaracterização da paisagem e da natureza que até então constituem a qualidade do atrativo. Em razão desse processo torna-se necessário identificar o conceito de capacidade de carga para o planejamento do turismo, sobretudo no planejamento de trilhas (RUSCHMANN 1997).

A capacidade de carga, ou suporte, em trilhas pode ser classificada em: a) capacidade de carga ecológica – referente à quantidade de uso limitada a evitar danos à fauna, flora e solo; b) capacidade de carga física – podendo incluir largura, altitude e declividade como limitação em razão do uso determinado e c) capacidade de suporte perceptiva – esta condicionada ao atendimento das expectativas do usuário e do propósito da visitação (PAGANI et al 1999).

Para a determinação da capacidade de carga, é necessário observar os principais impactos ambientais decorrentes da implantação e uso de trilhas em ambientes naturais, sendo eles: compactação do solo e promoção de erosões, destruição da vegetação e impactos à fauna. Uma possibilidade de prejuízo à fauna é

a fragmentação de áreas florestais, isolando espécies animais, acarretando interferência em suas rotas de deslocamento, promovendo alterações populacionais, destruição de habitat, destruição de abrigos, entre outros (PAGANI et al 1999).

No sentido de prover método para determinar numericamente o número de visitantes em ambientes naturais, CIFUENTES (1992 apud FARIA & LUTGENS 1997) elaborou fórmulas para considerar três níveis de capacidade de carga: capacidade de carga física, real e efetiva ou permissível. A primeira remete a valor numérico definido em consideração ao número máximo de visitantes em espaço disponível e tempo de visitação. A capacidade de carga real é definida tomando por base a capacidade de carga física previamente calculada e então corrigida em razão de fatores ambientais característicos do local, como período de chuva, suscetibilidade à erosão e outros. Finalmente, a capacidade de carga efetiva é obtida a partir da capacidade de carga real corrigida de acordo com a capacidade de manejo da administração da unidade.

Contudo, ocorrem dificuldades no sentido de se operacionalizar a determinação da capacidade de carga nessas vias de acesso, tendo em vista que este cálculo resulta de uma composição de diversos fatores, por vezes desconhecidos, como regime de chuvas, características da fauna, frequência e modalidades praticadas e até mesmo, fatores subjetivos como o comportamento dos visitantes (RUSCHMANN 1997).

WALLACE (1997) afirma que o tipo de uso, o comportamento dos visitantes, as condições biofísicas e a época de uso são fatores mais importantes que o número de visitantes quando se calcula capacidade de carga.

Havendo controvérsias quanto ao método de cálculo de capacidade de carga acima citado, outra metodologia denominada “Limites Aceitáveis de Câmbio” (LAC) é fundamentada na administração dos impactos recreativos. Nesse processo são reconhecidas as dimensões sociais e ambientais das atividades de visitação, envolvendo administradores e oferecendo oportunidades para a participação pública por meio de abordagem em planejamento consensual (WEARING & NEIL 2001). Segundo Davenport et al (2002) na metodologia LAC, em processo de monitoramento e mitigação de danos da visitação aos recursos naturais nos parques,

em vez de perguntar “qual o uso máximo?”, pergunta-se “que condições naturais são desejáveis aqui?”.

Recentemente foi realizado diagnóstico ambiental e trabalho de subsídio ao planejamento e ordenamento turístico da “Trilha do Betarí” no Núcleo Santana pelo PROGRAMA MPE – Melhores Práticas para o Ecoturismo (2003). Este estudo identificou riscos ambientais e riscos de acidentes aos turistas no decorrer do percurso, bem como, apresentou propostas de intervenções para adequação dessas fragilidades.. Também foi apresentado nesse trabalho um estudo de capacidade de carga baseado no método CIFUENTES (1992 apud PROGRAMA MPE 2003). Assim, foi calculada a capacidade de carga física para essa trilha em 315 visitas/dia, em grupos de no máximo 15 pessoas. A partir desse número foi feita correção considerando-se fatores ambientais característicos do local, no caso, precipitação, erosão, acessibilidade e fechamento temporário para manutenção da trilha. Desse modo, a capacidade de carga real obtida foi de 161 visitas/dia. Entretanto, diante da grande variação de demanda desse atrativo decidiu-se utilizar a metodologia LAC - Limites Aceitáveis de Câmbio, com a consideração de quantidade aceitável de turistas, sazonalidade de visitação, intervenções propostas, capacidade de manejo da trilha e opinião dos atores sociais envolvidos na questão. Com isso, o PROGRAMA MPE (2003) considera o limite máximo de 350 visitantes/dia como uma quantidade aceitável para os dias de grande fluxo turístico na Trilha do Betarí.

Sobre os impactos ambientais em cavernas oriundos da visitação turística, LINO (2001) afirma que o ambiente cavernícola é considerado um dos mais peculiares e estáveis da biosfera. A capa rochosa de cobertura resguarda as cavernas das variações climáticas e evita a penetração de luz nas partes mais profundas, conferindo características próprias e condicionando a diversidade da vida animal e vegetal que se desenvolve em seu interior. No entanto, esse sistema não é completamente isolado do meio externo, por exemplo, quando ocorre poluição das águas no entorno pode-se esperar influências nos ecossistemas das cavernas, uma vez que não havendo fotossíntese o alimento geralmente provém do exterior, trazido pelo sistema de drenagem. Outro aspecto danoso a esses ricos ambientes subterrâneos é o turismo de massa, que por sua irregularidade acarreta quebra de estalactites,

inscrições nas paredes, poluição por lixo e pisoteio de ornamentações do solo, também expulsão e morte de morcegos e outros seres que ali vivem.

A observação em diversas cavernas, como Morro Preto e Santana, evidencia indicadores de condutas inadequadas e de vandalismo, registrados em espeleotemas quebrados.

Mesmo com incipiente visitação ocorrida até o ano de 1980 na Caverna Santana, já se registravam sinais de vandalismo no interior dessa cavidade subterrânea e de outras adjacentes. Pessoas inescrupulosas quebravam delicados espeleotemas, realizavam pichações e riscavam escrituras nas paredes, além de também deixar variados tipos de resíduos no interior das cavernas (GT PETAR 1980).

A Caverna Jeremias, que não se encontra dentro do PETAR, porém, próxima de seus limites, não possui qualquer ordenação para sua visitação. Este fato ocasiona grande preocupação quanto a impactos, sobretudo frente à raridade e delicadeza dos espeleotemas ali encontrados. RODRIGUES & SILVÉRIO (1999) registram pichações e sujeira em espeleotemas, também afirmando que essa caverna vem sendo freqüentada por turistas ocasionais, os quais certamente não possuem o devido nível de informação para realizar condutas responsáveis nesse ambiente subterrâneo.

Também se verifica que mesmo com o planejamento turístico para exploração de cavernas alguns impactos ambientais são descritos, principalmente no tocante à infra-estrutura básica para recepção de visitantes. É o que ocorre na Caverna do Diabo, uma cavidade que serve de referência nessa província espeleológica, situada entre os municípios de Eldorado e Iporanga, a qual recebeu modificações estruturais com a construção de passarelas, escadas e represa artificial, causando impactos físicos ao ambiente e ainda, recebendo iluminação artificial por luz elétrica em seu interior, propiciando a fotossíntese e crescimento de filme biológico sobre espeleotemas, causando impactos na paisagem e no ecossistema cavernícola (LABEGALINI 2001). No PETAR não existem cavernas com instalação de luz elétrica, mas observa-se a existência de pontes e escadarias para facilitar o acesso e a segurança dos turistas na Caverna Santana, havendo estruturas similares

também nas cavernas do Couto e Morro Preto. Ainda assim, na Caverna Santana critica-se muito o uso de iluminação por carbureteira - aparato que propicia iluminação por combustão, muito utilizado por espeleólogos e no caso por guias. A razão da crítica remete à intensa visitação e ao conseqüente acúmulo de fuligem sobre as formações do interior desta rica caverna.

No sentido do comportamento dos visitantes, BARROS & DINES (2000) afirmam que a falta de informação ao público consta como um dos principais aspectos que colaboram para a ocorrência de impactos negativos aos ambientes naturais visitados. Assim, a redução desses impactos pode ocorrer com a ampla divulgação em campanhas informativas sobre ética e práticas de mínimo impacto, medidas adequadas de serem adotadas juntamente com a adoção de instrumentos e ações de manejo objetivando a minimização dos impactos da visitação turística.

Não obstante, mesmo que os turistas reconheçam o valor do patrimônio espeleológico, a falta de conhecimento específico desses visitantes e a frequência sem devido acompanhamento de guia conhecedor podem acarretar prejuízos irreparáveis às formações e ao ecossistema cavernícola.

Portanto, a presença obrigatória de guias devidamente capacitados é um aspecto relevante ao ordenamento da visitação dessa unidade de conservação. Esse requisito possui importância tanto na segurança dos turistas, evitando riscos de acidentes, como na preservação do patrimônio natural, seja por meio de orientação para condutas adequadas, seja no sentido de conter possíveis atos de vandalismo.

Diversos cursos vêm sendo oferecidos para capacitar os monitores ambientais por iniciativa de entidades atuantes na região, como o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, a ASA – Associação Serrana Ambientalista e a AMAIR – Associação dos Monitores Ambientais de Iporanga e Região, sendo as duas últimas associações locais.

Também, as regras para visitação do PETAR vêm sofrendo modificações. Desde 2003 visitantes só podem ingressar no Núcleo Santana acompanhados de monitores ambientais. Outras cavernas em núcleos distintos também tiveram restrições no regime de visitação, é o caso da Caverna Ouro Grosso

e da Caverna Casa de Pedra. Essas últimas medidas apresentam pertinência quanto à preservação do patrimônio natural e a prevenção de acidentes⁵.

6.4. Aspectos de saúde pública associados à precariedade na disposição dos esgotos domésticos

A contaminação do solo e dos cursos d'água por disposição inadequada de esgotos domésticos acarreta riscos à saúde pública, sobretudo na propagação de doenças de veiculação hídrica (ROUQUAYROL et al., 1999)

Tal comprometimento sanitário no Rio Betari pode por em risco, ou mesmo inviabilizar, a prática de recreação de contato primário, atividade freqüente entre os turistas e moradores da região, especialmente as crianças locais.

Verifica-se que a necessidade de proteção da água evitando contaminações constitui o principal aspecto de controle da veiculação de doenças em águas recreacionais em destinos turísticos. Em localidades sujeitas à grandes flutuações de contingentes humanos, devem haver facilidades, equipamentos e estrutura de saneamento, projetadas de maneira a compatibilizar o atendimento durante os picos de visitação (SALVATO JR. 1976).

No tocante a registros bibliográficos sobre saneamento no Vale do Ribeira, foram verificadas condições precárias em 1971, quando 82% da população não tinha acesso à água encanada e 95% não possuía rede de esgotos. Naquela época, afirmava-se que muitos moradores do Vale andavam descalços e bebiam água poluída, sendo assim “presas fáceis de três a sete qualidades de vermes”. Também se registrava elevados índices de mortalidade infantil, revés notoriamente ligado a condições sanitárias (ITESP 2000).

HOGAN et al (2000) realizaram pesquisa com base em dados de censos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) sobre questões demográficas e sanitárias do Vale do Ribeira. Tal estudo aponta que, mesmo

⁵ Informação pessoal do Sr. Antonio Modesto – Diretor do PETAR, em 11 de agosto de 2004.

havendo avanços quanto ao esgotamento sanitário na região, ainda em 1991, o Vale do Ribeira consta como uma das regiões mais precárias em saneamento básico do Estado de São Paulo.

O censo demográfico do IBGE de 2000 mostra que, dentre o total de domicílios de Iporanga, 53% possuem abastecimento de água por rede e 40% banheiro ou sanitário ligados à rede de esgotos (IBGE 2000)

Sendo o saneamento medida de grande valor em saúde pública, vale destacar estudos que o relacionam com índices de saúde. Nesse sentido, um estudo realizado no município de Assis, Estado de São Paulo, mostra correlação entre condições de saneamento básico e prevalência de parasitoses intestinais. Dentre as localidades estudadas, o estudo verificou índices de ligação de água e esgotos por população, havendo, por localidade, uma relação direta de exames de fezes positivos para enteroparasitoses na população estudada (LUDWIG et al 2000).

Um perfil etnoepidemiológico de uma população indígena no interior do Estado de Pernambuco revelou que o poliparasitismo entre habitantes amostrados apresenta-se como regra e está referido sobretudo às fontes de água de beber e ao seu tratamento (FONTBONNE et al 2001).

Contudo, supõe-se que exista um limiar socioeconômico, abaixo do qual as medidas de saneamento não são suficientemente profiláticas. Essas infecções também podem ocorrer em domínio doméstico, onde a educação sanitária, as noções de higiene e aspectos culturais apresentam relevância na eliminação dessas doenças (Soares et al 2002).

Estudo de prevalência de enteroparasitoses na população de São José da Bela Vista, Estado de São Paulo, mostra que em 1.032 exames fecais 44,4% apresentaram positividade, óbice atribuído à baixa renda familiar em famílias numerosas, precárias condições de higiene do domicílio e pessoal, e ao pouco conhecimento da profilaxia de protozoários e helmintos (TAVARES-DIAS & GRANDINI 1999). Portanto, fatores pertinentes no sentido de reduzir a prevalência de doenças parasitárias intestinais envolvem também o saber da população no assunto.

GIOIA (1995) realizou um inquérito parasitológico na Fazenda Intervalles e arredores, unidade de conservação limítrofe ao PETAR, na qual as condições de solo, o clima, a ocupação humana e o ecossistema são muito parecidos às do Bairro da Serra, em Iporanga. Na realização de exame de fezes em 393 indivíduos (quase a totalidade da população local) verificou-se que 72,5% possuíam parasitas e/ou comensais, apresentando o poliparasitismo, com média de 2,3 parasitas por indivíduo, índices associados a saneamento e conhecimento sanitário precários.

Embora os helmintos referidos na literatura citada em sua maioria possam ser geohelmintos, não necessitando diretamente de água para alcançar estágio infectante, a precariedade na disposição dos esgotos contribui para a perpetuação dos mecanismos de transmissão de tais parasitos. Contudo, deixou-se de proceder pesquisa de cistos e ovos de patógenos em amostras de água em razão da legislação que preconiza o uso de bactérias do grupo coliformes, reconhecendo tal parâmetro como indicador das condições de poluição e contaminação de corpos d'água por esgotos domésticos.

Outro dado relevante sobre as parasitoses diz respeito à esquistossomose. Segundo dados da SUCEN (Superintendência de Controle de Endemias do Estado de São Paulo 2001), nos últimos dez anos foram notificados mais de 200.000 casos no Estado de São Paulo. A maioria foi classificada como importada, sendo apenas 10% do total autóctones. O Vale do Ribeira, está entre as principais áreas de transmissão, entretanto, nos corpos d'água objeto da pesquisa as observações de campo, bem como a consulta às agências de saúde, não indicaram a presença do planorbídeo, gênero *Biomphalaria*, hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*, agente etiológico da doença.

Como se observa, o Bairro da Serra em Iporanga está inserido em uma região de problemática há tempos discutida, historicamente precária devido a insucessos no desenvolvimento socioeconômico, e com poucas mudanças quanto à ocorrência de mazelas tão bem conhecidas como as doenças parasitárias intestinais. O fluxo turístico que adensa a população local, principalmente durante os feriados, agrava as condições ambientais, expondo também o turista às moléstias endêmicas.

Frente a essa realidade é relevante enfatizar a importância do espaço em epidemiologia. Esse não apenas viabiliza a circulação de agentes patogênicos como também promove um encontro entre fontes de contaminação e populações sob condições de risco determinadas por fatores econômicos, culturais e sociais (CZRESNIA & RIBEIRO 2000).

Nesse contexto, considera-se o turista como potencial agente introdutor de doenças não endêmicas, na qualidade de reservatório biológico de patógenos, que trazidos, podem encontrar favorecimento diante das precariedades locais. A exemplo dessa possibilidade, SILVA (2000) assinala que o biótipo Eltor da cólera, disseminado pandemicamente desde 1961, estabeleceu-se como doença endêmica em diversos países, inclusive no Brasil. O fato evidencia a importância de fatores espaciais e de circulação humana quanto ao comportamento endêmico das moléstias.

No sentido do turismo como fenômeno social, MOLINA (2001) demonstra que os turistas, na ansiosa fuga do estresse das grandes cidades, freqüentam e se banham em águas poluídas imaginando estar no paraíso, desconsiderando desequilíbrios ecológicos e riscos à própria saúde. Esse comportamento levanta dúvida quanto à sensibilização e comprometimento dos turistas para com os impactos ambientais do desenvolvimento e massificação dessa atividade.

Continuando a expor sobre turismo e saúde, é válido citar estudo de SANTOS (2004), sobre impactos do turismo na propagação de doenças sexualmente transmissíveis e Aids. De acordo com esse autor, um dos fatores que configura a vulnerabilidade da população do Vale do Ribeira às DST/Aids “*é a mudança no estilo de vida e nos costumes das populações tradicionais da região, provocadas pela implantação de Unidades de Conservação – UC’s e o desenvolvimento do turismo*”. Outro fator também relacionado a esse aspecto negativo em saúde pública, trata-se da vulnerabilidade da população local, sobretudo os jovens das comunidades anfitriãs do turismo. Nota-se, da mesma maneira que com questões ambientais, que freqüentemente o turista encara com descaso e superioridade as populações dos pólos receptores turísticos.

Retomando sobre a questão do saneamento, é válido considerar que a implementação dos serviços destinados ao afastamento, tratamento e disposição dos esgotos no Bairro da Serra seria a mais importante medida para reverter eminente situação de risco à saúde pública quanto a doenças de veiculação hídrica e parasitoses intestinais. Essas medidas, adequadamente associáveis a um programa de educação sanitária podem potencializar a prevenção de inúmeras moléstias tão incidentes diante das precárias condições preponderantes.

6.5. Manejo e conservação do patrimônio natural

Sob um ponto de vista conservacionista, o contínuo de Mata Atlântica da Serra de Paranapiacaba constitui o mais importante fragmento desse bioma em razão de seu amplo tamanho, o grau de conservação de suas florestas, as complexas comunidades animais e vegetais e a ocorrência de diversas espécies de vertebrados ameaçados de extinção (GIUX & col. 2002). Para a manutenção da biodiversidade e continuidade dos processos ecológicos responsáveis pela manutenção do bioma Mata Atlântica é necessário a salvaguarda de grandes áreas florestadas contínuas, evitando assim a fragmentação que ameaça extinção de espécies e conseqüências correlatas. Dessa maneira o manejo das unidades de conservação do Vale do Ribeira deve ser integrado, da mesma forma, deve-se estender a política conservacionista para as zonas de amortecimento que integram esse grande contínuo.

Com grande importância para a existência de significativo contíguo entre as unidades de conservação do Vale do Ribeira, as áreas de entorno devem contemplar economias baseadas no uso sustentável, com participação local e manejo que incentivem a conservação em longo prazo. Cada unidade de conservação deve ser como um núcleo deste sistema de uso de terras (BROCKELMAN et al 2002).

Para adequar os usos e a conservação dos recursos naturais dentro de condições específicas são elaborados planos de manejo para as unidades de conservação.

O manejo de uma unidade de conservação corresponde a lidar de maneira adequada com os recursos biológicos, físicos e humanos existentes nela. Para isso, é fundamental que se tenha conhecimento dos processos ecológicos e também das atividades humanas preponderantes no interior e entorno, as quais interferem com a dinâmica dos ecossistemas (CEBALLOS-LASCURÁIN 1996 *apud* KINKER 2002).

Um plano de manejo consistente é ferramenta indispensável para a administração de um parque. O estado dificultoso de se realizar manejo de parques demanda planos de manejo concisos que apliquem bom senso e experiência local, nesse caso poucas páginas podem ser úteis e aplicáveis, contendo conselhos práticos e recomendações, mapas de boa qualidade ou fotografias aéreas e informações sobre atitudes e comportamentos das populações locais. Por outro lado, a doutrina que se tem estabelecido no Brasil, como em outros países, preconiza a elaboração de planos de manejo em grandes documentos, com pouca utilidade como ferramenta prática, apresentando visões externas e recomendando ações para as quais não existem recursos suficientes. Além disso, estes planos de manejo destinados ao esquecimento são produzidos de maneira muito dispendiosa. Em casos de destaque o custo da elaboração de um plano de manejo chega a ser superior ao custo dos cinco primeiros anos de prática de manejo (DOUROJEANNI 2002).

No caso do PETAR, outro elemento relevante a ser considerado no manejo consiste das bacias hidrográficas com área no interior da unidade de conservação. A complexidade de relações entre bacia hidrográfica e unidade de conservação pode ser observada na bacia do Rio Betarí. Esta, tanto sofre influência de atividades agrícolas em ponto superior, com possibilidade de interferir negativamente no ecossistema aquático no interior do parque, como também é passível de impactos em ponto inferior devido aos acréscimos populacionais do fluxo turístico.

De acordo com a Lei nº 9.433 / 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, em seu artigo 38: “*competem aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:*” “*promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos*” e, dentre outras disposições, “*aprovar*” e “*acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as*

providências necessárias ao cumprimento de suas metas”. Sob essa base legal e as condições preponderantes é possível afirmar a importância de que diretrizes de manejo da unidade de conservação sejam consideradas no âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul.

Também é válido ressaltar que o manejo das unidades de conservação deve contar com a participação da comunidade local, esse processo deve ser contínuo por meio das reuniões do conselho consultivo. DOUROJEANNI & PÁDUA (2001) afirmam sobre a importância de manter boas relações entre a unidade de conservação e as comunidades locais visando o sucesso do manejo da conservação.

No contexto abordado convém discorrer enunciado do artigo 29 da Lei nº 9.985 / 2000 (lei que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC): *“Cada unidade de conservação do grupo de Proteção Integral disporá de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil” ... “e, na hipótese prevista no parágrafo 2º do artigo 42, das populações tradicionais residentes, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade”*. Assim, diante da situação fundiária em que se encontra o PETAR, afirma-se condição de participação da população tradicional local no conselho consultivo uma vez que, em acordo com o citado parágrafo 2º do artigo 42 desta lei, *“até que seja possível efetuar o reassentamento de que trata este artigo, serão estabelecidas normas e ações específicas destinadas a compatibilizar a presença das populações tradicionais residentes com os objetivos da unidade, sem prejuízo dos modos de vida, das fontes de subsistência e os locais de moradia destas populações, assegurando-se a sua participação na elaboração das referidas normas e ações”*.

Voltando a questão da elaboração do plano de manejo, sabe-se que a realização de pesquisa e produção de conhecimento representa significativa parcela do ônus financeiro, é necessário citar que, sobre essa unidade de conservação e região, inúmeras pesquisas já foram realizadas gerando cerca de 250 trabalhos bibliográficos entre teses, dissertações, monografias, publicações científicas, livros e relatórios técnicos. Contudo, esse volume de trabalhos técnicos não foi especificamente direcionado para a elaboração de um plano de manejo, embora, o

conhecimento produzido certamente possa servir de subsídio para a gestão desse parque estadual.

Embora passados 46 anos de sua criação o PETAR ainda não conta com um plano de manejo elaborado. Consta que um plano de gestão e visitação está servindo como diretriz básica para administração desta unidade de conservação desde 1990. No sentido da participação de distintos atores na gestão desta unidade de conservação, um aspecto positivo que está ocorrendo consiste das reuniões de conselho consultivo desde outubro de 2001⁶.

⁶ Informação pessoal do Sr. Antonio Modesto – Diretor do PETAR, em 11 de agosto de 2004.

7. CONCLUSÕES

Embora, em razão dos fatores ambientais preponderantes, seja difícil demonstrar a influência da flutuação turística no comportamento de parâmetros de qualidade de água utilizados nessa pesquisa, observa-se elevação de indicadores de poluição no Rio Betarí ao perpassar os arredores do Bairro da Serra. Sobretudo, é claro o aporte de esgotos domésticos desse aglomerado populacional em razão dos níveis de poluição nos córregos que drenam para o Rio Betarí. Dessa forma, o crescente ecoturismo no PETAR e a oferta de respectivos serviços no Bairro da Serra evidenciam riscos de aumento de poluição nos corpos d'água estudados, principalmente em eventos de intensa visitação como em feriados prolongados.

Frente a precariedade do saneamento básico local, fica evidente que a tendência de massificação do turismo favorece o comprometimento da qualidade ou mesmo inviabiliza o Rio Betarí em sua notável característica de atrativo turístico. Verifica-se, em virtude das condições preponderantes, que existem grandes facilidades da perpetuação de ciclos de transmissão de doenças parasitárias intestinais e demais moléstias de veiculação hídrica. Essa situação de risco, demonstrada por vasta bibliografia, coloca os moradores locais, sobretudo as crianças, em risco de contrair doenças infecciosas, havendo tendência para elevadas prevalências entre a população do Bairro da Serra. Essa questão de saúde pública é de difícil equacionamento sem que ocorram melhorias no saneamento e em educação sanitária. O atendimento clínico e a medicação não são suficientes, pois o ambiente contaminado e os hábitos dos moradores tendem a incrementar a ocorrência de novas e sistemáticas infecções.

As atuais condições em que os resíduos sólidos do Núcleo Santana e do Bairro da Serra são manejados indicam a quase solução desta problemática em esfera local. Todavia, as condenáveis práticas de disposição final desses rejeitos, com o envio para localidades distantes das rotas turísticas, denotam a externalização dos impactos ambientais e possibilitam o “esquecimento” do problema.

A crescente visitação no interior da unidade de conservação e nas áreas de entorno gera sérios riscos aos atrativos naturais, principalmente em feriados prolongados com a massificação turística e na ocorrência de visitação desregrada,

sem acompanhamento de monitor ambiental devidamente capacitado. Por outro lado, o significativo fluxo de visitação em dias de semana realizado por escolas em atividades de “estudo do meio” apresenta aspecto positivo no sentido de distribuir melhor o fluxo de visitantes em decorrência de tempo.

A elevada visitação no Núcleo Santana do PETAR, que acarreta concentração de população flutuante passível de agravar os problemas ambientais locais, ocorre enquanto demais núcleos da unidade de conservação recebem visitação relativamente baixa. Assim, observa-se possibilidade de melhor distribuição espacial de fluxo turístico.

Observa-se ainda, que a massificação turística pode se intensificar diante de facilitadores como melhorias viárias, tendência crescente de ecoturismo e proximidade de significativos mercados emissores de turistas como São Paulo e Curitiba.

Na iminência da massificação turística e com o atual estado de conhecimento sobre capacidade de carga e possibilidade de limitação, regulamentação e fiscalização da visitação no interior da unidade de conservação, sobretudo no Núcleo Santana, é possível inferir sobre a fragilidade do patrimônio natural no entorno deste parque estadual. Assim, os atrativos naturais localizados em áreas externas podem sofrer sérios riscos de degradação, da mesma maneira, as problemáticas identificadas de destinação de esgotos e de lixo tendem a se agravar.

Tendo por base o histórico e tradições de ocupação humana e utilização de recursos naturais na região, se por um lado o ecoturismo consiste de opção mais adequada à conservação do que atividades extrativistas outrora praticadas, por outro lado, demais problemas como a poluição por esgotos domésticos, a geração de resíduos sólidos e os impactos de visitação aos atrativos naturais constituem elementos negativos do desenvolvimento dessa nova alternativa econômica.

Diante dessa realidade constata-se uma contradição no sentido de que a busca de contato com a natureza no crescente ecoturismo é capaz de acarretar a degradação do patrimônio natural na carência de adequada gestão e planejamento para o desenvolvimento de atividades turísticas.

Apesar de haver louváveis definições, o emprego do termo ecoturismo não garante o exercício de atividades plenamente sustentáveis. Certamente, diante da problemática verificada nesse estudo, o termo ecoturismo acaba por contribuir para “ocultar” impactos ambientais relevantes.

O grandioso valor biológico característico da região, o relevo, o clima, as peculiaridades das cavernas e as particularidades da ocupação humana e pressão por uso do solo e dos recursos naturais, são fatores que requerem condições específicas de manejo e conservação dos recursos naturais, com pertinente consideração das atividades que podem ser praticadas em áreas de entorno e devida inserção em políticas mais abrangentes, em concordância com as demais unidades de conservação que integram o expressivo fragmento do bioma Mata Atlântica do Vale do Ribeira.

Outro aspecto relevante a ser integrado no manejo deste valioso patrimônio natural consiste da necessidade de adequar o uso do solo nas bacias hidrográficas locais com as diretrizes conservacionistas preponderantes. Ressalta-se o risco de desequilíbrio ecológico nos ambientes aquáticos no interior da unidade de conservação em razão do uso de agrotóxicos em áreas externas ao parque.

Sendo possível a consideração sobre o interesse de conservar o patrimônio natural deste parque estadual por meio de adequados critérios de visitação e apropriadas condutas por parte de visitantes, temos que problemas como dos esgotos e do lixo, também inerentes ao desenvolvimento turístico, tornam-se questões marginais que muitas vezes não despertam o interesse público da mesma maneira que a suposta degradação dos atrativos no interior da unidade de conservação. Nesse sentido, é compreensível que a conscientização e comprometimento de gestores, de moradores locais, de monitores ambientais, de demais pessoas envolvidas profissionalmente com o ecoturismo e dos próprios ecoturistas, seja fundamental para reverter essa situação de degradação ambiental e de risco à saúde pública.

8. RECOMENDAÇÕES

- Desenvolvimento e implementação de diretrizes de manejo para áreas de entorno, objetivando: Conservação de patrimônio natural, como florestas e cavernas; saneamento ambiental em áreas habitadas, principalmente no sentido de evitar a poluição de corpos d'água por esgotos domésticos; e, adequação de atividades em bacias hidrográficas que perpassam o parque, evitando ações impactantes como o uso indiscriminado de agrotóxicos;
- Promoção de atividades educativas dentre os moradores locais e turistas quanto a conservação dos recursos naturais, problemáticas de esgotos sanitários e destinação final de resíduos sólidos;
- Inserção de aspectos de impactos ambientais da visitação turística local na temática dos “estudos do meio” realizados por escolas na unidade de conservação;
- Promoção de envolvimento de gestores da unidade de conservação, moradores locais, empreendedores do ecoturismo e turistas em políticas públicas de saneamento ambiental, com enfoque na coleta e tratamento de esgotos domésticos e na destinação final de resíduos sólidos;
- Criação de programa de coleta seletiva de resíduos sólidos na unidade de conservação e áreas de entorno e viabilização da destinação adequada para materiais recicláveis;
- Realização de estudo continuado sobre tendências de desenvolvimento do ecoturismo na região, objetivando aquisição de subsídios para adequação e melhor distribuição do fluxo turístico;
- Desenvolvimento de estratégias para melhor distribuição de turistas nos atrativos da região, dentro e fora da unidade de conservação, adequando a visitação para áreas pouco exploradas e limitando acesso para áreas sobrecarregadas, sobretudo em feriados prolongados;

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ab'Saber AN. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. **Geomorfologia** 1977; 52: 1-23.

Ab'Saber AN. O Ribeira de Iguape: Uma setorização endereçada ao planejamento regional. **Boletim técnico Sudelpa** 1985; 1: 1-35.

Allegrini MF. **Avifauna como possível indicador biológico dos estádios de regeneração da Mata Atlântica**. São Paulo; 1997 [Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo].

Allegrini CQS. **Gestão do programa de uso público no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR – Um estudo de caso de implantação de sistema de cobrança de ingressos e serviços**. São Paulo; 1999 [Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo].

Akaoui FRV. Resíduos Sólidos. In: Benjamin AH. **Manual prático da Promotoria de Justiça do Meio Ambiente**. 2ª ed. São Paulo: Ministério Público do Estado de São Paulo; 1999.

Almeida AP. O Ribeira de Iguape. São Paulo: **Revista do Arquivo do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo**; 1945. Caixa 17, Artigo 20.

Anchieta J. **Carta de São Vicente – 1560**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; 2000. (Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 7).

APHA - American Public Health Association, AWWA - American Water Works Association, WPCF – Water Pollution Control Federation. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 18th ed. Washington (DC); 1993.

Auler A, Rubbioli E, Brandi R. **As grandes cavernas do Brasil**. Belo Horizonte: A. Auler; 2001.

Aulicino M.P. Algumas implicações da exploração turística dos recursos naturais. In: Rodrigues AB. **Turismo e ambiente – Reflexões propostas**. 2ª ed. São Paulo: Hucitec; 2000. p. 27-36.

Ayub S. **Aplicação do corante traçador fluorescente rhodamina-wt no estudo hidrológico e hidrogeológico dos sistemas cársticos Pérolas-Santana, Grilo e Zezo, Município de Iporanga, Estado de São Paulo**. São Paulo, 1998 [Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Geoquímica e Geotectônica do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo].

Barros MIA, Dines M. Mínimo impacto em áreas naturais: uma mudança de atitude. In: Serrano C (org). **A educação pelas pedras – ecoturismo e educação ambiental**. São Paulo: Chronos; 2000. p. 47-84.

Barros MIA. Outdoor Education: uma alternativa para a educação ambiental através do turismo de aventura. In: Serrano C (org). **A educação pelas pedras – ecoturismo e educação ambiental**. São Paulo: Chronos; 2000a. p. 85-110.

Barros SM. Turismo, sociedade, meio ambiente e ecoturismo. In: Lage BHG & Milone PC (orgs.). **Turismo – teoria e prática**. São Paulo: Atlas; 2000b. p. 85-93.

Bertolucci JA. Anfíbios anuros. In: Leonel C. **Intervales**. São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p. 159-67.

Bonduki MI. **A implantação de áreas protegidas e o turismo no Bairro da Serra – Iporanga – SP**. São Paulo; 2002 [Dissertação de mestrado - Programa de Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo].

Boullón RC. Ecoturismo: intenciones y acciones. In: Rodrigues AB. In: Rodrigues AB. **Turismo e ambiente – Reflexões propostas**. 2ª ed. São Paulo: Hucitec; 2000. p.44-8.

Boo E. **The ectourism boom – Planning for development and management**. WWF – World Wildlife Fund; 1992 (WHN Technical Paper Series – Paper #2).

Born GCC. **Plantas medicinais da Mata Atlântica (Vale do Ribeira – SP): extrativismo e sustentabilidade**. São Paulo; 2000 [Tese de Doutorado - Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].

Branco, SM. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. 3ª ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB; 1986.

Brasil. Lei n.4771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Coletânea de legislação de direito ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais; 2003. p. 485.

Brasil. Decreto n.84.017, de 21 de setembro de 1979. Aprova o regulamento dos parques nacionais brasileiros. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 set 1979.

Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988. **Coletânea de legislação de direito ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais; 2003. p. 19.

Brasil. Lei n.9433, de 8 de janeiro 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Coletânea de legislação de direito ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais; 2003.

Brasil. Lei n.9985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências. **Coletânea de legislação de direito ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais; 2003. p. 833.

Brenha JC. **Diagnóstico ambiental e potencial turístico na região da Mata Atlântica: O exemplo do Município de Santo Antônio do Pinhal, SP**. São Paulo; 1999 [Tese de doutorado - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo].

Brockelman WY, Griffiths M, Rao M, Ruf R, Salafski N. **Mecanismos de Fortalecimento**. In: Terborgh J, Van Schaik C, Davenport L, Rao Madhu. **Tornando os parques eficientes – Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Editora UFPR / Fundação O Boticário; 2002. p. 290-304.

Buck S. **Alimentação e reprodução em peixes Siluriformes (Teleostei) em um rio da Mata Atlântica, Alto Ribeira, São Paulo**. São Paulo; 2000 [Tese de doutorado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].

Câmara IG. **Plano de ação para a Mata Atlântica**. São Paulo: Editora Interação; 1991.

Campos FP. O Parque Estadual Intervales e o serviço de áreas naturais protegidas. In: Leonel C. **Intervales**. São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p. 11-9.

Capobianco JPR. **Unidades de Conservação do Vale do Ribeira**. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo; 1987.

Capobianco JPR. **Dossiê Mata Atlântica 2001**. São Paulo: Rede de ONGs da Mata Atlântica e Instituto Socioambiental; 2001.

Cascino F. Do turismo convencional ao ecolazer. **Debates Sócio Ambientais** 1998; Ano III – N° 9. p. 8-10.

CBA – Companhia Brasileira de Alumínio (Grupo Votorantim). **Aproveitamento hidrelétrico Tijuco Alto – Rio Ribeira de Iguape**. São Paulo; 1991 (Estudo de Impacto Ambiental apresentado à CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo).

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. **Avaliação da qualidade do Rio Ribeira de Iguape e afluentes**. São Paulo: CETESB; 2000 (Relatório Técnico).

CNRBMA – Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. **Mata atlântica – ciência, conservação e políticas, workshop científico sobre a Mata Atlântica**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; 1999. (Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica n.15)

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA/n.020, de 18 de junho de 1986. Resoluções CONAMA – 1984/1986. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – Secretaria Especial do Meio Ambiente; 1986. p. 72.

Costa JPO. **Avaliação da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – Cinco anos depois de seu reconhecimento pelo programa MaB – UNESCO**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; 1997. (Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica n. 6).

Czresnia D, Ribeiro AM. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. **Cad Saúde Pública** 2000; 17: 595-617.

Davenport L, Brockelman WY, Wright PC, Ruf K, Del Vale FBR. Ferramentas de ecoturismo para parques. In: Terborgh J, Van Schaik C, Davenport L, Rao Madhu.

Tornando os parques eficientes – Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos. Curitiba: Editora UFPR / Fundação O Boticário; 2002. p. 305-33.

De Blasis PAD. **A ocupação pré-colonial do Vale do Ribeira de Iguape, SP: Os sítios líticos do Médio Curso.** São Paulo; 1988 [Dissertação de mestrado - curso de pós-graduação em Antropologia Social, sub-área Arqueologia, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo].

De Blasis PAD. **Bairro da Serra em três tempos – arqueologia, uso do espaço regional e continuidade cultural no Médio Vale do Ribeira.** São Paulo; 1996 [Tese de doutorado - Programa Interdepartamental de Pós-Graduação em Arqueologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo].

De Vivo M. Mamíferos. In: Leonel C. **Intervalos.** São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p. 117-23.

Dean W. **A ferro e fogo – A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira.** São Paulo: Companhia das Letras; 1995.

Diegues AC. Saberes tradicionais e etnoconservação. In: Diegues AC & Viana VM (orgs.). **Comunidades tradicionais e manejo dos recursos naturais da Mata Atlântica.** São Paulo: NUPAUB – Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras; 2000. p. 9-22.

Diegues AC. **O mito moderno da natureza intocada.** São Paulo: Hucitec; 2001. 3ª ed.

Dines M. Turismo em parques: análise e perspectivas para o ecoturismo no Núcleo Santa Virgínia – Parque Estadual da Serra do Mar – São Paulo. In: **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação.** Curitiba; 1997. V.II. p. 316-26.

Domingos MD. **Limnologia do rio Betarí (Iporanga, SP) e a relação com o estado de conservação de sua bacia hidrográfica – subsídios para o desenvolvimento sustentável.** São Carlos – SP; 2002 [Tese de Doutorado - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo].

Dourojeanni MJ, Pádua MTJ. **Biodiversidade – A hora decisiva.** Curitiba: Editora UFPR; 2001.

Dourojeanni MJ. Vontade política para estabelecer e manejar parques. . In: Terborgh J, Van Schaik C, Davenport L, Rao Madhu. **Tornando os parques eficientes – Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos.** Curitiba: Editora UFPR / Fundação O Boticário; 2002. p. 347-62.

Elfvendahl S. Detection of pesticide residues in water, sedimente and fish in Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, State of São Paulo, Brazil. Uppsala, Suécia, 2000 [Dissertação de mestrado - Departament of Environmental Assessment – Swedish University of Agricultura Sciences – Uppsala].

Esteves FA. **Fundamentos de limnologia.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência; 1998.

Eysink GGJ, Pádua HB de, Piva-Bertoletti SAE, Martins MC, Pereira DN. Metais pesados no vale do Ribeira e em Iguape-Cananéia. **Revista CETESB de Tecnologia:** 2(1), 6-13.

Faria HH, Lutgens HD. Estudo da capacidade de carga turística de uma área de recreação da Estação Experimental e Ecológica de Itirapina, São Paulo. In: **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba: IAP - UNILIVRE; 1997. Vol. II. p. 320-32.

Fellenberg G. **Introdução aos problemas de poluição ambiental**. Trad. de JH Maar. São Paulo: EPU; 1980.

FFLCH – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. **Vale do Ribeira – Pesquisas Sociológicas**. São Paulo: Estado de São Paulo – Secretaria dos Serviços e Obras Públicas; 1969.

Figueiredo LAV. **O “meio ambiente” prejudicou a gente...– Políticas públicas e representações sociais de preservação e desenvolvimento**. São Paulo; 2000a [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas].

Figueiredo LAV. Ecoturismo e participação popular no manejo de áreas protegidas: aspectos conceituais, educativos e reflexões. In: Rodrigues AB. **Turismo e ambiente – Reflexões propostas**. 2ª ed. São Paulo: Hucitec; 2000b. p. 55-66.

Fontbonne A, Freese-de-Carvalho E, Acioli MD, de Sá GA, Cesse EAP. Fatores de risco para poliparasitismo intestinal em uma comunidade indígena de Pernambuco, Brasil. **Cad Saúde Pública** 2001; 17: 367-73.

Forattini OP. Aspectos epidemiológicos ligados ao lixo. In: Faculdade de Saúde Pública – USP. **Resíduos sólidos e limpeza pública**. São Paulo; 1973.

Forattini OP. Qualidade de vida e meio urbano. A cidade de São Paulo, Brasil. **Rev Saúde Pública** 1991; 25(2): 75-86.

Forattini OP. **O ser e o ser humano**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2000.

Gerhard P. **Ecologia de populações e comportamento de quatro espécies de bagres Heptapterinae (Teleostei: Siluriformes) em riachos do Alto Vale do rio Ribeira (Iporanga, São Paulo)**. São Paulo; 1999 [Dissertação de mestrado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].

Giatti LL, Rocha AA. Impactos ambientais do turismo na região do PETAR – Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – São Paulo – Brasil. In: **Cd-room de Anais do 13th International Congress of Speleology**; 2001 jul 15-22; Brasília, Brasil: Sociedade Brasileira de Espeleologia; 2001. nº. 225.

Giatti LL, Rocha AA, Santos FA, Bitencourt SC, Melo SR. Condições de saneamento básico em Iporanga, Estado de São Paulo. **Rev Saúde Pública** 2004; 38(4).

Gioia I. **Levantamento eco-parasitológico da população residente na Fazenda Intervales, SP**. São Paulo: 1995 [Tese de doutorado - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo]

Gnaspini-Neto P. **Biología de opiliões cavernícolas da provincia espeleológica do Vale do Ribeira, SP/PR (Arácnida: Opiliones)**. São Paulo; 1993 [Tese de doutorado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].

Godoy NM. **Biologia de coleópteros da caverna Areias de Cima, Iporanga – SP**. São Paulo; 1990 [Dissertação de mestrado - Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].

Godoy JRL. **Estrutura e composição da Mata Atlântica secundária de encosta sobre calcário e filito, no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, Iporanga, SP**. São Paulo; 2001 [Dissertação de mestrado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].

Gouveia N. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. **Rev Saúde e Sociedade** 1999. 8(1) 29-61.

GT PETAR. **Alto Vale do Ribeira: a necessidade de preservação**. São Paulo: SBE – Sociedade Brasileira de Espeleologia; 1980. (Relatório técnico).

Guix JC. Intervalles, a plenitude da Mata Atlântica. In: Leonel C. **Intervalles**. São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p. 21-31.

Giux JC, Pisciotto D, Mateos E, Serra A. The Paranapiacaba fragment as a key area in the conservation of the Brazilian Atlantic Rainforest. In: Mateos E, Giux JC, Serra A, Pisciotto K (eds). **Censuses of vertebrates in Brazilian Atlantic Rainforest area: The Paranapiacaba fragment**. Barcelona: Centre de Recursos de Biodiversitat Animal – Universitat de Barcelona; 2002.

Half S, Milano MS. Considerações sobre o uso de recursos naturais no entorno e em seis parques brasileiros. In: **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Fortaleza: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza – Associação Caatinga; 2002. p. 316-26.

Hoenen SMM. **Estudos ecológicos e comportamentais do bagre cego, *Pimelodella kronei*, na Ressurgência das Bombas, Iporanga, SP (Siluriformas, Pimelodidae)**. São Paulo; 1995 [Dissertação de mestrado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].

Hoenen SMM. Conhecimento atual sobre o bagre cavernícola, *Pimelodella kronei*, da Província Espeleológica do Vale do Ribeira, SP. **Espeleo-Tema** 1997. 18: 31-41.

Hogan DJ, Carmo RL do, Rodrigues IA, Alves HPF. Conflitos entre crescimento populacional e uso dos recursos ambientais em bacias hidrográficas do estado de São Paulo. In: Torres H & Costa H. **População e meio ambiente**. São Paulo: Editora SENAC; 2000. p. 233-69.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2000 – Malha digital do Brasil, 2000.

ITESP – Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva”. **Negros do Ribeira: reconhecimento étnico e conquista do território**. São Paulo; 2000.

Iokoi ZMG. Ribeira de Iguape, um vale de conflitos nos caminhos cruzados. In: Paiva OC. **Colonização e (des)povoamento**. São Paulo: Edições Pulsar; 2002. p. 11-6.

ITESP – Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva”. **Negros do Ribeira; reconhecimento étnico e conquista do território**. São Paulo; 2000.

Karmann I, Ferrari JA. Carste e cavernas do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), SP – Sistemas de cavernas com paisagens subterrâneas únicas. In: Schobbenhaus C, Campos DA, Queiroz ET, Winge M, Berbert-Born MLC. **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral; 2002.

Kinker S. **Ecoturismo e conservação da natureza em parques nacionais**. Campinas, SP: Papirus; 2002.

Kotez L. Furnas: **Sítio arqueológico histórico industrial, testemunho da história da mineração do chumbo no Vale do Ribeira / São Paulo**. São Paulo; 1998 [Dissertação de mestrado - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo].

Krone R. **As grutas calcáreas no Valle do Rio Ribeira de Iguape**. Archivos do Museu Nacional vol.: XV; 1909.

Labegalini JA. Cavernas turísticas na região geográfica da FEALC. In: **Anais do 13th International Congress of Speleology**; 2001 jul 15-22; Brasília, Brasil.

Léry J. **Viagem à Terra do Brasil (1576)**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; 1998. (Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica n. 10).

Lewinsohn TM, Prado PI. **Biodiversidade brasileira – Síntese do estado atual do conhecimento**. São Paulo: Contexto; 2002.

Lino CF. Alto Vale do Ribeira: Arquitetura e paisagem. São Paulo: **Relatório produzido para o CONDEPHAAT**. São Paulo; 1978.

Lino CF. Conservação e desenvolvimento sustentável na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: o caso do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR. Trabalho apresentado na Reunión Internacional para la promoción del desarrollo sostenible em los países africanos de língua portuguesa (PALOP). Paris: UNESCO; 1999.

Lino CF. **Cavernas: O fascinante Brasil subterrâneo**. São Paulo: Gaia; 2001. 2^a ed.

Ludwig KM, Frei F, Alves-Filho F, Ribeiro-Paes JT. Correlação entre condições de saneamento básico e parasitoses intestinais na população de Assis, Estado de São Paulo. *Rev Soc Bras Med Trop* 1999; 32(5).

Mantovani W. A paisagem dinâmica. In: Leonel C. **Intervalos**. São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p. 81-91.

Menezes GV. & Gonçalves T. **A visitação pública no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR e seus reflexos na região**. São Paulo; 2001 [trabalho em vias de publicação].

Molina SE. **Turismo e ecologia**. Bauru, SP: EDUSC; 2001.

Montanari Júnior I. Exploração econômica de plantas medicinais da Mata Atlântica. In: Simões LL & Lino CF (orgs.). **Sustentável Mata Atlântica – A exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: Editora SENAC; 2002.

Moraes R & Molander S. **Ecological risk assessment in Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, Brazil - Results from field trips and status report**. Göteborg, Suécia: Chalmers University of Technology; 1999. (Relatório técnico).

Moraes R, Lundqvist J, Shimada H, Molander S. **Seasonal and spatial variability of nutrients in tropical streams due to anthropogenic activities – A case study in a brazilian rain Forest reserve**. Göteborg, Suécia: Chalmers University of Technology; 2001. (Relatório técnico - ESA-Report).

Moraes R, Gerhard P, Andersson L, Shimada H, Sturve J, Rauch S, Molander S. **Assessing ecological risks of abandoned lead mines to aquatic fauna**. Göteborg, Suécia: Chalmers University of Technology; 2002. (Relatório Técnico - ESA-Report).

Moraes R. **Avaliação de risco ecológico no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), Brasil**. Göteborg, Suécia: Chalmers University of Technology; 2003. (Relatório técnico).

Moreira AG. **Iguape e outras cidades mortas**. São Paulo: Revista do Arquivo do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo; 1943. Caixa 16, Artigo 31.

Mota S. Saneamento. In: Rouquayrol M.Z. & Almeida Filho N. **Epidemiologia & Saúde**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1999. p.405-29.

Nestlehner A. **A Casa Urbana em Iporanga**. São Paulo; 1981 [Trabalho conclusão de curso: Técnicas construtivas da tradicional arquitetura paulista – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo].

Nicoletti L. **O lixo o turismo e os desafios para a gestão integrada dos resíduos sólidos em uma unidade de conservação: Estudo de Caso em Pirenópolis, APA Pireneus de Goiás**. São Paulo; 2002 [Tese de doutorado - Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].

Oliveira FR. Aventura, aprendizagem e desenvolvimento pessoal. In: Serrano C. **A educação pelas pedras – ecoturismo e educação ambiental**. São Paulo: Chronos; 2000. p. 111-134.

Organizações da sociedade civil que desenvolvem trabalhos no Vale do Ribeira. **Terra sim, Barragens na**. São Paulo; 1991 (documento das organizações da sociedade civil elaborado durante o encontro: as hidrelétricas e o desenvolvimento no Vale do Ribeira – à disposição no acervo do Instituto Socioambiental em São Paulo).

Pádua JA. **Um sopro de destruição – pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor; 2002.

Pagani MI, Schiavetti A, Moraes MEB, Torezan, FH. As trilhas interpretativas da natureza e o ecoturismo. In: Lemos AIG. **Turismo: Impactos socioambientais**. São Paulo: Hucitec; 1999. p. 151-63.

Paiva OC. **Colonização e (des)povoamento**. São Paulo: Edições Pulsar; 2002.

Pardini R. **Estudo sobre a ecologia da lontra *Lontra longicaudis* no Vale do Alto Ribeira, Iporanga, SP (Carnívora: Mustelidae)**. São Paulo; 1996 [Dissertação de mestrado - Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].

Pavan C. **Os peixes cegos das cavernas de Iporanga e a evolução**. São Paulo; 1944 [Tese de doutorado apresentada na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo].

Pedrocchi V, Souza FL. Inventário de espécies de aves y mamíferos observados en Intervalles. In: Mateos E y Mañosa S. **Memoria de resultados del segundo viaje de reconocimiento científico a regiones poco conocidas del Parque Estadual Intervalles, Estado de São Paulo, Brasil**. Barcelona: Departament de Biologia Animal – Facultat de Biologia – Universitat de Barcelona; 1996. (Relatório técnico).

Pedrocchi V, Silva CR, Silva A. Check list of birds and mammals in the Paranapiacaba Forest fragment. In: Mateos E, Giux JC, Serra A, Pisciotta K (eds). **Censuses of vertebrates in Brazilian Atlantic Rainforest area: The Paranapiacaba fragment**. Barcelona: Centre de Recursos de Biodiversitat Animal – Universitat de Barcelona; 2002. (Relatório técnico).

Petrone P. Aspectos dos quadros urbanos da baixada do Ribeira, SP. **Boletim Paulista de Geografia** 1961; 38: p. 21-37.

Petrone P. Experiências de colonização em uma área tropical: A Baixada da Ribeira. **Boletim Paulista de Geografia** 1965. 42: 31-50.

Petroni LM. A ecologia e o comportamento do mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy, 1806) na Mata Atlântica, São Paulo, Brasil. **Resumos do 4º Simpósio Internacional sobre Ecossistemas Florestais**; 1996 ago 13-16; Belo Horizonte (MG) Brasil. Belo Horizonte; 1996. p. 190-1.

Petroni LM. **Caracterização da área de uso e dieta do mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*, cebidae-primates) na Mata Atlântica, Serra de Paranapiacaba, SP**. São Paulo; 2000 [Tese de doutorado apresentada ao Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo].

Pisciotta K. The Paranapiacaba Forest fragment. In: Mateos E, Giux JC, Serra A, Pisciotta K (eds). **Censuses of vertebrates in Brazilian Atlantic Rainforest area: The Paranapiacaba fragment**. Barcelona: Centre de Recursos de Biodiversitat Animal – Universitat de Barcelona; 2002. (Relatório técnico).

Pires P.S. **Dimensões do ecoturismo**. São Paulo: Editora SENAC; 2002.

Piveli RP. **Qualidade das Águas**. São Paulo; 2000 (Apostila da disciplina Qualidade Ambiental do departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública – USP).

Primack RB, Rodrigues E. **Biologia da Conservação**. Londrina / PR: E. Rodrigues; 2001.

Programa MPE – Melhores Práticas para o Ecoturismo. **Proposta de Manejo para a Trilha do Betari, Iporanga**. São Paulo: Funbio – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade; 2003.

Queiroz RS. **Caipiras negros no Vale do Ribeira: um estudo de antropologia econômica**. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo; 1983.

Rabahy WA. **Turismo e desenvolvimento: estudos econômicos e estatísticos no planejamento**. Barueri, SP: Manole; 2003.

Reis MS, Fantini AC, Reis A, Ribeiro RJ, Portilho WG. Desenvolvimento sustentável e o palmito. In: Leonel C. **Intervalos**. São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p. 93-9.

Rodrigues R, Silvério MO. Exploração, topografia e manejo da Gruta do Jeremias – Iporanga – São Paulo. In: **Anais do XXV Congresso Brasileiro de Espeleologia**. Vinhedo / SP: Sociedade Brasileira de Espeleologia; 1999.

Rodrigues CL. **Influência da disposição de resíduos sólidos domésticos e infiltração do chorume na região do lixão de Ilhabela – SP**. São Paulo; 2002 [Dissertação de mestrado - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo].

Romeiro AR, Fonseca RB, Pinto NR. **A exploração do palmito na Mata Atlântica na região do Vale do Ribeira**. Campinas; 1996 [Projeto apresentado ao Núcleo de Economia Agrícola do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas].

Rossi PR. **O estudo da demanda real no Núcleo Santana (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira): identificação das possíveis causas para o crescimento do fluxo de turismo não operacionalizado**. São Paulo; 1996 [Trabalho de conclusão de curso de graduação - Faculdade Ibero Americana de Letras e Ciências Humanas].

Rouquayrol MZ, Veras FMF, Façanha MC. Doenças transmissíveis e modos de transmissão. In: Rouquayrol M.Z. & Almeida Filho N. **Epidemiologia & Saúde**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1999. p. 215-57.

Ruschmann DVM. **Turismo e planejamento sustentável**. Campinas: Papirus; 1997.

Ruschmann DVM. Gestão da capacidade de carga turístico-recreativa como fator de sustentabilidade ambiental – o caso da Ilha João da Cunha. In: Lage BHG & Milone PC (orgs.). **Turismo: teoria e prática**. São Paulo: Atlas; 2000. p. 71-79.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Situação e propostas do saneamento básico para os municípios da Bacia do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo**. São Paulo; 1993 (relatório técnico).

Salvati SS & Marinho MA. **Plano de uso recreativo do PETAR, Iporanga e Apiaí / SP**. São Paulo: WWF / ing-ong; 2003. (Relatório técnico).

Salvato Jr JA. **Guide to sanitation in tourist establishments**. Geneva: WHO; 1976.

Sanchez LE. Cavernas e paisagem cárstica do Alto Vale do Ribeira / SP: Uma proposta de tombamento. **ESPELEO-TEMA** 1984. 14: 9-21.

Santos AO. Turismo e saúde comunitária: intervenção e pesquisa no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. São Paulo: 2004 [Tese de doutorado – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo].

Santos-Filho MG. **O impacto na qualidade das águas subterrâneas gerado pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos no município de Tatuí-SP**. São Paulo: 2001 [Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Recursos Minerais e Hidrogeologia do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo].

São Paulo (Estado). **Assentamentos humanos em unidades de conservação**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente; 1986.

São Paulo (Estado). **Educação Ambiental em Unidades de Conservação e de Produção**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; 1991.

São Paulo (Estado). **Macrozoneamento do Vale do Ribeira**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente – Coordenadoria de Planejamento Ambiental – Divisão de Planejamento do Litoral; 1997.

São Paulo (Estado). **Não matarás – a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e sua aplicação no Estado de São Paulo**. São Paulo: Terra Virgem; 1998.

São Paulo (Estado). **Conhecer para conservar – as unidades de conservação do Estado de São Paulo**. São Paulo: Terra Virgem: Secretaria de Estado do Meio Ambiente; 1999.

São Paulo (Estado). **Vale do Ribeira**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo; 1971.

Sazima I. Répteis. In: Leonel C. **Intervalos**. São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p. 146-57

Sazima M, Sazima I. Flores e animais polinizadores. In: Leonel C. **Intervalos**. São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p.107-15.

Scaleante JAB. **Conflitos sociais e políticos institucionais no uso dos recursos naturais – análise de usos e conservação dos recursos naturais – Bairro da Serra**. Iporanga, 1999 (trabalho em vias de publicação).

Serrano CMT. A vida e os parques: proteção ambiental, turismo e conflitos de legitimidade em unidades de conservação. In: Serrano CMT & Bruhns HT. **Viagens à natureza – turismo, cultura e ambiente**. Campinas: Papirus; 1997. p. 103-25.

Serrano C. A educação pelas pedras: uma introdução. In: Serrano C. **A educação pelas pedras – ecoturismo e educação ambiental**. São Paulo: Chronos; 2000.

Sick H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira; 1997 – 2ª impressão.

Silva LJ. A ocupação do espaço e a ocorrência de endemias. In: Barata RB, Bricenõ-Leon, R. **Doenças endêmicas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2000. p. 139-50.

Silveira MAT. Planejamento territorial e dinâmica local: Bases para o turismo sustentável. In: Rodrigues AB. **Turismo e desenvolvimento local**. São Paulo: Editora Hucitec; 2000. p. 87-97.

Silveira PCB. **Povo da terra, terra do parque: Presença humana e conservação de florestas no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR)**. Campinas; 2001 [Dissertação de mestrado - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas].

SMA – Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Macrozoneamento do Vale do Ribeira: Proposta preliminar para discussão pública**. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo; 1997.

Soares SRA, Bernardes RS, Cordeiro-Netto OM. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: Elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cad Saúde Pública** 2002; 18: 1713-24.

Sobral HR. **O meio ambiente e a cidade de São Paulo**. São Paulo: Makron Books; 1996.

Souza Jr JB, Lemos JR. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos na Área de Proteção Ambiental de Jericoacoara, Ceará, Brasil. In: **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. 2002 set 22-26; Fortaleza (CE, Brasil). Fortaleza: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza – Associação Caatinga; 2002. p. 203-10.

SUCEN - Superintendência de Controle de Endemias do Estado de São Paulo. Esquistossomose, 2001. Disponível on-line em: http://www.sucen.gov.br/doencas/esquisto/texto_esquistossomose.htm [2003 nov 14]

Swarbrooke J. **Turismo sustentável: Conceitos e impactos ambientais**. São Paulo: Aleph; 2000. v.I.

Taschner SP. Degradação ambiental em favelas de São Paulo. In: Torres H & Costa H. **População e meio ambiente**. São Paulo: Editora SENAC; 2000. p. 271-97.

Tavares-Dias M, Grandini AA. Prevalência e aspectos epidemiológicos de enteroparasitoses na população de São José da Bela Vista, São Paulo. **Rev Soc Bras Med Trop** 1999; 32:53-5.

Terborgh J. Superando os impedimentos para a conservação. In: Terborgh J, Van Schaik C, Davenport L, Madhu R. **Tornando os parques eficientes: Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Editora UFPR / Fundação O Boticário; 2002.

Trajano E, Gnaspini P. Cavernas. In: Leonel C. **Intervales**. São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p. 189-200.

Trajano E. Os peixes que (sobre)vivem em cavernas. **Ciência Hoje** 1996; 21(122) 16-9.

Trajano E. Cave faunas in the Atlantic Tropical Rain Forest: Composition, ecology and conservation. **Biotropica** 2000; 32(4b): 882-93.

Urban T. **Saudade do Matão: Relembrando a história da conservação da natureza no Brasil**. Curitiba: Editora UFPR; 1998.

Vielliard JME, Silva WR. Avifauna. In: Leonel C. **Intervales**. São Paulo: Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo; 1994. p.125-45.

Wallace GN. Turismo ecológico en unidades de conservación: Cual es el limite? In: **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. 1997 nov 15-23; Curitiba (PR, Brasil). Curitiba: IAP – UNILIVRE; 1997. V.I. p. 139-49.

ANEXO

Tabelas de dados de qualidade de água

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 1 DATA: 25/11/01 *** COLETA PILOTO *****

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	230,0	230,0	8,20	0,20	12,00	8,1	7,0			22,5	28,0	12.05
2	130,0	130,0	8,40	0,20	4,00	8,2	6,5			23,0	32,0	13.10
3	9,0	9,0	8,00	0,60	0,00	7,7	6,0			25,0	32,0	13.36
4	1300,0	1300,0	7,20	0,90	0,00	7,6	6,5			26,0	32,0	14:09
5	3000,0	3000,0	8,00	0,00	8,00	8,1	6,5			24,0	31,0	14.28
6	700,0	230,0	8,00	0,00	8,00	8,0	6,0			23,0	32,0	14.45
7	700,0	700,0	8,00	0,00	12,00	8,1	6,0			25,0	31,0	15.10
8	700,0	700,0	8,20	0,20	15,00	8,2	6,0			24,0	29,5	15.35
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES: nublado com luz - garoa no dia anterior

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí na trilha para Caverna Água Suja
- 2 Rio Betarí a montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 3 pluma de lançamento do Córrego Seco no Rio Betarí a 4 metros à jusante da confluência
- 4 Rio Betarí no remanso próximo ponte a metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 5 pluma de lançamento do Córrego Monjolo no Rio Betarí a 4 metros à jusante da confluência
- 6 pluma de lançamento do Córrego Ouro Grosso no Rio Betarí a 2 metros à jusante da confluência
- 7 pluma de lançamento do Córrego do Gaúcho no Rio Betarí a 2 metros à jusante da confluência
- 8 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 2 DATA: 24/02/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	130,0	200,0	9,80	0,80	5,00	7,8	6,0			21,5	29,0	10.40
2	1700,0	2000,0	8,40	0,00	8,00	7,3	6,0			21,0	29,0	11.00
3	1100,0	1100,0	6,60	2,20	12,00	7,6	6,0			22,0	30,0	11.24
4	700000,0	120000,0	7,00	5,40	18,00	7,6	6,0			24,0	32,0	11.35
5	2300,0	800,0	9,00	0,00	5,00	7,2	6,0			22,0	30,0	12.00
6	1400,0	600,0	8,80	0,00	5,00	7,8	6,0			23,0	31,0	12.24
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES: nublado/ensolarado - segundo dia sem chuva, entretanto chuvas fortes na última semana.

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 3 DATA: 31/03/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	800,0	130,0	8,80	2,00	27,00	7,1	6,0			23,0	32,0	12.40
2	80000,0	17000,0	8,60	2,40	19,00	7,8	6,0			22,0	33,5	13.00
3	2300,0	400,0	8,60	2,80	29,00	7,8	6,5			23,0	32,0	13.15
4	230000,0	40000,0	5,80	0,80	27,00	7,9	6,5			22,0	30,0	13.25
5	110,0	2,0	8,40	2,40	12,00	7,8	6,5			23,0	28,0	13.45
6	800,0	800,0	8,40	1,40	23,00	7,8	6,5			22,0	28,0	14.10
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES: Correnteza, porém, água cristalina, não chove a 3 dias

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 4 DATA: 21/04/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	230,0	4,0	9,60	0,60	10,00	7,5	6,5			20,0	27,0	13.00
2	70000,0	20000,0	4,60	2,80	25,00	7,1	6,0			24,0	27,0	13.15
3	130,0	2,0	10,80	1,80	9,00	8,0	5,5			22,0	26,0	13.30
4	40000,0	20000,0	6,60	2,20	18,00	7,7	6,0			25,0	24,0	13.45
5	1100,0	170,0	10,40	1,00	6,00	8,3	6,0			22,0	27,0	14.20
6	130,0	800,0	10,80	1,60	12,00	8,3	6,0			22,0	27,0	14.40
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES:

Não chove a uma semana. Pouca turbidez, água cristalina, pouca correnteza, baixa vazão

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 5 DATA: 12/05/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	500,0	170,0	9,90	1,18	16,00	8,0	6,0			21,0	24,0	10.40
2	110000,0	7000,0	4,96	1,79	24,00	7,4	6,0			23,0	24,0	10.50
3	500,0	8,0	9,50	0,97	8,00	7,9	5,5			22,0	23,0	11.00
4	13000,0	13000,0	6,50	1,14	8,00	8,0	6,5			22,0	23,0	11.00
5	130,0	8,0	9,50	0,77	8,00	8,0	7,0			22,0	25,0	12.15
6	500,0	230,0	9,30	0,37	12,00	8,0	7,0			22,0	24,0	12.30
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES: vazão aparentemente reduzida, não chove a uma semana apenas alguma garoa

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 6 DATA: 02/06/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	50,0	50,0	9,40	0,80	0,00	7,4	5,5	0,035	0,0	21,0	26,0	12:00
2	28000000,0	28000000,0	3,00	2,20	18,00	7,2	6,0	0,725	10,0	*	25,0	12:32
3	130,0	80,0	9,40	3,00	6,00	7,8	6,0	0,055	5,0	*	*	12:45
4	110000,0	110000,0	5,20	2,60	7,00	7,4	6,0	0,120	5,0	*	*	13:00
5	230,0	230,0	9,40	0,80	0,00	7,8	5,5	0,035	0,0	*	*	13:30
6	300,0	130,0	9,40	0,20	0,00	7,9	5,5	0,025	0,0	*	*	14:00
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES: tempo ensolarado, estiagem, fraca correnteza, chuva fraca a dois dias

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 7 DATA: 23/06/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	170,0	170,0	9,45	0,20	10,00	8,0	5,5	0,055	0,0	13,0	19,0	11.10
2	2700,0	2200,0	10,03	1,55	14,00	7,1	4,5	0,215	4,0	12,0	19,0	11.25
3	6,0	6,0	9,64	1,16	12,00	7,9	5,5	0,050	5,0	13,0	19,0	11.40
4	40000,0	80000,0	7,13	4,62	24,00	7,7	6,0	0,332	12,0	17,0	19,0	11.50
5	2,0	2,0	9,45	0,77	10,00	7,9	5,5	0,064	0,0	17,0	17,5	12.10
6	14,0	14,0	9,25	0,38	18,00	7,3	5,5	0,088	8,0	17,5	18,0	12.30
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES: nublado, garoa fina no dia anterior

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 8 DATA: 14/07/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	4,0	4,0	10,00	0,40	0,00	8,1		0,001	0,0	11,0	14,0	9.34
2	7,0	7,0	4,60	4,00	15,00	7,0		0,311	6,0	10,0	14,0	13:12
3	8,0	4,0	10,40	1,20	0,00	8,1		0,030	5,0	12,0	14,0	10.07
4	9,0	9,0	7,60	5,60	20,00	7,6		0,336	10,0	11,0	15,0	10.20
5	2,0	2,0	10,20	1,40	0,00	8,1		0,050	3,0	12,0	15,0	10.40
6	14,0	8,0	10,20	0,60	0,00	7,9		0,071	0,0	12,0	15,0	10.50
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES: nublado/sol, não chove a dois dias

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 9 DATA: 25/08/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	130,0	50,0	9,10	1,00	5,00	7,8	6,0	0,010	7,0	20,0	26,0	12:40
2	3000,0	3000,0	7,80	2,00	10,00	8,0	6,0	0,083	12,0	21,0	24,0	12:55
3	230,0	130,0	8,70	1,20	5,00	8,2	6,0	0,010	7,0	21,0	26,0	13:20
4	50000,0	13000,0	8,80	0,80	8,00	8,5	6,0	0,031	10,0	21,0	25,0	13:30
5	230,0	230,0	9,00	0,50	8,00	9,0	6,0	0,015	8,0	21,0	26,5	13:55
6	2,0	2,0	8,80	0,50	5,00	8,2	6,0	0,010	5,0	22,0	24,0	14:12
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES:

tempo ensolarado, estiagem - não chove a três dias - água parada no ponto 2
suave correnteza no ponto 4**PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO**

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 10 DATA: 15/09/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	3000,0	300,0	8,80	0,80	5,00	7,6	6,0	0,010	5,0	18,0	19,5	11:00
2	24000,0	8000,0	8,10	2,50	12,00	7,8	6,0	0,112	10,0	19,0	19,5	11:18
3	1300,0	800,0	8,60	1,00	6,00	8,3	6,0	0,010	5,0	19,5	19,5	11:39
4	22000,0	17000,0	8,80	1,00	7,00	8,3	6,0	0,081	8,0	19,5	19,5	11:50
5	1700,0	1300,0	8,10	0,80	6,00	8,1	5,5	0,013	10,0	19,5	19,5	12:15
6	800,0	500,0	8,90	0,50	5,00	8,0	6,0	0,010	6,0	19,5	20,0	12:35
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES:

tempo nublado - chuvas intensas nos últimos 3 dias - vazão aparentemente elevada nos pontos de coleta, presença de turbidez aparente

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 11 DATA: 13/10/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	1300,0	110,0	8,88	1,00	7,00	8,0	6,0	0,010	5,0	21,0	26,0	10:06
2	5000,0	5000,0	8,10	3,00	10,00	7,3	6,0	0,110	15,0	23,0	23,0	10:20
3	13000,0	2200,0	8,90	1,00	5,00	8,3	6,0	0,050	5,0	23,0	28,0	10:45
4	240000,0	30000,0	9,10	1,80	10,00	8,0	6,0	0,055	10,0	23,0	28,0	10:55
5	900,0	23,0	9,00	0,70	7,00	8,0	6,0	0,016	7,0	23,0	27,0	11:37
6	300,0	33,0	9,00	0,50	5,00	8,0	6,0	0,010	5,0	23,0	28,0	11:56
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES:

ensolarado, dia anterior com tempo nublado e chuvas moderadas no ponto 2
água parada e no ponto 4 ligeira correnteza.**PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO**

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 12 DATA: 17/11/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	2300,0	130,0	9,30	0,80	5,00	7,9	6,0	0,010	8,0	21,0	25,0	12:15
2	24000,0	13000,0	7,10	2,60	9,00	7,6	6,0	0,171	12,0	21,0	26,0	12:30
3	2300,0	230,0	8,70	1,00	7,00	8,8	6,0	0,015	5,0	21,0	26,0	12:45
4	70000,0	50000,0	8,00	1,50	7,00	8,0	7,0	0,065	10,0	22,0	25,0	12:55
5	5000,0	5000,0	9,50	0,80	5,00	8,9	6,0	0,010	10,0	21,0	26,0	13:15
6	3000,0	3000,0	9,80	0,80	5,00	9,0	6,0	0,010	5,0	21,0	25,0	13:40
7	170,0	170,0										11:25
8	3000,0	3000,0										11:30
9	3000,0	500,0										11:35
10	5000,0	2300,0										11:45
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES:

tempo nublado, muita chuva na última semana inclusive no dia anterior
Rio Betari com vazão visivelmente elevada e turbidez aparente
Pontos 2 e 4 com vazão acentuada
Intensa visitação graças ao feriado, odor característico de esgoto no núcleo
Santana nas imediações do camping à margem do Betari.

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)
- 7 Bica de "água potável" no núcleo Santana
- 8 Rio Betari a montante do camping no núcleo Santana
- 9 Rio Betari a jusante do camping no núcleo Santana
- 10 Rio Betari a jusante da cachoeira do Couto

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 13 DATA: 15/12/02**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	11000,0	11000,0	9,00	1,10	7,00	8,0	6,0	0,010	10,0	22,0	29,0	10:20
2	130000,0	30000,0	8,70	2,50	12,00	8,1	6,0	0,121	15,0	23,0	30,0	10:40
3	2300,0	2300,0	9,10	1,00	7,00	8,2	6,0	0,011	5,0	23,0	30,0	10:55
4	80000,0	8000,0	8,80	1,70	9,00	8,0	6,0	0,034	10,0	23,0	28,0	11:05
5	3000,0	220,0	9,00	1,00	5,00	8,2	6,0	0,011	7,0	23,0	30,0	11:35
6	11000,0	5000,0	9,00	1,00	5,00	8,0	6,0	0,010	5,0	22,0	29,0	11:55
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES:

tempo ensolarado/parcialmente nublado - chuva leve no dia anterior e chuva nos últimos dias, aparentemente vazão elevada e pouca turbidez
Ponto 2 com leve correnteza e água turva
Ponto 4 com leve correnteza e baixa turbidez aparente

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 14 DATA: 02/02/03**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	500,0	300,0	9,20	0,80	5,00	7,3	6,0	0,010	5,0	24,0	26,0	10:33
2	1300,0	1300,0	8,60	1,20	7,00	8,0	6,0	0,015	10,0	23,0	32,0	10:56
3	5000,0	1700,0	8,80	0,20	7,00	8,1	5,5	0,011	5,0	25,0	32,0	11:12
4	70000,0	30000,0	8,00	0,60	6,00	8,4	7,0	0,010	7,0	25,0	32,0	11:22
5	14000,0	9000,0	8,60	0,40	8,00	8,2	6,0	0,011	5,0	25,0	28,0	11:59
6	9000,0	900,0	8,60	0,40	6,00	8,2	6,0	0,011	5,0	25,0	33,0	12:09
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES:

Esta coleta é respectiva ao mês de janeiro visto que seria impossível coletar no final de semana anterior em razão das intensas chuvas e enchentes no Vale do Ribeira - em Iporanga 22 dias seguidos de chuvas
Tempo ensolarado, todos os corpos d'água com vazão muito elevada.

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 15 DATA: 23/02/03**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	2400,0	300,0	9,00	0,40	8,00	7,9		0,015	6,0	25,0	32,0	10:27
2	13000,0	800,0	8,60	0,20	17,00	8,0		0,161	9,0	22,0	27,0	10:55
3	17000,0	500,0	8,80	0,20	10,00	8,2		0,001	5,0	25,0	29,0	11:10
4	30000,0	23000,0	8,40	0,60	15,00	8,4		0,021	7,0	26,0	30,0	11:25
5	3000,0	130,0	9,20	0,40	8,00	8,3		0,010	5,0	25,0	30,0	11:40
6	5000,0	1700,0	8,80	0,40	10,00	8,2		0,010	5,0	24,0	29,0	12:10
7	170,0	2,0										10:00
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES:tempo nublado - chuvas intensas até o dia anterior
todos os corpos d'água com elevada vazão e correnteza**PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO**

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)
- 7 Bica de "água potável" no núcleo Santana

ECOTURISMO E IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE IPORANGA - VALE DO RIBEIRA - SÃO PAULO

Leandro Luiz Giatti

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO BETARÍ E DE DOIS AFLUENTES NAS PROXIMIDADES DO BAIRRO SERRA**COLETA No.: 16 DATA: 09/03/03**

PONTO	Coli tot	Coli fecal	OD	DBO	DQO	pH lab	pH campo	P total	N Total	T água	T ar	Hora
1	2400,0	500,0	8,60	1,00	7,00	8,1		0,010	5,0	28,0	24,0	09:32
2	3000,0	1300,0	8,60	1,80	14,00	8,1		0,191	18,0	27,0	23,0	09:45
3	8000,0	800,0	8,60	1,00	5,00	7,4		0,001	5,0	*		10:06
4	220000,0	22000,0	7,60	2,10	10,00	8,4		0,019	10,0			10:13
5	24000,0	500,0	8,80	1,00	6,00	8,0		0,010	8,0			10:35
6	2400,0	30,0	8,60	1,00	6,00	8,2		0,010	5,0			10:43
Unidade	nmp/100ml	nmp/100ml	mg/L	mg/L	mg/L			mg/L P	mg/L N	°C	°C	

CONDIÇÕES DO TEMPO E OBSERVAÇÕES:

tempo nublado com garoa fina
chuvas constanτες na noite e dia anterior.
correnteza moderada no Rio Betari, pontos 2 e 4 com elevada vazao
* termometro quebrado

PONTO DESCRIÇÃO DO PONTO

- 1 Rio Betarí à montante do Bairro da Serra - ponte de acesso ao Núcleo Ouro Grosso
- 2 Córrego Seco à jusante da ponte da estrada Iporanga - Apiaí
- 3 Rio Betarí no remanso próximo a ponte metálica à montante do da confluência com Córrego Monjolo
- 4 Córrego Monjolo abaixo de pequena ponte de madeira
- 5 Rio Betarí 10 metros a jusante da confluência com o Córrego do Gaúcho
- 6 Rio Betarí imediatamente à montante da confluência com Córrego Areias (Caverna Laboratório)

Dados Pluviométricos registrados na Estação F5-042, Serra dos Motas, bacia do rio Betari.

Alturas pluviométricas totais diárias na Estação F5-042, Serra dos Motas, de novembro de 2001 à março de 2003.

Mês	Ano	Alturas Pluviométrica Totais Diárias [mm]																Alturas Pluviométrica Totais Diárias [mm]														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
11	2001	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	26,7	0,0	0,0	3,3	7,0	0,0	8,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	40,8	41,0	
12	2001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	2,7	1,5	0,0	0,5	1,7	17,9	16,5	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	13,2	0,1	1,5	0,5	0,0	1,5	0,0	0,4	0,0	0,0
01	2002	7,8	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	3,5	63,5	8,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,6	0,5	4,5	32,3	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
02	2002	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	23,3	0,2	33,8	0,1	3,8	0,1	0,0	0,1	13,4	1,3	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0			
03	2002	0,0	0,0	13,3	0,1	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	3,4	3,7	3,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	2002	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,7	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
05	2002	0,0	0,2	8,7	0,0	0,0	18,0	2,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	25,5	0,1	0,1	0,1	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06	2002	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
07	2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	31,8	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,4	0,1	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
08	2002	7,3	17,9	7,8	0,0	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
09	2002	2,7	0,1	0,0	0,1	0,5	0,1	6,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	31,5	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
10	2002	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	3,5	6,5	0,0	0,1	2,0	0,0	0,0	0,0	29,5	0,0
11	2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	5,0	4,9	6,5	0,1	2,0	34,8	0,2	1,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	5,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,9	
12	2002	6,7	1,8	0,4	1,2	12,0	1,9	0,3	4,2	0,6	2,1	4,2	1,2	0,0	17,0	0,1	0,6	10,6	0,3	0,0	0,0	14,9	10,9	1,1	0,6	16,1	1,2	2,5	0,0	0,0	0,1	0,1
01	2003	6,7	0,6	20,9	52,9	23,8	3,9	0,1	0,1	0,0	0,0	3,8	26,1	23,9	5,9	4,9	11,5	1,4	0,1	0,0	0,1	0,1	66,5	10,2	14,8	16,5	20,6	74,0	11,4	5,4	5,5	0,3
02	2003	17,0	6,0	0,2	0,1	0,4	0,4	4,1	35,0	4,0	14,2	1,1	0,0	0,1	52,7	0,2	0,1	23,3	0,2	17,3	0,0	0,0	40,0	9,3	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0			
03	2003	0,0	0,0	0,8	13,8	12,8	0,0	0,1	30,4	14,8	16,5	0,4	10,6	0,3	0,0	0,0	0,0	1,8	1,7	0,1	0,1	11,2	0,3	0,5	1,0	1,0	0,1	2,7	0,1	1,6	0,1	0,1

Fonte: CTH – Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo.
Dados cedidos em julho de 2004.