

# PARQUE NATURAL MUNICIPAL

## ITAIM

# PLANO DE MANEJO

## Volume 1

## INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

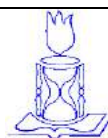


Imagem da capa: Fotografia aérea do Parque Natural Municipal Itaim – Luís Fernando do Rego (2010)

Permitida a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

JOÃO DÓRIA JÚNIOR

**SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

JOÃO OCTAVIANO MACHADO NETO

**DERSA – DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S/A**

JOÃO LUIZ LOPES

**DIRETORIA DE ENGENHARIA – DERSA**

JOÃO ROBERTO PAES

**DIVISÃO DE MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA DO TRABALHO - DERSA**

**Coordenação Geral**

MARCELO ARREGUY BARBOSA

**Coordenação dos Planos de Manejo**

LUIS FERNANDO DO REGO

**Técnicos**

Agnaldo Gonçalves de Almeida Júnior

Bruno Costa da Silva

Beny Ricardo Abreu

Carlos Roberto Martins

Daniel A. Salati Marcondes

Denis Gerage Amorim

Fabia Marie Fujimoto

Fabiana Pestana Barbosa

Gabriela Cerqueira Victor

Gledson Chamareki da Silva Grigio  
Guilherme Augusto Domenichelli  
Helena Olivetti Ferreira Tadros  
Hilton Cheng  
Karina Cavalheiro Barbosa  
Luana Angrisani Imperio Dimarzio  
Luiz Alberto Cezar  
Maraiza de Melo Nascimento  
Maria Celeste Martins Carneiro  
Marina Antoun Izar  
Marla Costa  
Natália Almeida Cury  
Oswaldo Martins Prates da Fonseca  
Ralph Ribeiro  
Raphael de Godoy  
Renata Vieira da Rocha  
Roberto Alves de Oliveira Barbosa  
Rodrigo Ângelo Almeida Santos  
Rodrigo Kawagoe Matheus  
Silvia Raquel Pereira Cezário  
Sinésia Ferreira de Queiroz  
Tatiana Donato Trevisan  
Tiago Cavalheiro Barbosa



**PREFEITURA DO MUNICIPIO DE SÃO PAULO**

**Prefeito**

BRUNO COVAS

**Secretário de Verde e do Meio-Ambiente**

EDUARDO DE CASTRO

**Secretário Adjunto do Verde e do Meio-Ambiente**

LUIZ RICARDO VIEGAS DE CARVALHO

**Chefe de Gabinete do Verde e do Meio-Ambiente**

RODRIGO PIMENTEL PINTO RAVENA

**Coordenação de Gestão de Parques e Biodiversidade**

TAMIRES CARLA DE OLIVEIRA

**Divisão de Gestão de Unidades de Conservação**

ANITA CORREIA DE SOUZA MARTINS

**Equipe Técnica**

Alice Maria Calado Melges

Cristina Palopoli Davison

Guilherme Miachon Tenorio

Marcelo Freire Mendonça

Janio Marcos Rodrigues Ferreira

Diego Lustre Gonçalves

Simone Miketen

Pedro de Sá Petit Lobão

Felipe Spina Avino

Anita Correia de Souza Martins

Leandro de Oliveira Caetano

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**REITOR**

DR. JOÃO GRANDINO RODAS

Dr. MARCO ANTONIO ZAGO

**FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIENCIAS HUMANAS**

DRA. SANDRA MARGARIDA NITRINI

DR. SÉRGIO FRANÇA ADORNO DE ABREU

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

DR. ANDRE ROBERTOMARTIN

DR. ANTONIO CARLOS COLANGELO

**LABORATÓRIO DE CLIMATOLOGIA E BIOGEOGRAFIA**

DR. TARIK REZENDE DE AZEVEDO

DRA. SUELI ÂNGELO FURLAN

**COORDENAÇÃO GERAL DO CONVÊNIO**

DRA. SUELI ÂNGELO FURLAN

**Equipe Científica de Coordenação – ECC**

Profª Drª Sueli Ângelo Furlan

DG/FFLCH/USP

Profª Drª Cleide Rodrigues

DG/FFLCH/USP

Profº Drº Jurandyr Luciano Sanches Ross	DG/FFLCH/USP
Profª Drª Sidneide Manfredini	DG/FFLCH/USP
Profº Drº Waldir Mantovani	DG/FFLCH/USP

#### **Gestão Executiva**

Maria Célia Cortez	Coordenação	Bióloga
Julia Câmara Assis	PROCAM /USP	Mestranda
Msc. Kelly Cristina de Melo	DG/FFLCH/USP	Doutoranda
Msc. Ana Lucia Gomes Santos	DG/FFLCH/USP	Doutoranda
Eliane Rita de Oliveira	DG/FFLCH/USP	Geógrafa
Adriana Silva Reis Quedas	DG/FFLCH/USP	Geógrafa
Orlando Silva Barbosa	DG/FFLCH/USP	Secretário

#### **Revisão e Edição – Documento Final**

Profª Drª Sueli Angelo Furlan	DG/FFLCH/USP
Msc. Kelly Cristina Melo	DG/FFLCH/USP
Maria Célia Cortez	Gestão Executiva

#### **Geoprocessamento**

Profº Drº Alfredo Pereira de Queiroz Filho	DG/FFLCH/USP
Adriana Silva Reis Quedes	Geógrafa DG/FFLCH/USP
Giórgia Limnios	Geógrafa DG/FFLCH/USP

#### **EQUIPE DE ELABORAÇÃO - DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL**

##### **Geomorfologia e Fragilidade Ambiental**

Profº Drº Jurandyr L. Sanches Ross	DG/FFLCH/USP	Coordenação
Dra. Marisa de Souto Matos Fierz	DG/FFLCH/USP	Doutora

Msc. Jader Oliveira	DG/FFLCH/USP	Mestre
Alex da Silva Sousa	DG/FFLCH/USP	Graduando
Barbara Renata Pereira Cruz	DG/FFLCH/USP	Graduando
Itamar Batista Nunes Junior	DG/FFLCH/USP	Graduando

### **Geologia**

Prof <sup>o</sup> Dr <sup>o</sup> Edgard Santoro	U. M. C.	Coordenação
Paulo Ricardo Ribeiro Castro	DG/FFLCH/USP	Graduando

### **Climatologia**

Prof <sup>o</sup> Dr <sup>o</sup> Emerson Galvani	DG/FFLCH/USP	Coordenação
Dr. Sérgio Serafini Junior	DG/FFLCH/USP	Doutor
Rogério Rozolen Alves	DG/FFLCH/USP	Geógrafo

### **Hidrografia e Geomorfologia Fluvial**

Prof <sup>a</sup> Dr <sup>a</sup> Cleide Rodrigues	DG/FFLCH/USP	Coordenação
Prof. <sup>a</sup> Dr <sup>a</sup> Bianca Carvalho Vieira	DG/FFLCH/USP	Doutora
Dr <sup>a</sup> Isabel Cristina Moroz	DG/FFLCH/USP	Doutora
Msc Juliana de Paula Silva	DG/FFLCH/USP	Doutoranda
Helga Grigorowitschs	DG/FFLCH/USP	Mestranda
Juliana Costa Mantovani	DG/FFLCH/USP	Graduanda
Thais Marina Castelhana Ralla	DG/FFLCH/USP	Graduando
Yuri Veneziani	DG/FFLCH/USP	Graduando

### **Cobertura Pedológica**

Prof <sup>a</sup> Dr <sup>a</sup> Sidneide Manfredini	DG/FFLCH/USP	Coordenação
Prof <sup>o</sup> Dr <sup>o</sup> Carlos Spindola	UNESP	Pesq. Convidado

Dr. Marcio Rossi	Inst. Florestal	Pesq. Convidado
MSc Marcos Roberto Pinheiro	DG/FFLCH/USP	Doutorando
MSc Ricardo Sartorello	DG/FFLCH/USP	Doutorando
Hubert Bayer Costa	DG/FFLCH/USP	Mestrando
Augusto Jackie N. Lopes Vieira	DG/FFLCH/USP	Mestrando
Otávio Cardoso Carmona	DG/FFLCH/USP	Mestrando
Paola Samora	DG/FFLCH/USP	Geógrafa
Alexandre Rodrigues Dias	DG/FFLCH/USP	Geógrafo

### **Vegetação**

Prof <sup>o</sup> Dr <sup>o</sup> . Waldir Mantovani	EACH/USP	EACH – Coordenação
Msc Tatiana Pavão	PROCAM/USP	Doutoranda
MSc. Lidia Sanches Bertolo	UNICAMP	Mestre
Juliana Bortoletto Martins	IB/USP	Graduanda
Idalício Reimberg Lima	IB/USP	Graduando
Karina Cavalheiro Barbosa	DERSA	

### **Fauna**

Guilherme Augusto Domenichelli	DERSA
Luis Fernando do Rego	DERSA

ECOLOGIC – Centro de Avaliações e Perícias  
Ambientais Promissão LTDA - ME

### **Análise da Estrutura da Paisagem: estudo da fragmentação**

Profa. Dra.Sueli Ângelo Furlan	DG/FFLCH/USP	Coordena ção
Msc Ricardo Sartorello	DG/FFLCH/USP	Coordenação
Waldir Wagner Campos	DG/FFLCH/USP	Mestrando

Julia Câmara Assis	PROCAM/USP	Mestrando
Pedro Augusto Barbieri	DG/FFLCH/USP	Mestrando
Rodrigo Caracciolo Martins	DG/FFLCH/USP	Geógrafo
Tadeu Gaspareto	DG/FFLCH/USP	Mestrando
Marcelo Pereira	DG/FFLCH/USP	Graduando

### **Uso da Terra**

Prof. Dr. Ailton Luchiari	DG/FFLCH/USP	Coordenação
Profa. Dra. Ligia Vizeu Barroso	DG/FFLCH/USP	Doutora
Ana Beatriz Spiller	DG/FFLCH/USP	Graduanda
Ligia Sena de Carvalho	DG/FFLCH/USP	Graduanda
Tatiane Araújo Ferreira	DG/FFLCH/USP	Graduanda

### **Perfil Socioeconômico**

Profa. Dra. Simone Scifoni	DG/FFLCH/USP	Coordenação
Profa. Dra. Isabel Aparecida Pinto Alvarez	DG/FFLCH/USP	Coordenação
Prof. Dr. Francisco Capuano Scarlato	DG/FFLCH/USP	Doutor
Prof. Dr. Gloria de Anunciação Alves	DG/FFLCH/USP	Doutora
Antonio Afonso Cordeiro Junior	DG/FFLCH/USP	Graduando
Camila Sales de Oliveira	DG/FFLCH/USP	Mestranda
Janaina Helena Rehder da Silva	DG/FFLCH/USP	Graduanda
Paula Dagnone Malavski	DG/FFLCH/USP	Mestranda
Msc Kelly Cristina Melo	DG/FFLCH/USP	Doutoranda

## **EQUIPE DE ELABORACAO – DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL**

### **Gestão Organizacional**

Drª Cléa Oliveira	Consultora	Coordenação
Joselene de Sousa Pinto	Autônoma	Socióloga/Pesquisa

### **Desenvolvimento da Infra-Estrutura**

Prof. Dr. Euler Sandeville Junior	FAU/USP	Coordenação
Gabriela Roesler Radoll	FAU/USP	Mestranda
Henrique Vianna Pozo	PROCAM/USP	Mestrando
Larissa Elize Nebesnyj	FAU/USP	Graduando
Giovana Freguglia Aiello	FAU/USP	Graduanda
Rafael Siqueira	FAU/USP	Graduando
Simone Miketen	FAU/USP	Arquiteta

### **Pesquisa Científica e Conservação da Geobiodiversidade**

Prof. Dr. Waldir Mantovani	EACH/USP	Coordenação
Profa. Dra. Sueli Angelo Furlan	DG-FFLCH-USP	Sistematização de dados
Tatiana Pavão	UNICAMP	Sistematização Flora

### **Proteção**

Diogo Lustre Gonçalves	DEPAVE-8/SVMA	
Joao Benedetti	DEPAVE-8/SVMA	Sistematização de dados
Profa. Dra. Sueli Angelo Furlan	DG-FFLCH-USP	

### **Uso Público e Educação Ambiental**

Prof. Dr. Sidnei Raimundo	EACH/USP	Coordenação
Prof. Dr. Reinaldo Pacheco	EACH/USP	Doutor

Julia Teixeira Machado	ESALQ/USP	Doutoranda
Bertholdo Mauricio da Costa	EACH/USP	Graduando
Gustavo Lopes Espírito Santos		Biólogo
Cesar Juliano S. Alves	EACH/USP	Graduando
Lorraine Lopes Souza	EACH/USP	Graduando

### **Interação Socioambiental**

Prof. Dr. Luis Carlos Beduschi Filho	EACH/USP	Coordenação
Ana Paula Gouveia Valdiones	EACH/USP	Mestranda
Joaquim Alves da Silva Junior	EACH/USP	Mestrando
Felipe de Faria Luca Lemos de Lucca	EACH/USP	Graduando
Isabella de Carvalho Vallin	EACH/USP	Graduanda
Moreno Dias	EACH/USP	Graduando

### **Bases legais para Gestão**

Sandra Aparecida Leite	GDS/DAT/FF	Coordenação
Kelly Cristina Melo	FFLCH/USP	Doutoranda



**Revisão e Edição (2ª edição)**

Sueli Angelo Furlan	FFLCH/USP
Maria Celia Cortez	Gestão Executiva
Luis Fernando do Rego	DERSA
Alice Maria Calado Melges	SVMA
Cristina Palopoli Davison	SVMA
Diego Lustre Gonçalves	SVMA
Simone Miketen	SVMA
Janio Marcos Rodrigues Ferreira	SVMA

**Revisão e Edição (3ª edição)**

Ivan Carlos Maglio	PPA- Política e Planejamento Ambiental LTDA
--------------------	---

## APRESENTAÇÃO

Planejar a conservação ambiental no município de São Paulo no tecido da Metrópole pode parecer uma missão impraticável, diante da complexidade do processo de urbanização metropolitana. Acrescentar ao desafio da conservação ambiental uma área de implantação de um sistema viário do porte do Trecho Sul do Rodoanel é ainda mais extraordinário.

A elaboração dos planos de manejo representa uma etapa importante da implantação de quatro unidades de conservação na zona sul de São Paulo, como uma das compensações ambientais pela implantação do trecho sul do Rodoanel.

A equipe de especialistas que elaborou o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Itaim previsto no Termo de Compromisso de Compensação Ambiental (TCCA - Processo SMA n. 13.730/2004) da obra encarou este desafio como um exercício da maior relevância para o município, assim como para a Universidade de São Paulo. Do ponto de vista científico a proteção da paisagem em áreas fragmentadas por rodovias é um assunto que envolve métodos e premissas socioambientais para construção de estratégias e linhas de ações consistentes para a gestão da Unidade de Conservação visualizada como parte de um sistema ambiental.

Impacto de rodovias é assunto polêmico, pois estudos científicos reconhecem que a implantação de estruturas viárias do porte do Rodoanel introduzem alterações permanentes na paisagem e no uso da terra que vão muito além de sua faixa de domínio. Os impactos de fragmentação de paisagens por Rodovias vêm sendo estudados no mundo todo e tem-se reafirmado a necessidade de planos de gestão e monitoramento que atendam aos contextos ecológicos onde estas obras se inserem a partir da construção de proposições de fortes medidas de controle da ocupação humana no entorno e para além da influência direta da rodovia. Evidente que na região metropolitana de São Paulo, particularmente na região sul dos mananciais, a implantação da Rodovia produziu transformações permanentes na paisagem, no contexto econômico e nos ambientes afetados. Os Parques que foram sugeridos como medidas compensatórias assumem, portanto, um papel de área nuclear de um processo metropolitano complexo. Apostamos que o futuro da região depende deste papel decisivo destas Unidades de Conservação e por isso os planos de manejo revestem-se de duplo caráter: nucleador da possibilidade de conservação bioregional e ferramenta de ordenamento territorial em sua área de amortecimento.

Neste contexto os estudos devem buscar a melhor estratégia de proteção de remanescentes ecossistêmicos uma vez que a construção das pistas de rolamento, acostamentos, canteiro central, dispositivos de segurança e instalações destinadas à operação e ao atendimento dos usuários do Trecho Sul do Rodoanel geraram, em todas as etapas de sua implantação e operação, fortes impactos sobre a paisagem e seus fragmentos remanescentes de Mata Atlântica de Planalto. Além disso, impôs impactos sobre os corpos hídricos, assim como criou expectativas de expansão da mancha urbana consolidada e fragmentada na região sul - metropolitana.

Além das mudanças estruturais que uma Rodovia produz para planejar a conservação ambiental regional e local é preciso considerar os efeitos na funcionalidade da paisagem atingida pelas

obras. Efeitos muitas vezes irreversíveis, de dimensões locais e às vezes regionais (FORMAN *et al*, 2002). Estudos de medidas atenuadoras de impactos e de proteção da paisagem em obras viárias não são feitos *pari passo* com a sua concepção, portanto os planos de manejo chegaram depois da interferência e também após decisões que a DERSA teve que tomar em relação a outras exigências da compensação ambiental, por exemplo o lantio compensatório.. Neste sentido resultaram situações difíceis de contornar e que demandaram uma série de procedimentos entre a equipe de pesquisa e demais setores do sistema ambiental do governo do estado e do município de São Paulo.

Nosso ponto de partida é pós-impactos da construção, portanto - de acordo com a Avaliação Ambiental Estratégica<sup>1</sup> elaborada para o Projeto de construção, operação e monitoramento do Trecho Sul do Rodoanel – ocorreram fortes impactos sobre o meio físico (principalmente alterações decorrentes das obras de terraplenagem e operação dos canteiros de obras), meio biótico (perdas de ecossistemas ou remanescentes de áreas naturais) e o meio antrópico (deslocamentos de população e atividades, remanejamento de infraestruturas, geração de emprego e renda). Esses impactos ocorreram de forma mais significativa no entorno das pistas, mas estudos realizados em análises multiescalares, demonstram que a funcionalidade da paisagem não é restrita aos terrenos adjacentes como demonstrou a análise de fragmentação da paisagem. São impactos importantes uma vez que se sobrepõe a região sul de São Paulo, que apesar de estar inserida na área de proteção de mananciais, vem sofrendo impactos típicos da expansão urbana gerando um quadro complexo de respostas ao meio biogeofísico.

Quais serão, portanto, o papel destes Parques Naturais? Quais são suas vocações? Quais expectativas o plano de manejo deve atender? Quais as melhores estratégias para a conservação e usos sociais possíveis?

O Plano de Manejo do Parque Natural Itaim, assim como os demais do conjunto de parques criados pela compensação ambiental partiu da análise desta complexidade histórica associada aos novos fatos produzidos pela construção da Rodovia. Neste sentido a criação de Áreas Protegidas de certa forma permite pensar essas áreas como “barreiras” cujo planejamento e gestão poderão representar um controle da tendência de expansão da mancha urbana sobre ecossistemas ainda únicos na região e remanescentes importantes do corredor de Mata Atlântica do Planalto Paulista.

A Universidade de São Paulo através de diferentes instituições coordenadas pelo Departamento de Geografia – FFLCH-USP elaborou os Planos de Manejo a partir de algumas premissas do planejamento dinâmico, flexível e participativo que serão apresentadas adiante.

**Dra. Sueli Ângelo Furlan – Coordenação Geral**

---

1 Conforme Parecer Técnico CPRN/DAIA/044/2006 que trata do Licenciamento Ambiental do Empreendimento

## COOPERAÇÃO TÉCNICA E CIENTÍFICA DERSA-DG-FFLCH-USP

A Cooperação Técnica e Científica responsável pela elaboração dos Planos de Manejo foi formada no âmbito do Departamento de Geografia-USP, reunindo especialistas de diversas áreas, integrando profissionais de outras unidades da USP além de pesquisadores do Instituto Geológico, Instituto Florestal, Fundação Florestal, Museu de Zoologia, Museu de Arqueologia e Antropologia, entre outros.

O Departamento de Geografia – FFLCH-USP é uma instituição de reconhecida competência acadêmica e técnica no campo de estudos de planejamento territorial, assim como por se tratar de uma instituição de ensino público, não realiza atividades com fins lucrativos. Produz pesquisas que contribuem para a formação técnica e acadêmica de seus docentes e discentes (graduação e pós-graduação) <sup>2</sup>.

As grandes áreas de conhecimento da Geografia, consolidadas tradicionalmente, a Geografia Humana, a Geografia Física, a Geografia Regional e a Cartografia, sustentam a articulação complexa do campo da análise ambiental, envolvendo conhecimentos das ciências naturais e humanas, bem como sua representação espacial, ao mesmo tempo, analítica e sintética. As abordagens de interações complexas entre o homem e a natureza, através da qual o homem não aparece desvinculado do natural, mas produto da cultura tem favorecido análises consistentes para o ordenamento ecológico e territorial. É a partir de um amplo espectro que a Geografia contemporânea atua no planejamento territorial, buscando oferecer a sociedade uma análise dos complexos fenômenos sociais, ambientais, econômicos e culturais. O trabalho de elaboração dos planos de manejo dos parques naturais municipais coloca para os cientistas o desafio de pensar a metrópole. Planejar na metrópole ampliada interagindo com a sociedade e buscando a conservação dos últimos redutos de paisagens culturais rurais e perirurbanas tem sido a práxis da pesquisa. O Plano de Manejo deve ser entendido como um instrumento de planejamento processual, contínuo, flexível, gradativo e participativo, cujas metodologias a ciência Geográfica se debruça a décadas.

A DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A é uma empresa de economia mista fundada em 1969, sendo seu principal acionista o Governo do Estado de São Paulo. Suas atividades foram responsáveis pelo desenvolvimento e a introdução, no Brasil, de diversas tecnologias no campo da engenharia rodoviária. Foi responsável pela construção das principais rodovias do estado de São Paulo, como a Imigrantes, Bandeirantes e Ayrton Senna/Carvalho Pinto, além do Rodoanel.

A Dersa cumpre as determinações legais para minimizar os impactos das obras que executa tanto impactos sociais quanto ambientais. No Trecho Sul do Rodoanel, estes princípios receberam atenção, em virtude das fragilidades ambientais em uma área sensível e importante da Região Metropolitana, como a área de mananciais.

---

2 O DG conta atualmente com 51 professores, 1038 alunos de graduação, 457 alunos de pós-graduação (divididos em duas áreas geografia física (140) e geografia humana (317). conta, também, com 11 laboratórios e 4 revistas científicas (geografia, geosp, experimental e paisagem).

O Rodoanel visa interligar as 10 maiores rodovias que chegam à capital paulista. O Trecho Sul interliga o Trecho Oeste e a Rodovia Régis Bittencourt às rodovias Imigrantes, Anchieta e ao futuro trecho leste, além da conexão com a Av. Jacu Pêssego. Neste percurso, cruza as bacias Billings e Guarapiranga e seus reservatórios.

O Trecho sul do Rodoanel Mario Covas visou a redução dos custos de transporte, a fluidez do trânsito na região metropolitana entre outros, foi amplamente debatido em virtude dos conflitos e complexidades, tendo seu processo de licenciamento ambiental durado quase 5 anos. Segundo a DERSA foram 8 audiências públicas e centenas de reuniões com autoridades, órgãos públicos e a sociedade. O licenciamento contou com a participação do IBAMA e resultou em 116 condicionantes.

Dentre os programas ambientais da obra, destaca-se os monitoramentos ambientais realizados, todos por empresas e instituições que representam excelência em pesquisa, como os de fauna (MZUSP - Museu de Zoologia da USP), flora (IBt - Instituto de Botânica), Arqueologia (MAE - Museu de Arqueologia e Etnologia da USP), água (IIEGA), acompanhamentos ambientais (IPT), entre outros. Um trabalho pioneiro e inovador.

Como compensações ambientais do Trecho Sul do Rodoanel, foram criadas 4 Unidades de Conservação no município de São Paulo, totalizando mais de 1.500 hectares de áreas protegidas, além de uma faixa contínua, ainda que de largura variável, de até 300 metros de cada lado da pista, denominados parques lineares, incorporados posteriormente aos parques naturais

Além dos parques em São Paulo, foram realizados investimentos na revitalização do Parque do Pedroso, em Santo André, e investimentos no Parque Estadual da Serra do Mar e no Parque Estadual Fontes do Ipiranga. No âmbito do Programa de Apoio a Proteção dos Mananciais, foram implantados os Parques Embu, Itapecerica e Riacho Grande.

Para a implantação dos parques naturais municipais foram realizados estudos e avaliações para definir as melhores áreas para criação destas unidades. Foi realizado o levantamento topográfico, o cadastro das propriedades e a desapropriação. Também foi feito o cercamento e a implantação de parte da infraestrutura básica destas unidades, além da elaboração do Plano de Manejo.

Para a elaboração dos planos de manejo dos parques naturais municipais a Dersa firmou um convênio com o Departamento de Geografia da FFLCH-USP, seguindo a concepção de contar com as instituições que representam a excelência em pesquisa na região.

## AGRADECIMENTOS

A elaboração deste Plano de Manejo é o resultado do trabalho de muitas pessoas colaborando de diferentes formas e em diferentes etapas do processo e é impossível relacionar todas elas. Contudo, algumas instituições e grupos de pessoas se destacam no processo por sua contribuição e apoio em todas as etapas.

Primeiramente agradecemos ao ex-secretário do Verde e do Meio Ambiente, Eduardo Jorge que instaurou um clima de apoio, confiança e decisão em relação a construção e fortalecimento de uma política de conservação ambiental no município de São Paulo. Destacamos o papel de todos os funcionários da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente por sua dedicação e empenho em todas as etapas do estudo. Esta equipe pequena em número abraçou com responsabilidade socioambiental o desafio de criar Unidades de Conservação inéditas no quadro institucional da Prefeitura do município. Sem eles os planos não teriam nenhuma legitimidade, particularmente a cidade agradece ao pessoal da área técnica: Felipe Spina Avino, Pedro Sá Petit Lobão, Anita Correa de Souza, Leo Ramos Malagoli, Simone Miketen, Alice Maria Calado Melges, Diego Lustre Gonçalves, João Benedetti, Maria Lucia Ramos Bellenzani, Janio Marcos Rodrigues Ferreira, Vinicius Ramos Martuscelli pela significativa participação no processo, sem eles não teríamos o olhar clínico dos vários processos ocultos que comandam aquelas paisagens.

Ao Sr. José Fernando Bruno e Marcelo Arreguy que se empenharam para que uma parceria inédita pudesse ser empreendida entre a Universidade de São Paulo e a DERSA, num desenho de cooperação inter-institucional que possibilitou a criação dos Parques Naturais Municipais e ao mesmo tempo a elaboração de seus Planos de Manejo.

Aos funcionários do Departamento de Geografia, particularmente nosso secretário Sr. Orlando Silva Barbosa que atuou em momentos cruciais em todo o processo, sempre com gentileza e competência, qualidades necessárias e imprescindíveis aos funcionários públicos. Destacamos que diante de um grande exercício de múltiplas ocorrências inesperadas durante a execução do convenio sempre foram gentis, prestativos e mais do que isso souberam nos orientar para melhor utilizar os recursos que dispúnhamos para esta empreitada. Lembramos também nosso serviço de convênios, particularmente Sr. Valdeni Favero e Wladimir Jacomete que nos ensinaram a lidar com a burocracia financeira e cuidar da lisura em todo o processo.

Aos responsáveis pela gestão e escolha da parceira com a Universidade e presteza nas dificuldades com as temporalidades do percurso de elaboração dos planos, Sr. José Fernando Bruno e Marcelo Arregui Barbosa. Agradecer também a participação continua do Luis Fernando Rego.

Às ONGs, associações locais, empreendedores e particularmente ao conselho gestor da APA Bororé-Colônia, pela contribuição significativa e absolutamente indispensável para melhor entendimento da realidade local.

De forma muito especial, às pessoas da comunidade de entorno do parque e demais moradores da porção sul do município de São Paulo. Não poderíamos compreender o espaço vivido sem vocês e isto é fundamental em nossa visão de planejamento.

Aos participantes de todas as oficinas, pela dedicação e apoio na elaboração deste plano, e principalmente pelo seu comprometimento ao longo do processo, buscando aprender e consolidar sonhos e perspectivas para o parque natural.

Aos colegas das equipes de pesquisa que dispuseram seus conhecimentos para esse diálogo entre ciência, técnica e saberes comuns, demonstrando parcimônia e compreensão na exiguidade do tempo para tão volumoso desafio. Agradecemos pelas discussões e apoio nos trabalhos, contribuindo para um rico processo e consistente produto, com o desejo que tragam bons desdobramentos para o Parque Natural Municipal Itaim.

**Dra. Sueli Angelo Furlan**

Pela equipe de Elaboração dos Planos de Manejo dos Parques Naturais do Trecho Sul do  
Rodoanel Mario Covas

Laboratório de Climatologia e Biogeografia – DG-USP

## **O PATRIMÔNIO NATURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO E AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

A Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo é o órgão do Governo do Município responsável pela criação e implementação da política de conservação ambiental no município de São Paulo. Nas últimas décadas a política municipal vem investindo esforços em ações voltadas para uma maior proteção do patrimônio natural da cidade. Dentro deste foco a implantação e a administração dos espaços territoriais especialmente protegidos, compreendendo unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável, vem se pautando por um conjunto de estratégias integradas a outras políticas, como por exemplo, o Plano Diretor municipal, a proteção dos mananciais, as políticas de qualificação urbana, as políticas de compensação ambiental, e o sistema de áreas verdes.

A SVMA tem a missão de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental do município, visando à conservação e a ampliação da cobertura vegetal florestal e demais formas de ecossistemas que compõem o conjunto das paisagens da cidade. Tais atribuições são implementadas por meio de ações integradas e da prestação de serviços técnico-administrativos, da parceria com demais órgãos responsáveis pelo desenvolvimento de metodologias de planejamento e gestão.

O Departamento de Parques e Áreas Verdes – DEPAVE, no âmbito da Divisão Técnica de Unidades de Conservação e Proteção da Biodiversidade e Herbário - tem como uma de suas responsabilidades a gestão e planejamento das UCs municipais. A divisão está estruturada técnica e administrativamente para o gerenciamento destas unidades. Sua missão e espírito que norteia é a responsabilidade de promover a gestão e zelar pela conservação do patrimônio natural, histórico-arqueológico e cultural das áreas protegidas do Município, gerando oportunidades de parcerias, emprego e capacitação profissional às comunidades locais.

A prefeitura de São Paulo desenvolve uma política de expansão da proteção ambiental em todo município a partir de diferentes iniciativas. A criação de Parques Naturais Municipais expandiu-se, significativamente no período de 2004-2012 no município. Os Parques Naturais Municipais criados a partir de recursos da compensação ambiental da obra do Trecho sul do Rodoanel, no âmbito municipal, foram as primeiras Unidades de Conservação de proteção integral da cidade, após a criação do PNM Fazenda do Carmo<sup>3</sup> e PNM da Cratera da Colônia<sup>4</sup>.

De acordo com o Documento “Ações pela Biodiversidade da Cidade de São Paulo (2011) <sup>5</sup>”, da Secretaria do Verde e Meio Ambiente, ao final de 2010 o município de São Paulo contava com 68 parques municipais sendo: 58 parques urbanos, oito lineares e 2 naturais. No entanto, o mesmo texto cita que a previsão para 2012 é de 107 parques (dentro do programa de 100 parques e os quatro naturais oriundos da compensação do Trecho Sul do Rodoanel Mario Covas) – mas segundo a mesma fonte no início ano de 2012 o município contava com 81 parques. Na

---

<sup>3</sup> Criado pelo Decreto Municipal nº 43.329 de 12/06/2003.

<sup>4</sup> Criado pelo Decreto Municipal nº 48.423 de 11/06/2007.

<sup>5</sup> Ações pela biodiversidade da Cidade de São Paulo / coordenação: Angela Maria Branco - São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2011, pag.15.



região sul do município de São Paulo foram criadas nas últimas décadas duas APAs que contribuem para construção de políticas territoriais consistentes na proteção dos mananciais. Essa política é integrada com a “Operação Defesa das águas” e segundo o Portal da Secretaria<sup>6</sup>, constitui um trabalho intersetorial contando com várias secretarias – municipais e estaduais – para defesa e recuperação dos mananciais (Guarapiranga, Billings, Cantareira e Várzea do Tietê). O Parque Natural Municipal Itaim está localizado no perímetro da APA Bororé-Colônia.

Além das Unidades de Conservação comentadas estão sendo implantados Parques Lineares, uma modalidade de recuperação das planícies fluviais dos rios e córregos urbanos com o saneamento básico e criação de áreas de lazer e recreação nas áreas chamadas de Áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme o Código Florestal - Lei Federal n. 6902 de 27 de abril de 1981.

Para a SVMA a proteção de remanescentes da mata Atlântica encontra-se tematizada em vários dos eixos de ação intersetorial, tais como o eixo da Proteção dos Mananciais, programas de recuperação, restauração e arborização da cidade. No entanto a criação de Parques Naturais Municipais é, em vários sentidos, inovadora. Destacamos que esta política difere da criação de parques urbanos e também das políticas de proteção usuais, pois parte da construção de desenhos consistentes de conservação em uma região de expansão da mancha urbana. A visão institucional numa região de conflito entre a expansão da ocupação urbana fragmentada e a proteção de recursos hídricos e remanescentes da Mata Atlântica de planalto foi analisada considerando grandes premissas básicas:

- Os parques devem ser vistos como nucleadores de políticas de conservação dentro e fora dos seus perímetros;
- Devem promover ações fortes de educação conservacionista;
- Precisam dialogar com as questões candentes da região que se mostra carente de espaços culturais, de lazer e educativos.

Portanto o Plano de Manejo deve conter orientações fortes não somente no perímetro interno do Parque, mas também influir em sua zona de amortecimento. Isto implica em construir recomendações articuladas ao Plano Diretor Estratégico do Município sem perder o foco da proteção ambiental.

**Sueli Angelo Furlan**

Coordenadora Geral

---

<sup>6</sup> [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/programas\\_e\\_projetos/index.php?p=7939](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/programas_e_projetos/index.php?p=7939)

## Sumário

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>COOPERAÇÃO TÉCNICA E CIENTÍFICA DERSA-DG-FFLCH-USP</b>	<b>16</b>
<b>AGRADECIMENTOS</b>	<b>18</b>
<b>O PATRIMÔNIO NATURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO E AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</b>	<b>20</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>35</b>
<b>1.1. A IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA DE PLANALTO</b>	<b>35</b>
1.1.1. <i>A CONSERVAÇÃO DO DOMÍNIO DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa ATLÂNTICA</i>	37
<b>1.2. O QUE SÃO PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS?</b>	<b>40</b>
1.2.1. <i>PROTEÇÃO DA PAISAGEM E OS PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS</i>	44
<b>1.3. O PARQUE NATURAL MUNICIPAL ITAIM</b>	<b>55</b>
1.3.1. <i>CRIAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL ITAIM</i>	55
1.3.2. <i>O PLANO DE MANEJO</i>	56
<b>2. METODOLOGIA</b>	<b>58</b>
<b>2.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS.</b>	<b>58</b>
2.1.1. <i>ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO</i>	56
2.1.2. <i>ESCALAS E SISTEMA DE INFORMAÇÃO</i>	57
2.1.3. <i>ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DO PLANO DE MANEJO</i>	57
2.1.4. <i>ENVOLVIMENTO DOS ATORES SOCIAIS NO PLANO DE MANEJO</i>	58
2.1.5. <i>PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO</i>	58
2.1.6. <i>FORMULAÇÃO DAS DIRETRIZES</i>	60
<b>2.2. INTERAÇÃO ENTRE OS PARTICIPANTES DO PLANEJAMENTO</b>	<b>61</b>
2.2.1. <i>GRUPO DE COORDENAÇÃO CIENTÍFICA (GCC)</i>	61
2.2.2. <i>PESQUISADORES E CONSULTORES</i>	63
2.2.3. <i>SOCIEDADE E COMUNIDADES</i>	64
<b>2.3. METODOLOGIA DOS LEVANTAMENTOS TEMÁTICOS: SÍNTESE GERAL</b>	<b>66</b>
2.3.1. <i>CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DE ESTUDO</i>	66
2.3.2. <i>MEIO FÍSICO</i>	66
2.3.3. <i>BIODIVERSIDADE</i>	96
2.3.4. <i>CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E CULTURAL</i>	141
2.3.5. <i>LEGISLAÇÃO INCIDENTE</i>	156
2.3.6. <i>SISTEMATIZAÇÃO DOS PRODUTOS CARTOGRÁFICOS E GEOPROCESSAMENTO.</i>	157
<b>2.4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS RELATIVOS AOS PROGRAMAS DE GESTÃO</b>	<b>158</b>

<i>2.4.1. PROGRAMA DE INTERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL</i>	<i>158</i>
<i>2.4.2. PROGRAMA DE PROTEÇÃO</i>	<i>159</i>
<i>2.4.3. PROGRAMA DE PESQUISA E MANEJO</i>	<i>160</i>
<i>2.4.4. PROGRAMA DE USO PÚBLICO</i>	<i>160</i>
<i>2.4.5. PROGRAMA DE GESTÃO ORGANIZACIONAL</i>	<i>165</i>
<b>2.5. ZONEAMENTO</b>	<b>167</b>
<b>2.6. GEOPROCESSAMENTO</b>	<b>168</b>
<b>2.7. BASES LEGAIS</b>	<b>170</b>

## LISTA DE SIGLAS

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ANT	Área Natural Tombada
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
APTA	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
ASPE	Área Sob Proteção Especial
CAPES	Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBH	Comitê de Bacias Hidrográficas
CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
APP	Coordenadoria de Educação Ambiental da SMA
CENAP	Centro Nacional de Pesquisas para Conservação dos Predadores Naturais do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
CEPF	Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CETEC	Centro Tecnológico / Fundo Estadual de Recursos Hídricos
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CI	Conservação Internacional do Brasil
CLT	Consolidação da Legislação Trabalhista
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNDRS	Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável
CNEA	Cadastro Nacional das Entidades Ambientalistas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CODASP	Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONDEPHAAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo
CONDURB	Conselho de Desenvolvimento Urbano
CONSEG	Conselho Comunitário de Segurança
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CONTUR	Conselho Municipal de Turismo
CPLA	Coordenadoria de Planejamento Ambiental da SMA
CBRN	Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais

CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DAIA	Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental
DEPRN	Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
DERSA	Desenvolvimento Rodoviário S/A
DFS	Divisão de Fauna Silvestre da SVMA
DG	Departamento de Geografia, FFLCH, USP
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DST	Doença sexualmente transmissível
DUP	Decreto de Utilidade Pública
EA	Educação Ambiental
ECOAR	Associação Ecoar Florestal
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRATUR	Instituto Brasileiro de Turismo
ESALQ	Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
ETEc	Escola Técnica Estadual do Centro Paula Souza
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations <sup>7</sup>
FAOSP	Federação dos Agricultores Orgânicos do Sudoeste Paulista
FBCN	Fundação Brasileira para Conservação da Natureza
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FEPASA	Ferrovias Paulista S.A.
FF	Fundação Florestal
FFLCH	Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUNBIO	Fundação Brasileira para a Biodiversidade
FUNDAP	Fundação do Desenvolvimento Administrativo
GGEO	Grupo de Espeleologia – Universidade de São Paulo
GPS	<i>Geographic Position System</i> <sup>8</sup>
GT	Grupo de Trabalho
IA-RBMA	Instituto Amigos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
IB	Instituto de Biociências
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBt	Instituto de Botânica

---

<sup>7</sup> Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

<sup>8</sup> Sistema de Posicionamento Global

ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IF	Instituto Florestal
IG	Instituto Geológico
IGc	Instituto de Geociências
IGC	Instituto Geográfico e Cartográfico
IMAFLORA	Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
IN	Instrução Normativa
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
ISA	Instituto Sócio Ambiental
ITESP	Instituto de Terras do Estado de São Paulo
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i> <sup>9</sup>
LAC	<i>Limits of Acceptable Change</i> <sup>10</sup>
LPM	<i>Lei de Proteção dos Mananciais</i> <sup>11</sup>
MDT	Modelo Digital de Terreno
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Ministério Público
MZUSP	Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo
ONG	Organização Não Governamental
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PAMB	Polícia Militar Ambiental
PBA	Projeto Básico Ambiental
PCT	Pesquisa Científica e Tecnológica
PESM	Parque Estadual da Serra do Mar
PETI	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
PGA	Plano de Gestão Ambiental
PGE	Procuradoria Geral do Estado
PIB	Produto Interno Bruto
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas
PNM	Parque Natural Municipal
PNMA	Programa Nacional de Meio Ambiente

---

<sup>9</sup> União Internacional para Conservação da Natureza

<sup>10</sup> Limites de aceitação de mudanças ambientais

<sup>11</sup> Lei Estadual nº 898/75 e Lei Estadual nº 1.172/76

PPI	Procuradoria do Patrimônio Imobiliário
PPMA	Projeto de Preservação da Mata Atlântica
PPP's	Parcerias Públicas Privadas
PqC	Pesquisador Científico
PROCAM	Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PSF	Programa de Saúde da Família
PUP	Programa de Uso Público
RBMA	Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RL	Reserva Legal
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SCTC	Serviço de Comunicação Técnico e Científico
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEAQUA	Sistema Estadual de Meio Ambiente
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SERT/MTE	Secretaria do Emprego e Relações do Trabalho (Ministério do Trabalho)
SIEFLOR	Sistema Estadual de Florestas
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGMA	Sistema de Informação Geográfica da Mata Atlântica
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i> <sup>12</sup>
TCCA	Termo de Compromisso de Compensação Ambiental
TCE	Tema de Concentração Estratégica
UC	Unidade de Conservação
UGRHI	Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
UTM	<i>Universal Transverse Mercator</i> <sup>13</sup>
VDM	Volume Diário Médio

<sup>12</sup> SWOT: Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*)

<sup>13</sup> UTM - Sistema Universal Transverso de Mercator

VERP	<i>Visitor Experience and Resource Management</i> <sup>14</sup>
VIM	<i>Visitor Impact Management</i> <sup>15</sup>
WWF	<i>World Wildlife Fund</i> <sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Gestão de Recursos e Experiência de Visitantes

<sup>15</sup> Gestão de Impactos de Visitação

<sup>16</sup> Fundo Mundial para a Vida Selvagem



## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.2.A:** Número de Parques Urbanos por Macro região no período de 2005-2014

**Tabela 1.2.B.:** Unidades de Conservação Estaduais e Municipais em território Paulistano

**Tabela 2.2.A -** Reuniões e Oficinas de Planejamento integrado para o Parque Natural Municipal Itaim

**Tabela 2.3.2.3.A.:** Características das Unidades Morfológicas Complexas resultantes da associação entre morfologia original e antropogênica, com níveis de perturbação associados.

**Tabela 2.3.2.3.B.:** Classificação dos tipos de uso e cobertura das terras em níveis de perturbação e suas características

**Tabela 2.3.2.3.C.:** Localização dos Pontos de Monitoramento da CETESB.

**Tabela 2.3.2.3.D.:** Localização dos Pontos de Monitoramento da IIEGA.

**Tabela 2.3.2.3.E.:** Categorias e Subcategorias do Uso da Terra utilizadas para análise da qualidade de água.

**Tabela 2.3.2.3.F.:** Principais características das zonas residenciais.

**Tabela 2.3.2.3.G.:** Relação dos PNMs Bororé, Varginha, Itaim, Jaceguava, suas sub-bacias, código dos pontos de coleta situação em relação à Resolução Conama nº 357/05 e os pontos de amostragem em campo.

**Tabela 2.3.3.2.A.:** Fontes de dados para o levantamento de fauna do plano de manejo.

**Tabela 2.3.3.2.B.:** Pontos de coletas de ictiofauna.

**Tabela 2.3.3.2.C.:** Coordenadas das trilhas/lagos/Pitfalls utilizadas para o monitoramento da herpetofauna do Rodoanel Mario Covas-Trecho Sul.

**Tabela 2.3.3.2.D.:** Esforço amostral (horas) entre setembro de 2011 e junho de 2013.

**Tabela 2.3.3.3.A.:** Categorias de análise estrutural da paisagem: métricas relativas a manchas, classes e distâncias.

**Tabela 2.3.3.3.B.:** Alcance dos efeitos de estradas em estudos mencionados por (E) EIGENBROD et al (2009) e (G) GOOSEM (2007).

**Tabela 2.5.A.:** Critérios utilizados para a elaboração do zoneamento.

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 2.3.3.1.C.:** - Modelo da Planilha de Flora

**Quadro 2.3.3.1.D.:** Chave de identificação dos padrões de cada tipologia de cobertura vegetal encontradas nas ortofotos (2007/2008).

**Quadro 2.3.3.1.C.:** Datas das Campanhas de Campo e Equipe executora.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.1.A:** Inventário da Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo.

**Figura 1.2.A.:** Traçado do Trecho Sul – Rodoanel Mario Covas. Fonte: DERSA, 2009.

**Figura 1.2.B.:** -Imagem com limites dos Parques do Município de São Paulo (Elaborado por Adriana Silva Reis Quedes, 2013.)

**Figura 1.2.C.:** Mapa do município de São Paulo com os parques existentes e os limites das APAs Bororé-Colônia e Capivari-Monos (fonte:

**Figura 1.2.D.:** Área do Parque Natural Municipal Itaim no início das obras do Rodoanel. (Fonte Luís Fernando do Rego, 2009).

**Figura 1.2.E.:** Unidades de Conservação no Município de São Paulo. Fonte:

**Figura 1.3.A.:** PNM ITAIM – imóveis em processo de desapropriação (Sueli A. Furlan 30/10/09)

**Figura 2.1.A:** Organograma Geral do Projeto (Sueli Furlan, 2009).

**Figura.2.1.B.:** - Área de Estudo.

**Figuras 2.1.C.:** Desenho metodológico do projeto adaptado do Roteiro Metodológico IBAMA, 2002

**FIGURA 2.1.D.:** SWOT Realizado com Conselheiros da APA BORORE-COLONIA na Sub-Prefeitura de Capela do Socorro (foto MARIA CELIA CORTEZ, 2011).)

**Figura 2.2.A.:** Enfoques da contribuição dos sujeitos sociais no planejamento adaptado do Roteiro Metodológico IBAMA (2002).

**Figura 2.2.B** Estrutura Organizacional simplificada das equipes do projeto

**Figura 2.3.2.3.A.:** Localização dos Pontos de Monitoramento na Zona de Amortecimento dos Parques Naturais Municipais de São Paulo

**Figura 2.3.2.3.B.:** Mapa dos PNM Jaceguava, Itaim, Varginha e Bororé com os pontos de coleta de análise de qualidade e os pontos de visita em campo

**Figura 2.3.2.4.A.:** Níveis taxonômicos de estudo e classificação do relevo contidos na proposta de Ross (1992).

**Figura 2.3.3.2.B.:** Vista do ponto de coleta à montante no Ponto Jaceguava.

**Figura 2.3.3.2.C.:** - Integrante da equipe preparando armadilha com caldo de cana.

**Figura 2.3.3.2.D.:** - Integrante vistoriando armadilha entomológica.

**Figura 2.3.3.2.F.:** Brejo do Parque do Jaceguava “impacto”.

**Figura 2.3.3.2.G.:** - Lago do Jaceguava “controle”.

**Figura 2.3.3.2.H.:** Lago do Varginha

**Figura 2.3.3.2.G.:** - Lago do Varginha “impacto”.

**Figura 2.3.3.2.H:** - Lago do Varginha "controle".

**Figura 2.3.3.2.I:** - Metodologia de busca ativa em trilhas.

**Figura 2.3.3.2.J:** - Medidas biométricas e vestígio de lagarto (pele).

**Figura 2.3.3.2.K:** - Censo por Pontos Fixos de Escuta.

**Figura 2.3.3.2.L:** - Censo por Pontos Fixos de Escuta.

**Figura 2.3.3.2.M:** - Busca ativa percorrendo outras trilhas.

**Figura 2.3.3.2.N:** - Observação com o auxílio de binóculos e barco a motor.

**Figura 2.3.3.2.O:** - Observação com auxílio de luneta telescópica para a identificação de aves a longas distâncias.

**Figura 2.3.3.2.P:** - Integrante da equipe instalando câmera trap.

**Figura 2.3.3.2.Q:** - Integrante da equipe realizando busca ativa noturna.

**Figura 2.3.3.2.R:** - Pitfall trap instalado no interior de Parque.

**Figura 2.3.3.2.S:** - Integrante da equipe preparando armadilha de captura.

**Figura 2.3.3.3.A:** - Modelo de resposta gerado a partir da aplicação da técnica dos hexágonos.

**Figura 2.3.3.3.B:** - Relação teórica entre proporção de habitat, conectividade estrutural, fragmentação do habitat e a extinção global de espécies.

**Figura 2.3.3.3.C:** - Principais estratégias de restauração de paisagens fragmentadas.

**Figura 2.3.4.A:** - Exemplo de posicionamento da Malha de Testes Subsuperficiais (MTS) em um local onde se aproxima bastante do ideal.

**Figura 2.3.4.B:** - Esquema geral dos setores do Município de São Paulo nas áreas de entorno dos Parques Naturais Municipais.

**Figura 2.5.A:** - Zoneamento conforme Roteiro Metodológico IBAMA (2002), organizado por Sueli A Furlan.

## Ficha Técnica do Parque Natural Municipal Itaim

**Nome da unidade de conservação:** Parque Natural Municipal Itaim

**Unidade Gestora Responsável:** Secretaria do Verde e Meio Ambiente de São Paulo –  
Divisão Técnica de Unidades de Conservação e Proteção da Biodiversidade e Herbário  
(DEPAVE - 8) - Rua do Paraíso, 387 - térreo

**São Paulo – SP – CEP 01403-000– Fone: (11) 5187-0324**

<b>Endereço da Sede:</b>	Rua Amaro Alves do Rosário, 2.676, Parelheiros
<b>Telefone:</b>	(11) 5187-0321
<b>e-mail:</b>	parquesnaturais@prefeitura.sp.gov.br
<b>Site:</b>	<a href="http://www.prefeitura.sp.gov.br/ucs">http://www.prefeitura.sp.gov.br/ucs</a>
<b>Localização:</b>	Subprefeitura de Parelheiros
<b>Coordenadas Geográficas:</b>	Latitude, Longitude (Sede).  46°W 43'36", 23°S 48'54"
<b>Área da UC:</b>	465,6 ha
<b>Perímetro:</b>	29.767,68 m
<b>Decreto de criação:</b>	Decreto Municipal nº 52.972 de 14 de fevereiro de 2012
<b>Situação Fundiária</b>	Domínio público (95,42%).
<b>Conselho Consultivo:</b>	Não implantado
<b>Bacias Hidrográficas</b>	UGRHI Alto Tietê (sub-bacia Billings)
<b>Bioma:</b>	Mata Atlântica
<b>Principais acessos:</b>	Pela Avenida Sadamu Inoue e Rua Amaro Alves do Rosário.  Pela Av. Prof. Hermogenes de Freitas Leitão e Rua Amaro Alves do Rosário.

**Meio Físico:** : O relevo da área é caracterizado por colinas e morros convexos, com vertentes com diferentes graus de inclinação, gerando altos níveis de fragilidade. O relevo é composto por planícies fluviais restritas e morros sustentados por migmatitos e granitóides, os solos principais são os latossolos, cambissolos e os gleissolos. O clima é caracterizado em uma zona de transição entre os Climas tropicais úmidos de altitude, com período seco, e subtropicais, permanentemente úmidos.

**Fauna:** Característica da Mata Atlântica, com elevada biodiversidade e grandes taxas de endemismo. Apesar de estar em uma região bastante alterada, o PNM Varginha tem capacidade de abrigar espécies da fauna, como várias borboletas frugívoras, um grande número de anfíbios. Outros exemplares da herpetofauna encontrados e comuns são o teiú (*Tupinambis merianea*) e a jararaca (*Bothrops jararaca*). A avifauna é significativa, com várias espécies terrestres tais como papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) e graúna (*Gnorimopsar chopi*) e em ambientes aquáticos, destacam-se Irerê (*Dendrocygna viduata*), Colhereiro (*Platalea ajaja*), garça-moura (*Ardea cocoi*), jacaná (*Jacana jacana*), maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*) e biguá (*Phalacrocorax Brasilianus*). Entre a Mastofauna são encontrados espécies comuns e algumas endêmicas, além de outras com risco de extinção. Alguns exemplos de mastofauna: Suçuarana (*Puma concolor*), Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), Gambá (*Didelphis aurita*), Bicho-preguiça (*Bradipus variegatus*), Bugio-ruivo (*Alouatta clamitans*), Irara (*Eira barbara*), Anta (*Tapirus terrestris*), Paca (*Caniculus paca*), Cutia (*Dasyprocta azarae*), Caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*), Ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*), Veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*), Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*).

**Vegetação:** Predominantemente Floresta Ombrófila Densa secundária em estádios iniciais ou médios de regeneração. Algumas espécies presentes: Manacá da Serra (*Tibouchina mutabilis*), Jacarandá-de-espinho (*Machaerium acutifolium*), Embaúba-vermelha (*Cecropia glaziovii*), Quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), Aleluia (*Fabacea*), Cabuçu (*Miconia cabucu*), Capixingui (*Croton floribundus*).

**Entorno:** Localizado entre as represas Gurapiranga e Billings sem margear nenhuma destas, situa-se dentro dos limites da APA Bororé-Colônia. O seu entorno próximo é composto de forte adensamento urbano tornando sua implantação mais complexa em relação aos demais parques. A oeste seu limite é cortado por uma das principais vias de acesso da população local, a Avenida Sadamu Inoue, onde localizam-se um centro comercial bastante urbanizado que é conhecido como a região central do bairro Parelheiros, além da sede da Sub Prefeitura. Os limites do parque na porção sul e leste estão margeados por uma série de bairros desordenados. Existem alguns equipamentos públicos como CEUS, escolas e UBSs, mas não há infraestrutura adequada, áreas de lazer e muitas vezes falta asfaltamento e até condições mínimas de saneamento básico. Há norte, existe, alguns fragmentos de mata. À leste, o parque faz divisa com a antiga linha ferroviária da FERROBAN, e existe um grande fragmento de mata, que não está na área do parque e um lago de tamanho significativo.

**Potenciais atrativos:** O principal atrativo do parque é a possibilidade de contemplação de uma das áreas naturais mais conservadas do município de São Paulo, com remanescentes de Mata Atlântica que abrigam centenas de espécies de fauna.

**Infraestrutura:** O parque Itaim exerce um papel central no sistema de parques, com potencial pelas instalações existentes para núcleo de formação e atividades. Ele é formado por diversos fragmentos, recortados pelas vias de acesso da região.

Possui uma série de edificações, que reaproveitadas pelo parque, a saber: Na porção norte, ficam os sítios Panda e Henrique Matthias; na porção central, existem o Sítio Palmeiras e a Casa Amarela.

No extremo sul do parque, na divisa com os bairros adjacentes, existe uma guarita. Na Avenida Amaro Alves do Rosário, que cruza o parque, foi instalado um portal, nas proximidades do antigo hotel Artemísia.-

O acesso à sede do parque se dá pelas Avenidas Sadamu Inoue e Hermogenes de Freitas Leitão. O parque conta com uma sede administrativa, centro de visitantes e guarita de vigilância. O parque é cercado no padrão rural em todo o perímetro.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. A IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA DE PLANALTO

A conservação da biodiversidade vem colocando desafios crescentes para as políticas ambientais. Esses desafios se pautam pela inconsistência ecológica dos fundamentos dos desenhos de áreas protegidas criados na oportunidade política, sem estudos sobre funcionalidade das paisagens. Novas metodologias vêm sendo propostas para analisar áreas a serem protegidas e contribuir para dar consistência aos desenhos de conservação das Unidades de Conservação. Para sistemas muito fragmentados como as Matas Atlânticas esses estudos são fundamentais, mas tem sido ainda pouco utilizados na análise de cenários e modelagem ambiental para definir desenhos. As características de cada setor dos remanescentes devem orientar esse desenho e os planos de manejo integrando a área ao seu contexto de proteção.

De modo geral a Mata Atlântica é formada por um grande conjunto de tipologias de paisagens florestais e outros ecossistemas associados, tais como campos de altitude, restingas e manguezais. A conservação da biodiversidade deste domínio é reconhecida internacionalmente, pois apesar da intensa fragmentação histórica encontra-se classificada entre os 25 “hotspots” do planeta, abrigando mais de 60% de todas as espécies terrestres conhecidas pelos cientistas (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005). A cobertura original das Matas Atlânticas se estendeu no passado de 1 a 1,5 milhão de km<sup>2</sup> entre o cabo de São Roque (RN) à região de Osório (RS) (JOLY et al., 1991; GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005). Em pouco mais de 500 anos, encontra-se em estado crítico, com sua cobertura florestal reduzida entre 7 e 8% da área original (GALINDO-LEAL, *op cit*; CÂMARA, *op cit*).

Segundo site da SOS Mata Atlântica restam 7,91% de remanescentes florestais acima de 100 ha do que existia originalmente. Somando todos os fragmentos acima de 3% restam 11%<sup>17</sup>.

Segundo dados do mapa do “Inventário Florestal de Vegetação Nativa do Estado de São Paulo”, de 2009, o Estado ainda possuía na época 17,5% de cobertura deste domínio com uma abrangência de 4.343.000 ha (**Figura 1.1.A.**).

Portanto, é fundamental conservar os remanescentes das Matas Atlânticas. Na Região Metropolitana de São Paulo temos ainda um quadro mais urgente. A expansão das cidades suprimiu porções importantes das fisionomias florestais do Planalto Atlântico e o esforço dos municípios em conservar os últimos remanescentes deve ser prioridade em suas políticas.

O Parque Natural Municipal Itaim situa-se num setor do Planalto Atlântico que representa um importante corredor de florestas na RMSP conectando a porção nordeste do estado a porção sudeste (figura 3). Antes de apresentar detalhes dos remanescentes estudados neste plano de manejo apresentamos uma pequena síntese das principais características deste conjunto florestal e outras associações vegetacionais que ocorrem nesta região, produzidos pela equipe de vegetação coordenada pelo Dr. Waldir Mantovani.

---

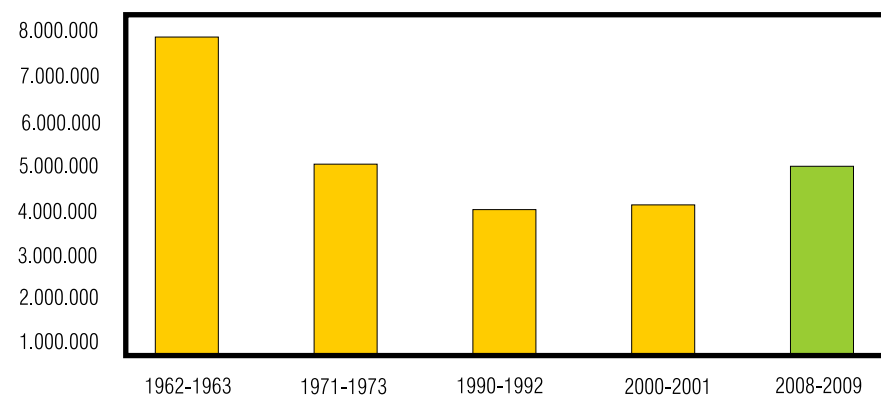
<sup>17</sup> Segundo site: <http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/> acessado em janeiro de 2013.



# Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo

## DÉCADA DE TRANSFORMAÇÕES

De 1990 a 2001 houve uma recuperação da Mata Atlântica, e São Paulo possuía 13,9% de seu território com vegetação nativa. Em 2009, o uso de novas tecnologias e imagens de satélite mais detalhadas permitiram mapear um número maior de fragmentos de vegetação, mostrando que hoje, temos 17,5% de cobertura vegetal nativa.



Fonte: Instituto Florestal

- ★ 1:50.000 (LANDSAT, CBERS)
- ★★ 1:25.000 (ALOS)

## O novo Verde em São Paulo

O novo mapa da vegetação nativa paulista, realizado pelo Instituto Florestal, utilizando imagens de satélite de alta resolução, mostra uma situação melhor que a apontada no mapeamento anterior de 2000-2001. Neste período já havia sido registrado um aumento da vegetação e uma tendência de diminuição do desmatamento. No mapeamento atual, realizado com maior detalhe, registrou-se que a área de vegetação nativa no estado é maior do que pensávamos. Foram registrados cerca de trezentos mil fragmentos de vegetação, o triplo do mapeamento anterior, que ocupam 17,5% do território paulista.

### Legenda IBGE (incluídas formações secundárias)

- Floresta Ombrófila Densa
- Floresta Ombrófila Mista
- Floresta Estacional Semidecidual
- Savana
- Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea
- Formação Arbórea / Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinhos Lodosos
- Formação Pioneira Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes
- Represa
- Curso d'água
- Área Urbana
- Unidade de Conservação
- Bacia Hidrográfica

## TIPOS BÁSICOS DE VEGETAÇÃO



### Floresta Ombrófila Densa

Áreas de Mata Atlântica encontradas ao longo do litoral, com temperaturas elevadas e chuvas intensas e bem distribuídas durante o ano.



### Floresta Ombrófila Mista

Também chamada de mata de araucária, ocorre em regiões montanhosas, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e período seco inferior a 60 dias.



### Floresta Estacional Semidecidual

Áreas de Mata Atlântica do interior paulista, com uma estação seca e outra chuvosa. No período seco (dois a três meses), 20 a 50% das árvores perdem as folhas.



### Savana (Cerrado)

Vegetação de clima seco e solos pobres e ácidos. Apresenta-se nas formas: savana típica (cerrado *strictu sensu*), Florestada (cerradão), arborizada (campo cerrado) e gramíneo-lenhosa (campo).



### Mangue

Vegetação encontrada em áreas em que as águas do mar e de rios se misturam, adaptada à salinidade elevada e ao solo lodoso.

Realização



SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE



CADA VEZ MELHOR



### **1.1.1. A CONSERVAÇÃO DO DOMÍNIO DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE ATLÂNTICA**

A distribuição original da Floresta Ombrófila Densa Atlântica era praticamente contínua desde as serras costeiras no Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, tendo seu limite oeste nas áreas de Cerrado e de Florestas Estacionais Decídua e Semidecídua no interior dos diversos Estados que a compõem. Assim, a Floresta Ombrófila Densa Atlântica apresenta variações florísticas e estruturais que se relacionam com características específicas do substrato, com variações climáticas devidas à amplitude longitudinal, latitudinal e altitudinal, às drenagens e à influência de floras diversas (KLEIN, 1979; MANTOVANI *et al.*, 1990; MEGURO, 1987).

Durante o Período Quaternário a instabilidade climática levou à ocorrência de períodos secos alternados com períodos úmidos, induzindo a retração e a expansão do domínio das florestas, concentradas durante os períodos secos em áreas denominadas refúgios, que exerceram a função dispersora das espécies da flora associadas aos habitats florestais, nas épocas mais úmidas (AB'SABER, 1977; BROWN JR & AB'SABER, 1979). Além destes períodos mais secos, os climas no território brasileiro também já foram mais úmidos em algumas regiões, permitindo ligações pretéritas entre as Florestas Ombrófilas Amazônica e Atlântica, que têm espécies comuns principalmente na região ao norte do Rio São Francisco e nas florestas denominadas de Matas de Brejo, inseridas no interior da Caatinga nordestina.

As florestas na encosta Atlântica no Estado de São Paulo distribuem-se na Serrania Costeira (ALMEIDA, 1964; IPT, 1981). Trabalhos desenvolvidos no reverso das serras costeiras, no Planalto Paulistano (BAITELLO & AGUIAR, 1982; BAITELLO *et al.*, 1992; CERSÓSIMO *et al.*, 1992; DE VUONO, 1985; GANDOLFI, 1991; GOMES, 1992), indicam composições florísticas e funcionamento que refletem a transição da Floresta Ombrófila Densa Atlântica para as Florestas Estacionais Semidecíduais do interior do Estado, coincidindo com transições climáticas, sendo que a topografia no planalto determina estruturas distintas daquelas na encosta, por serem mais homogêneas em sua cobertura das copas das árvores do dossel.

As famílias que apresentam as maiores riquezas em espécies nos trabalhos efetuados nas florestas sobre as serras costeiras paulistas são: Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapotaceae (BARROS, *et al.*, 1991; CUSTÓDIO FILHO *et al.*, 1992; FIUZA DE MELO, 1993; LEITÃO FILHO, 1993; MANTOVANI *et al.*, 1990; SILVA & LEITÃO FILHO, 1982). Ainda considerando elementos da floresta de encosta, em uma abordagem fitossociológica comparativa entre diversos trabalhos, as famílias com o maior índice de valor de importância são Arecaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapotaceae (FIUZA DE MELO, 1993; LEITÃO FILHO, 1993; MANTOVANI *et al.*, 1990; SILVA & LEITÃO FILHO, 1982).

Na Floresta Ombrófila Densa alti-montana ou de topo de morro, Aquifoliaceae, Humiraceae e Winteraceae – famílias comuns nas florestas subtropicais – têm grande relevância (MANTOVANI *et al.*, 1990), indicando ligações biogeográficas com a região Sul do país.

A conservação da biodiversidade nas regiões tropicais tem sido relevada pela importância biológica, econômica, educacional e social que têm seus ecossistemas (MEFFE & CARROLL, 1994;

UNESCO/PNUMA/FAO, 1980). Diversos fatores têm sido apontados como determinantes desta diversidade, incluindo aqueles pretéritos e atuais.

No domínio da Floresta Ombrófila Densa Atlântica ressalta-se ainda a influência das matas aluviais estabelecidas nas margens de drenagens que nascem no reverso das serras costeiras e se dirigem para o oeste, como os Rios Tietê, Paranapanema e Grande, ou aquelas que nascem no interior do continente e desaguam no Oceano Atlântico, como os Rios São Francisco e Doce, favorecendo a migração de espécies da fauna e da flora e influenciando a composição da Floresta Ombrófila Densa Atlântica de forma diferenciada nas diversas regiões de sua ocorrência.

Por todas essas influências, pode-se afirmar que este bioma apresenta variações regionais e locais, que o situa entre as florestas mais ricas e diversas no território brasileiro, o que dificulta a exploração racional e o manejo sustentado que envolva alterações em sua estrutura e funcionamento. No entanto, a Mata Atlântica, devido aos processos de colonização e ocupação do território brasileiro, vem experimentando alguns séculos de contínua devastação. O resultado deste processo é que, no momento existem apenas manchas disjuntas da floresta - salvo as Unidades de Conservação próximas às áreas litorâneas, tais como o Parque Estadual da Serra do Mar, a Estação Ecológica da Juréia-Itatins e o Parque Estadual de Intervales, entre outros.

Ocupando atualmente menos de 5% da área de seus domínios originais (MORI *et al.*, 1981), a Floresta Ombrófila Densa Atlântica ainda é pouco estudada na sua composição florística (LEITÃO FILHO, 1993), estrutural (MANTOVANI *et al.*, 1990; MARTINS, 1989) e nas inter-relações com outras florestas (KLEIN, 1984; RAMBO, 1951). O recente trabalho de Nettesheim e colaboradores (2010) trata da influência de alterações geoclimáticas sobre a diferenciação florística das espécies arbóreas e arbustivas da Mata Atlântica. Este trabalho - baseado em características bióticas e abióticas - sustenta a existência de padrões florísticos nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Especificamente nas áreas das planícies fluviais ocorrem formações denominadas Florestas de Várzeas e Paludosas. A Floresta de Várzea ocupa as áreas periodicamente inundadas, nas margens de cursos de água, entre cordões ou em regiões de drenagens sazonalmente alteradas, sobre Solos Aluviais (Neossolos), Hidromórficos (Planossolos) ou Turfosos (Organossolos). Suas espécies herbáceas de solo são adaptadas às áreas úmidas e têm riqueza reduzida e, assim como diversas espécies arbustivas em seu interior, apresentam intensa reprodução assexuada. A estrutura epifítica pode apresentar elevada riqueza e diversidade, com espécies que também ocorrem na Floresta Ombrófila Densa.

As Florestas Paludosas caracterizam-se pela presença de água na porção superficial do solo em caráter permanente ao longo do ano, em função do afloramento do lençol freático e sua posição nas margens de cursos d'água (TEIXEIRA & ASSIS, 2009). Alguns autores afirmam que em função da ocorrência restrita a solos hidromórficos, as Florestas Paludosas ocorrem em manchas associadas a outras formações vegetais, tais como as Savanas ou Cerrados (OLIVEIRA FILHO *et al.* 1990), Florestas Estacionais Semidecíduas (TEIXEIRA *et al.* 2008) e Floresta Ombrófila Densa (LIEBERMAN *et al.* 1985; SCARANO, 2002). A ampla ocorrência geográfica desta formação está relacionada à especificidade dos solos em que ocorre, o que é determinante de um clímax

edáfico (SCARANO, 2002). Estes ecossistemas são extremamente frágeis e vulneráveis a ações antrópicas, sendo fundamentais para a conservação e a proteção dos recursos hídricos, da fauna terrestre e aquática (TORRES *et al.* 1994; IVANAUSKAS *et al.* 1997; TEIXEIRA *et al.* 2008).

As condições anóxicas dos solos sob estas florestas, em função de sua saturação hídrica, determinam um ambiente altamente seletivo para as espécies vegetais (LIEBERMAN *et al.* 1985; JOLY 1991). Deste modo, este sistema é composto por poucas espécies arbóreas que apresentam populações numerosas e elevada biomassa, e compõe uma floresta com diversidade menor do que aquelas estabelecidas sobre solos melhor drenados (VAN ANDEL 2003; KOPONEN *et al.* 2004; TEIXEIRA & ASSIS 2005; SCARANO, 2006). Variações no padrão de drenagem nessas florestas são observados em função do desnível topográfico em relação ao curso d'água (MARQUES *et al.* 2003; TEIXEIRA & ASSIS 2005; TEIXEIRA *et al.* 2008) ou, ainda, em função de micro variações topográficas associadas à profundidade do lençol freático (IVANAUSKAS *et al.* 1997; SCARANO *et al.* 1997; TONIATO *et al.* 1998; PASCHOAL & CAVASSAN 1999; SOUZA & MARTINS 2005).

Deste modo, variações em pequena escala, tais como nas condições de melhor drenagem, podem determinar o incremento da diversidade local das florestas paludosas, por meio do estabelecimento de espécies menos tolerantes à saturação hídrica, que prevalecem nas formações florestais circundantes (SCARANO, 2002; MARQUES *et al.* 2003; ROCHA *et al.* 2005; TEIXEIRA *et al.* 2008). Dessa forma, diferenças florísticas e estruturais podem ser observadas em uma pequena porção do território, em função das variadas condições de drenagem (LOURES *et al.* 2007; TEIXEIRA *et al.* 2008) e entre diferentes remanescentes desse tipo florestal (COSTA *et al.* 1997; IVANAUSKAS *et al.* 1997; PASCHOAL & CAVASSAN 1999; TEIXEIRA & ASSIS 2005). Considera-se ainda que, embora o conhecimento sobre este ecossistema tenha avançado (OLIVEIRA FILHO *et al.* 1990; FELFILI 1995; DAMASCENO JUNIOR *et al.* 2005), a caracterização da heterogeneidade interna destas florestas tem sido negligenciada (SOUZA & MARTINS 2005) e pouco se sabe sobre a distribuição das espécies arbóreas em relação às características ambientais, considerando uma escala espacial de maior detalhe.

As áreas nas margens dos cursos d'água configuram Áreas de Preservação Permanente (APPs), contenham vegetação nativa preservada, em regeneração ou, mesmo, sendo ocupada e desmatada. Segundo o Código Florestal atual, Lei 12.651/12, em cursos d'água com até 10m de largura, a faixa de proteção permanente deve ser de, no mínimo, 30 m de largura, com 10 a 50m de largura, de 50m, com 50 a 200m de largura, de 100m, com 200 a 600m de largura, de 200m e para cursos com largura superior a 600m, a faixa de preservação permanente deve ser de 500m de largura. Também são consideradas áreas de preservação permanente aquelas ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios, naturais e artificiais e ao redor das nascentes, no qual deve ter um raio de 50 m (BRASIL, 2002, 2010, 2012).

Estas formações são definidas por Rodrigues (2001) como “florestas ocorrentes ao longo dos cursos d'água e no entorno das nascentes”, sendo de vital importância na proteção de mananciais, controlando a chegada de nutrientes, e sedimentos. Atuando ainda na interceptação da radiação solar contribuindo para a manutenção das condições microclimáticas naturais e, deste modo, favorecendo a conservação das características físicas, químicas e biológicas dos cursos d'água (DELITTI, 1989).

Alguns autores discutem que as matas ciliares remanescentes apresentam baixa similaridade florística, consequência do tamanho da faixa ciliar florestada, o estado de conservação desses remanescentes, o tipo de vegetação original adjacente à formação e à própria heterogeneidade espacial das características físicas do ambiente. No entanto, os mesmos autores afirmam que, apesar de constatada essa heterogeneidade, ela ainda é pouco estudada (RODRIGUES & NAVE, 2001).

Além disso, considerando as necessidades humanas de acesso à água, estas formações possuem elevada frequência de alterações que, em geral, se refletem em uma alta variação na estrutura e distribuição espacial (LIMA & ZAKIA, 2001).

Em relação aos aspectos da ecologia das paisagens, as matas ciliares têm sido consideradas como corredores extremamente importantes para o movimento da fauna, assim como para a dispersão vegetal (LIMA & ZAKIA, 2001).

Este mosaico de formações brevemente descrito constitui o principal alvo de conservação no corredor de florestas do planalto Atlântico. É o pano de fundo da conservação dos remanescentes que foram analisados neste plano de manejo.

## **1.2. O QUE SÃO PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS?**

Segundo o SNUC (Lei Federal nº 9.985/2000) os parques naturais municipais são “Unidades de Conservação de Proteção Integral e têm como objetivo básico a preservação ambiental, admitindo o uso indireto dos seus recursos naturais, salvo as exceções legais.” Os Parques Naturais Municipais associados ao Trecho Sul do Rodoanel Mario Covas foram criados a partir de uma parcela dos recursos da compensação ambiental da obra condicionada pelo licenciamento do empreendimento rodoviário.

A seguir está apresentada a Figura 1.2.A.: - Traçado do Trecho Sul – Rodoanel Mario Covas. Fonte: DERSA, 2009, que apresenta o traçado do trecho sul do Rodoanel na RMSP.





Figura 1.2.A.: Traçado do Trecho Sul – Rodoanel Mario Covas. Fonte: DERSA, 2009.



Suas localizações e áreas foram pré-definidos pela SVMA e a DERSA, antes das análises regionais dos desenhos para conservação. O objetivo primordial foi criar no entorno da rodovia áreas com restrições de uso e com o valor de conservação. Foram criados quatro Parques Naturais Municipais (Bororé, Varginha, Jaceguava e Itaim) que abrangem uma área de 1.488,58 <sup>18</sup> ha no município de São Paulo. (Figura 1.2.B.)

Estas áreas foram selecionadas a partir de estudos técnicos realizados pela SVMA para seleção de remanescentes da Mata Atlântica e várzeas ainda preservadas na região sul do município. Os Parques encontram-se inseridos na Área de Proteção aos Mananciais e na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo e três deles também pertencem ao perímetro da APA Municipal Bororé-Colônia (PNM Bororé, PNM Varginha e PNM Itaim). Segundo a definição do Sistema Legal Federal :

*“A implantação das Unidades de Conservação deverá garantir a preservação dos remanescentes florestais, e todo o processo deverá buscar a integração das comunidades, especialmente na consulta pública e gestão do Parque”. Os parques deverão ser implantados nos moldes previstos no Capítulo III, § 4º, do Artigo 11, da Lei Federal 9985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e define:*

*“Um Parque tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas, estudos, monitoramento ambiental e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.” <sup>19</sup>*

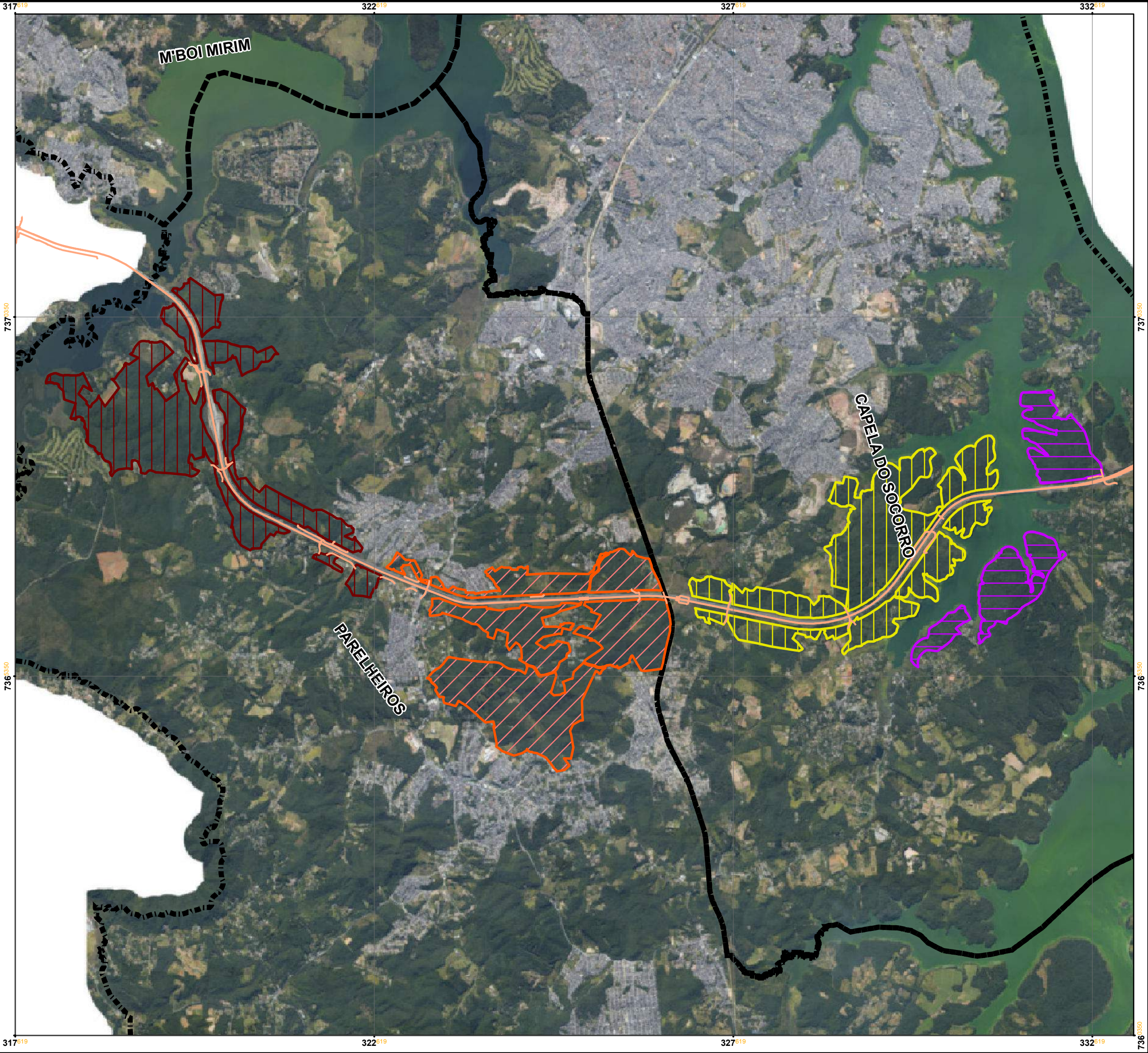
As Unidades de Conservação de Proteção Integral como Parques devem ter seu território de domínio público. Para a criação e implantação dessas UCs foram realizados levantamentos cadastrais e a desapropriação de várias áreas.

---

<sup>18</sup> Foram criados, na compensação ambiental do Rodoanel, 1.503,26 há de parques. Porém, uma parte do Linear I não virou UC, sendo destinado para parques urbanos

<sup>19</sup> É muito comum o uso do termo parque no sentido de área verde, mas não constituindo uma unidade de conservação. No SNUC a categoria Parque é uma área de proteção integral que pode ser criada no nível federal, estadual e municipal. Não deve ser confundida com parque urbano.





Localização da área de estudo no Município de São Paulo

### Legenda

— Eixo do Rodoanel Trecho-Sul

**Parques Naturais Municipais**

- Parque Natural Municipal Bororé
- Parque Natural Municipal Itaim
- Parque Natural Municipal Jaceguava
- Parque Natural Municipal Varginha
- Limite de Subprefeituras

Nome do Projeto: Plano de Manejo dos Parques Naturais Municipais Varginha, Bororé, Itaim e Jaceguava

Título do mapa: Parques Naturais Municipais Varginha, Bororé, Itaim, Jaceguava	Folha: 01/01
Elaboração: Engº Civil Jânio Marcos R. Ferreira	Revisão: 01
Fonte: PMSP / SVMA / GEOSAMPA / FUNDIÁRIO DERSA	Formato: A3

Logo:

Projeção: UTM	Datum: SIRGAS 2000	Esc. Num.: 1:50.000	Esc. Gráfica:
---------------	--------------------	---------------------	---------------



### **1.2.1. PROTEÇÃO DA PAISAGEM E OS PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS**

A proteção das paisagens e da biodiversidade numa cidade com mais de 10 milhões de habitantes, intensamente edificada, emissora de poluição das mais diferentes matizes é um grande desafio seja para o poder público, seja para os mais diversos campos científicos que alimentam as bases conceituais dos fundamentos da conservação ambiental. A cidade de São Paulo, em particular, cresceu e se edificou devorando recursos naturais, particularmente sua cobertura vegetal e suas drenagens superficiais. Boa parte dos remanescentes que ainda restam encontram-se nos extremos da zona sul, norte, leste e oeste da cidade, justamente onde a obra do Rodoanel Mario Covas vem se implantando. Mas a despeito da expansão radial do centro para as periferias, ainda há no setor sul do município importantes remanescentes das paisagens originais, como veremos nos estudos apresentados pelas equipes de Geomorfologia Fluvial, Biodiversidade e Fragmentação da paisagem. Proteger estes remanescentes depende de políticas públicas. A prefeitura de São Paulo nas últimas décadas vem passo a passo desenvolvendo políticas de proteção destes redutos orientando-se de certo modo nos conhecimentos disponíveis sobre *“Urban Landscape Ecology”*. Apresentamos alguns destaques destas políticas. Não se trata de analisá-las e sim registrá-las como parte integrante do futuro dos novos parques naturais criados em torno do Rodoanel.

Em 2008 a SVMA estabeleceu uma meta: contabilizar 100 parques municipais até 2012 (incluindo todas as tipologias do sistema de áreas verdes<sup>20</sup>). O Programa 100 Parques para São Paulo partiu de estudos técnicos que identificaram áreas potenciais a serem transformadas em parques urbanos e demais modalidades, incluindo Unidades de Conservação. Essas áreas estão distribuídas pelo território da capital paulistana, como podemos ver na figura 5.

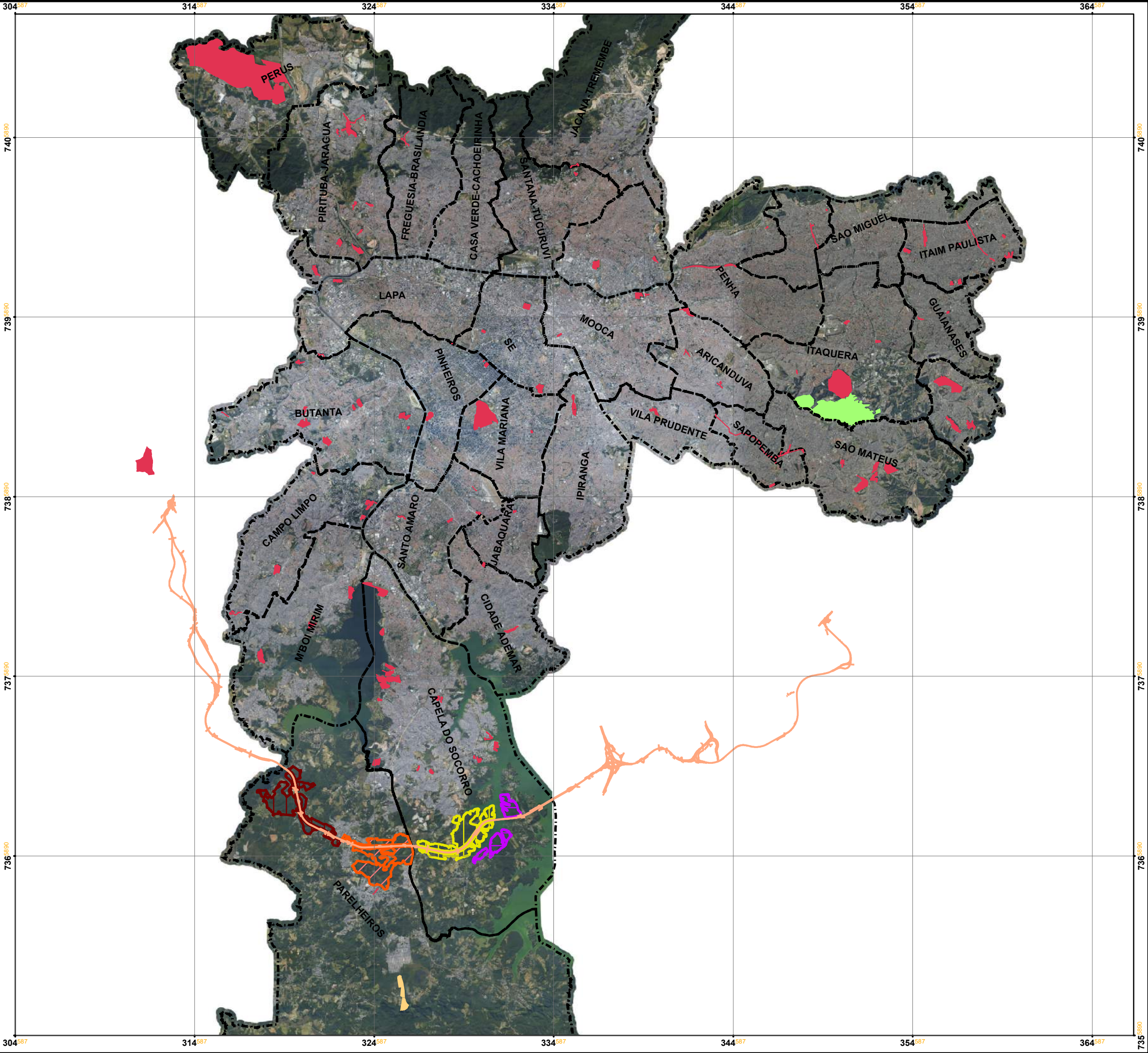
Segundo dados da prefeitura o município de São Paulo possui 101 parques urbanos municipais<sup>21</sup> e 9 Unidades de Conservação municipais (6 Parques Naturais Municipais, 2 Áreas de Proteção Ambiental e 1 Reserva Particular de Patrimônio Natural).

---

<sup>20</sup> CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C. . Cobertura vegetal em áreas urbanas - conceito e método. Geosp, São Paulo, v. 6, p. 29-36, 1999

<sup>21</sup> 96 parques urbanos com fruição pública e 05 parques urbanos sem visitação





Localização da área de estudo no Município de São Paulo

### Legenda

— Eixo do Rodoanel Trecho-Sul

--- Limite de Subprefeituras

#### Parques Naturais Municipais

- Parque Natural Municipal Bororé
- Parque Natural Municipal Itaim
- Parque Natural Municipal Jaceguava
- Parque Natural Municipal Varginha
- Parque Natural Municipal Cratera de Colônia
- Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo
- Parques Urbanos Existentes - PDE/2014

Nome do Projeto: Plano de Manejo dos Parques Naturais Municipais Varginha, Bororé, Itaim e Jaceguava

Título do mapa: Município de São Paulo - Parques Existentes - PDE/2014	Folha: 01/01
Elaboração: Engº Civil Jânio Marcos R. Ferreira	Revisão: 01
Fonte: PMSP / SVMA / GEOSAMPA / FUNDIÁRIO DERSA	Formato: A3

Logo:

Projeção: UTM	Datum: SIRGAS 2000	Esc. Num.: 1:200.000	Esc. Gráfica: 
------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------



**Tabela 1.2.A.**– Número de Parques Urbanos por Macro região no período de 2005-2014<sup>22</sup>

Macro região	Parques existentes em 2005	Situação Atual (2014)
Zona Leste	07	32
Zona Norte	07	15
Zona Centro Oeste	10	21
Zona Sul	10	28
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>96</b>



**Figura 1.2.D.:** –Área do Parque Natural Municipal Itaim no início das obras do Rodoanel. Fonte: Luís Fernando do Rego, 2009.

*“A cobertura vegetal da cidade corresponde a 40% de seu território, dos quais 21% são remanescentes de Mata Atlântica (...). Sua distribuição, entretanto, é desigual. Enquanto o distrito de Marsilac possui aproximadamente 26 mil m<sup>2</sup> por habitante, esse número é zero nas regiões como Brás e Santa Cecília.” (Atlas Ambiental Município de São Paulo, 2005).*

<sup>22</sup> Segundo “Guia dos Parques Municipais de São Paulo – 3ª edição”, publicação da Secretaria do Verde e Meio Ambiente, de Dezembro de 2012.

As pesquisas sobre a cobertura vegetal original da cidade de São Paulo são escassas, justamente porque essa vegetação foi suprimida no processo de implantação da cidade em seus diferentes momentos históricos.

Há um esforço das políticas públicas no sentido de ampliar esta cobertura vegetal através do programa de arborização e da criação de novos parques urbanos e Unidades de Conservação. Os planos urbanísticos reconhecem a importante contribuição da cobertura vegetal, particularmente arbórea para a cidade. Mas seu papel também é fundamental na produção e qualidade da água. A implantação dos parques lineares ao longo de cursos de rios e córregos é uma diretriz inovadora que deve ser perseguida pelo poder público, mesmo em áreas já ocupadas.

Áreas prioritárias para a conservação estão justamente na região próxima aos Parques Naturais Municipais do trecho sul do Rodoanel, pois abrangem remanescentes florestados entre o Parque Estadual da Serra do Mar e espaços rurais no território das subprefeituras de Capela do Socorro e de Parelheiros.

As Unidades de Conservação no município de São Paulo representam um total de 36.065,32 ha ,387 km<sup>223</sup>. Sintetizando, o município de São Paulo já vem esboçando um sistema de Unidades de Conservação que abrange várias modalidades previstas pelo SNUC (Lei 9985/2000), tais como unidades de Uso Sustentável (Áreas de Proteção Ambiental e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural) e Proteção Integral (Parques Naturais Municipais). Seu território também possui porções incluídas em Unidades de Conservação de Proteção Integral do Governo do Estado (**Tabela 1.2.B**).

---

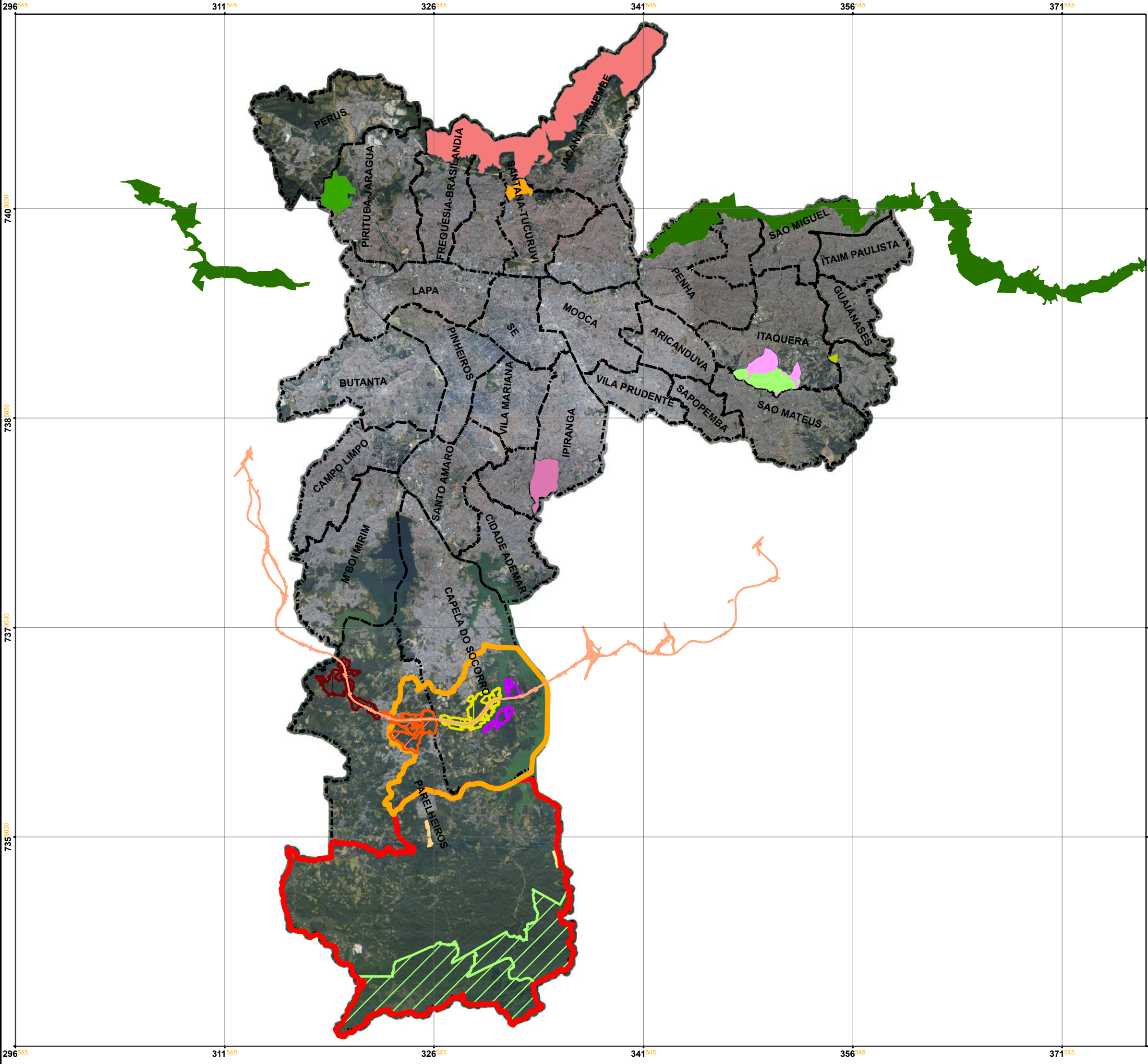
<sup>23</sup> [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/ucs\\_municipais](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/ucs_municipais)

**Tabela 1.2.B.:** Unidades de Conservação Estaduais e Municipais em território Paulistano.

<b>Modalidade</b>	<b>Nome da Unidade</b>	<b>Área no município de São Paulo (ha)</b>
<b>Unidade de Conservação Federal</b>	RPPN Curucutu	10,89
<b>Unidades de Conservação Estaduais</b>	P E da Cantareira	7.916,52
	P E do Jaraguá	492,68
	P E Fontes do Ipiranga	526
	P E Alberto Loefgreen (Horto Florestal)	174
	Parque Ecológico Guarapiranga <sup>24</sup>	250,3
	P E Serra do Mar (núcleos Curucutu e Itutinga Pilões) <sup>25</sup>	315.000
	Parque Ecológico do Tietê	140
	APA Mata do Iguatemi	30
	APA Parque e Fazenda do Carmo	867,60
<b>Unidades de Conservação Municipais</b>	P N M Bororé	193,2
	P N M Varginha	419,9
	P N M Jaceguava	358,3
	P N M Itaim	465,6
	P N M Fazenda do Carmo	448,65
	P N M da Cratera	52,66
	APA Bororé Colônia	8.960,41
	APA Capivari Monos	25.134,12
	RPPN Solo Sagrado <sup>26</sup>	32,7
	RPPN Mutinga	2,70
<b>Outras Áreas Protegidas</b>	TI Tenondé-Porã <sup>27</sup>	15.969
	TI Jaraguá <sup>28</sup>	532

<sup>24</sup> Embora essa categoria não tenha sido incluída no SNUC o manejo é conduzido a semelhança de uma UC<sup>25</sup> Área do Núcleo Curucutu: 12.029 ha<sup>26</sup> Em processo de criação<sup>27</sup> Homologado pelo Ministério da Justiça conforme Portaria Declaratória N° 548, de 05/05/2016<sup>28</sup> Homologado pelo Ministério da Justiça conforme Portaria Declaratória N° 581, de 29/05/2015





Localização da área de estudo no Município de São Paulo

**Legenda**

- Eixo do Rodoanel Trecho-Sul
- Limite de Subprefeituras
- Unidades de Conservação de Proteção Integral Municipal**
  - Parque Natural Municipal Bororé
  - Parque Natural Municipal Itaim
  - Parque Natural Municipal Jaceguava
  - Parque Natural Municipal Varginha
  - Parque Natural Municipal Cratera de Colônia
  - Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo
- Unidades de Conservação de Uso Sustentável Municipal**
  - RPPN Mutinga
  - Limite da APA Capivari-Monos
  - Limite da APA Bororé-Colônia
- Unidades de Conservação de Proteção Integral Estadual**
  - Parque Estadual Alberto Loeffgren
  - Parque Estadual Fontes do Ipiranga
  - Parque Estadual da Cantareira
  - Parque Estadual do Pico do Jaraguá
  - Parque Estadual da Serra do Mar (PESM)
- Unidades de Conservação de Uso Sustentável Estadual**
  - RPPN Sítio Curucutu
  - APA Mata do Iguatemi
  - APA Parque e Fazenda do Carmo
  - APA Várzea do Rio Tietê

Nome do Projeto: Plano de Manejo dos Parques Naturais Municipais Varginha, Bororé, Itaim e Jaceguava

Título do mapa: Unidades de Conservação Municipais e Estaduais no Município de São Paulo	Folha: 01/01
Elaboração: Engº Civil Jânio Marcos R. Ferreira	Revisão: 01
Fonte: PMSP / SVMA / GEOSAMPA / SIMA / FUNDIÁRIO DERSA	Formato: A3

Logo:

Projeção: UTM	Datum: SIRGAS 2000	Esc. Num.: 1:260.000	Esc. Gráfica: 
------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------

## **1.3. O PARQUE NATURAL MUNICIPAL ITAIM**

### **1.3.1. CRIAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL ITAIM**

O Parque Natural Municipal Itaim foi criado pelo Decreto Municipal nº 53.227 de 20 de junho de 2012. A criação de novos parques naturais municipais em setores da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa do Planalto Atlântico, Matas Paludosas, e outras fisionomias) pouco protegida na RMSP é fundamental.

A implantação do empreendimento implicou em diversas intervenções e danos ambientais em áreas de preservação permanente resultando em fragmentos de mata destinados a preservação compulsória passíveis de autorização em função da utilidade pública do empreendimento, porém sujeitos ao regime de compensação ambiental.

Os principais diplomas legais que definem diretrizes de compensação ambiental aplicáveis são os seguintes:

- Lei 6.938/81 que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 02/96, que determina como requisitos para o licenciamento de atividades de relevante impacto ambiental a implantação de uma Unidade de Conservação, ou a aplicação de um montante de recursos em uma UC existente.
- Portaria IBAMA nº 71-N/98, que estabelece critérios para a Reposição Florestal obrigatória na modalidade de compensação, em Unidades de Conservação;
- Lei nº 9.985/00, que regulamenta o art. 225, § 1º, inciso I, II, III e IV da Constituição Federal, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC);
- Decreto nº 4.340/02, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/00.
- Portaria IBAMA nº 155/02, que cria a Câmara Técnica de Compensação Ambiental
- Lei Estadual nº 5.255/86, que dispõe sobre a supressão de vegetação nativa nas faixas de domínio das rodovias estaduais e sobre o plantio compensatório.
- Portaria DEPRN nº 44/95, que disciplina os procedimentos para a autorização do corte de árvores isoladas e a compensação requerida.
- Resolução SMA nº 20/01, que fixa orientação para o reflorestamento compensatório
- Resolução SMA nº 18/04, que dispõe sobre a criação da Câmara de Compensação Ambiental, no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente;
- Lei da criação da APA BORORE-COLONIA – 14.162 de 24/05/2006
- Portaria Municipal 26 – que estabelece os critérios e procedimentos de compensação ambiental pelo manejo, corte, transplante ou qualquer outra intervenção, de caráter excepcional, para a viabilização de I) projeto de edificação, II) parcelamento de solo, III) obras de infra-estrutura, IV) obras de utilidade pública e/ou de interesse social.
- Portaria Municipal 58/2013 – que estabelece os critérios e procedimentos de compensação ambiental pelo manejo de espécies arbóreas, palmeiras e coqueiros, por corte, transplante ou qualquer outra intervenção ao meio ambiente no município de São Paulo

A criação do Parque Natural Municipal Itaim visa a proteção de remanescentes da Mata Atlântica e representa um grande esforço de diferentes setores da sociedade. Isto considera que os territórios na cidade são vividos pelas pessoas, mas possuem regras acordadas por leis que regulamentam os usos e devem ser geridas com espírito democrático. Segundo Martins Sobrinho e Ribeiro (2008) que:

*“Em grandes cidades como São Paulo, que ainda enfrentam problemas crescentes da urbanização associada ao uso e ocupação do solo, as unidades de conservação e áreas correlatas representam, talvez, os últimos refúgios para a proteção e conservação da biodiversidade, além de oferecerem espaços para lazer e educação em contato com a natureza, contribuindo para a melhora da qualidade de vida. O parque<sup>29</sup> é também um espaço de cultura de paz, onde as camadas sociais convivem com direitos e deveres iguais e onde os humanos convivem com as outras espécies vivas, vegetais e animais. “*

### **1.3.2. O PLANO DE MANEJO**

O objetivo geral do Plano de Manejo é criar normativas para manter importantes conexões biológicas para a fauna e flora regional, recomendar medidas de controle para novos licenciamentos na região, auxiliar na gestão conservacionista dos remanescentes de Mata Atlântica, incorporar o Parque Natural Municipal num protagonismo de ações e políticas socioambientais que valorizem o patrimônio local, envolvendo as populações atingidas pelas políticas públicas na gestão da qualidade ambiental local, entre outros.

Adotamos na elaboração do plano de Manejo do Parque Natural Municipal Itaim o Roteiro Metodológico de Planejamento para Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica (IBAMA, 2002) e as experiências adquiridas ao longo dos anos pelos pesquisadores e técnicos do Departamento de Geografia e demais instituições da USP, de forma a garantir uniformidade, qualidade e atualidade.

O Roteiro Metodológico de Planejamento do Ibama (IBAMA, 2002) apresenta com clareza o papel dos Planos de Manejo, bem como orienta quanto a aspectos conceituais. O Plano de Manejo consolida as caracterizações e análises sobre o meio físico e biológico de uma determinada Unidade de Conservação, assim como o meio antrópico, caracterizando e analisando aspectos histórico-culturais, sociais e econômicos que envolvem a unidade. O conhecimento gerado deve subsidiar discussões com equipes técnicas as comunidades locais e a sociedade abrangente, dentro das concepções de planejamento e gestão participativos. O resultado apresenta diagnósticos, zoneamento, diretrizes e linhas de ação para os programas de gestão.

Os planos de manejo são instrumentos de planejamento e como tal devem ser dinâmicos e frequentemente atualizados. O presente documento formalmente é a primeira proposta do Plano de Manejo do PNM Itaim. É um documento abrangente, que incorpora o conhecimento disponível, o desenvolvimento legal e de gestão, incluindo as diretrizes do SNUC e do Roteiro

---

<sup>29</sup> Neste caso trata-se de Parque urbano e não Parque Natural.



Metodológico de Planejamento do Ibama (IBAMA, 2002). Apesar dos diagnósticos terem sido abrangentes, não se pode afirmar que foram completos, dada as lacunas de conhecimento e as metodologias de alguns levantamentos específicos.

O Plano de Manejo contou com o levantamento e a análise de dados primários e secundários dos eixos temáticos biodiversidade, meio físico, ocupação humana, potencial para uso público, interação socioambiental, infraestrutura, gestão administrativa, proteção e segurança ao usuário e pesquisa. Esses levantamentos produziram dois grandes grupos de resultados: (i) os diagnósticos e avaliações sobre os diversos temas estudados na escala regional e local e (ii) as propostas, sugestões e recomendações para gestão.

Os resultados dos levantamentos foram utilizados para subsidiar o detalhamento do zoneamento preliminar e dos programas de gestão que foram apresentados e discutidos com segmentos da sociedade local em reuniões de planejamento participativo. As demandas e problemas levantados durante as reuniões, bem como os resultados dos levantamentos temáticos, subsidiaram a elaboração dos programas de gestão que estão propostos neste documento.

A **figura 1.3.A.** ilustra uma visão panorâmica dos fragmentos de mata atlântica, áreas urbanizadas e o Rodoanel o PNM ITAIM



**Figura 1.3.A.:** - PNM Itaim – fragmentos de mata atlântica, áreas urbanizadas e o Rodoanel.  
Fonte: Luis Rego, jul/2010.



## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS.**

O Plano de Manejo de Unidades de Conservação, conforme estabelece o SNUC, é o “documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade.”

Foram adotados alguns procedimentos gerais, conforme itens especificados a seguir:

- A elaboração do Plano de Manejo do PNM Itaim foi conduzida em conformidade com a legislação vigente e “Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional Reserva Biológica e Estação Ecológica” (IBAMA, 2002) que, entre outros aspectos, prescreve e regulamenta a participação da sociedade;
- O ordenamento ecológico orienta o planejamento territorial a partir de metodologias cientificamente seguras em relação aos riscos e à proteção dos alvos de conservação.
- O planejamento da UC foi realizado no nível estratégico, a partir de entendimentos entre a coordenação científica e os coordenadores temáticos abrangendo ações no nível operacional;
- O planejamento participativo visou tornar o PNM mais ajustado à realidade local, incorporando as demandas da sociedade, em especial das comunidades locais nas estratégias de conservação.
- O planejamento considerou a vivência dos gestores municipais da UC, de forma a incorporar seus conhecimentos no Plano de Manejo;
- Os documentos institucionais elaborados anteriormente sobre as regiões envolvidas forneceram subsídios para o Plano de Manejo, e foram consultados, incorporados e, sempre que possível integrados;
- Os estudos incluíram as necessidades e as potencialidades regionais da conservação;
- Os levantamentos que necessitaram de coleta de material biológico seguiram procedimentos da respectiva Instrução Normativa do IBAMA, bem como licença de coleta. Quando da coleta de espécimes nativos de fauna e flora, produto mineral, atributo histórico-cultural, arqueológico e paleontológico dentro da UC, solicitou-se autorização dos órgãos/institutos fiscalizadores.

O organograma da organização sequencial dos estudos pode ser sintetizado na **Figura 2.1.A**

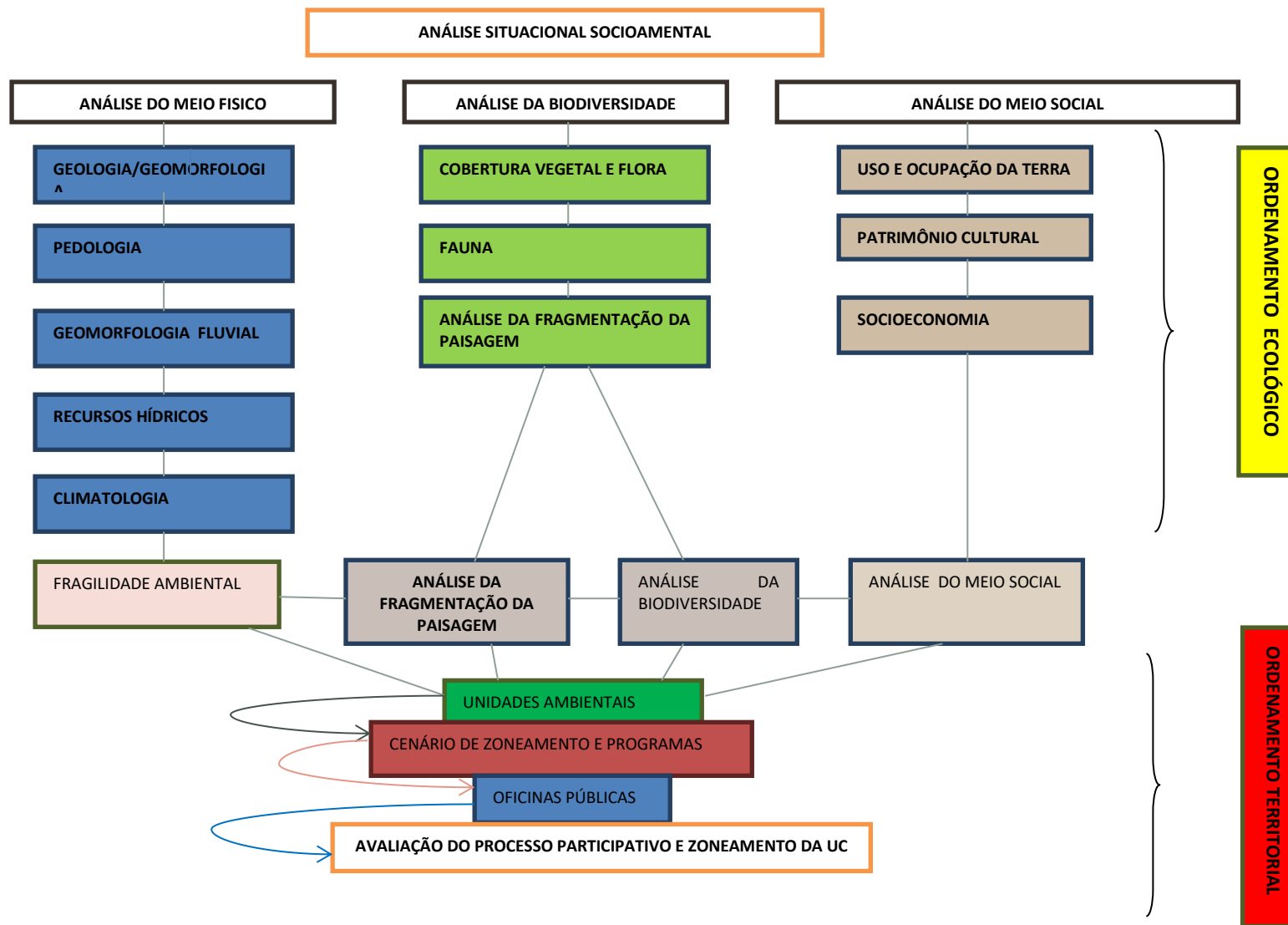


Figura 2.1.A – Organograma Geral do Projeto (Sueli Furlan, 2009).

O plano de manejo do Parque Natural Municipal Itaim contemplou diretrizes e princípios fundamentados pelos dispositivos da Lei 9.985/2000, visando à elaboração de um instrumento de gestão que oriente a administração e a sociedade para o gerenciamento e participação conservacionista baseada em premissas ecológicas e sociais orientados pela legislação. Além disso, foram incorporados pressupostos metodológicos da Biologia da Conservação correlacionados à proposta do Ibama, abordando uma base conceitual técnica e científica, aspectos integradores do planejamento ambiental, à participação e a adaptação à realidade local para as fases de planejamento e uma organização estratégica fundamentada em diferentes escalas de trabalho para a área “in situ” (Perímetro interno do Parque) e sua zona de amortecimento.

O plano sintetiza o conhecimento disponível sobre o PNM Itaim, mas durante a sua realização foram organizadas pesquisas exploratórias, ou seja, aquelas que complementam informações importantes para o planejamento e gestão da Unidade. Contempla metodologias de levantamento de campo inéditas e a organização de informações fragmentadas e dispersas. Este foi o princípio adotado para a análise situacional do Plano de Manejo. As equipes de especialistas temáticas definiram metodologias específicas considerando o conhecimento socializado, as demandas importantes de dados primários e o rigor técnico-acadêmico.

Todos os estudos propostos para a construção do plano apresentam uma síntese do estado da arte em relação ao tema e também as informações novas obtidas por metodologias de campo e gabinete que foram executadas dentro dos prazos de elaboração do plano. A descrição destas metodologias encontra-se no próprio texto do diagnóstico.

Os conhecimentos cujas metodologias de obtenção de informações exigiram médios e longos prazos foram indicados nas estratégias do plano no programa de pesquisa, pois este deve ser entendido como um instrumento de planejamento processual, contínuo, flexível, gradativo e participativo (IBAMA, 2002). =Foi solicitado a todas as equipes que na fase de diagnóstico setorial indicassem as lacunas de conhecimento, base para o Programa de Pesquisa e Manejo dos Recursos Naturais. Portanto os textos de cada equipe de consultores contém as caracterizações que sustentam as normas descritivas das diretrizes e respectivas ações.

Para que todas as equipes pudessem seguir os pressupostos apresentados nas reuniões gerais e organizassem uma estrutura de apresentação comum, alguns aspectos que caracterizam o produto coletivo são sintetizados a seguir.

As equipe de meio físico e biótico (Geomorfologia, Geomorfologia Fluvial, Pedologia, Cobertura Vegetal e Análise da Estrutura da Paisagem) definiram a área de abrangência do estudo em reunião técnica coletiva a partir da base topográfica 1:100. 000, das imagens de satélite Ikonos (2002), fotografias aéreas, dos limites das bacias hidrográficas do setor sul da região metropolitana definindo o perímetro de estudo na escala regional. A equipe de cartografia e geoprocessamento preparou a base regional para os demais consultores e equipes. Foram considerados dois parâmetros na definição da área de abrangência dos estudos: as nascentes que drenam para o **Parque Natural** e a conectividade com os fragmentos protegidos na região. Também foram considerados o limite da mancha urbana contínua na intrametrópole. No caso do Parque Natural Municipal Itaim, também foi considerado os limites da APA Bororé-Colônia. Os temas Fragilidade Ambiental, a Cartografia Geomorfológica retrospectiva (unidades

ambientais complexas), e a Análise de Fragmentação forneceram uma síntese para propor o zoneamento e recomendações no perímetro interno ao Parque Natural, assim como para as recomendações na Zona de Amortecimento favorecendo um “desenho” da proteção ambiental consistente. Os demais estudos foram feitos em escalas 1:100.000; 1:50.000 - 1:10.000, permitindo a construção de alguns produtos finais em escala 1:10.000.

Os levantamentos temáticos setoriais seguiram metodologias próprias do campo científico de cada estudo procurando:

- Apresentar recomendações objetivas para manejo (emergenciais, preventivas e de curto e médio prazos) de acordo com a especialidade;
- Identificar lacunas de conhecimento e recomendações para atendê-las em revisão futura do Plano e elaboração do Programa de Pesquisa.

O enfoque do plano foi participativo (o que incluiu não somente as comunidades locais, mas uma visão ampla de atores sociais envolvidos). Sendo um parque que não existia previamente ao plano, foram realizadas reuniões de consulta pública para criação do PNM.

A pesquisa temática foi articulada aos planos de informação e segue a metodologia proposta no Roteiro Metodológico do IBAMA (2002). Nesse sentido foi adotada o mapa base de Geomorfologia como plano principal para os demais temas e a carta de fragilidades ambientais como síntese para o “desenho” de Unidades Ambientais (pré-zoneamento do PNM).

A pesquisa básica foi articulada a seminários científicos bimestrais para troca de informações e debates entre os consultores/pesquisadores sobre andamento do plano e os representantes da área técnica da prefeitura. Foram realizados seminários científicos com especialistas externos e também as equipes da prefeitura<sup>30</sup> e da DERSA.

### **2.1.1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO**

O limite da Área de Abrangência de estudo adotou como princípio que a unidade espacial “Bacia Hidrográfica” é a mais adequada na região de mananciais e, sob o ponto de vista físico, biótico, cultural e socioeconômico, permite a gestão integrada dos recursos ambientais, sobretudo, os recursos hídricos e florestais. Foi realizada a caracterização regional, em escala 1:100.000 cujos limites foram estabelecidos pelas sub-bacias relativas à área de captação do reservatório Guarapiranga e sub-bacias relativas à área de contribuição do Reservatório Billings, além de pequena área da sub-bacia que drena para o Rio Tamanduateí, que corresponde às cabeceiras do Ribeirão dos Meninos e Ribeirão Guarará. Este plano de fundo foi tematizado em todos os planos de Manejo dos Parques Naturais do trecho sul do Rodoanel Mario Covas na RMSP.

Em relação ao inventário bibliográfico, buscou-se identificar, preliminarmente, dados levantados por agências públicas e privadas, bem como estudos acadêmicos. Também foram considerados, nesse inventário, estudos referentes à abordagem antropogeomorfológica e de geomorfologia aplicada ao planejamento físico-territorial. Os mapas de Fragmentação e

---

<sup>30</sup> Participaram das Oficinas as Equipes da SVMA – Departamento de Parques e Áreas Verdes

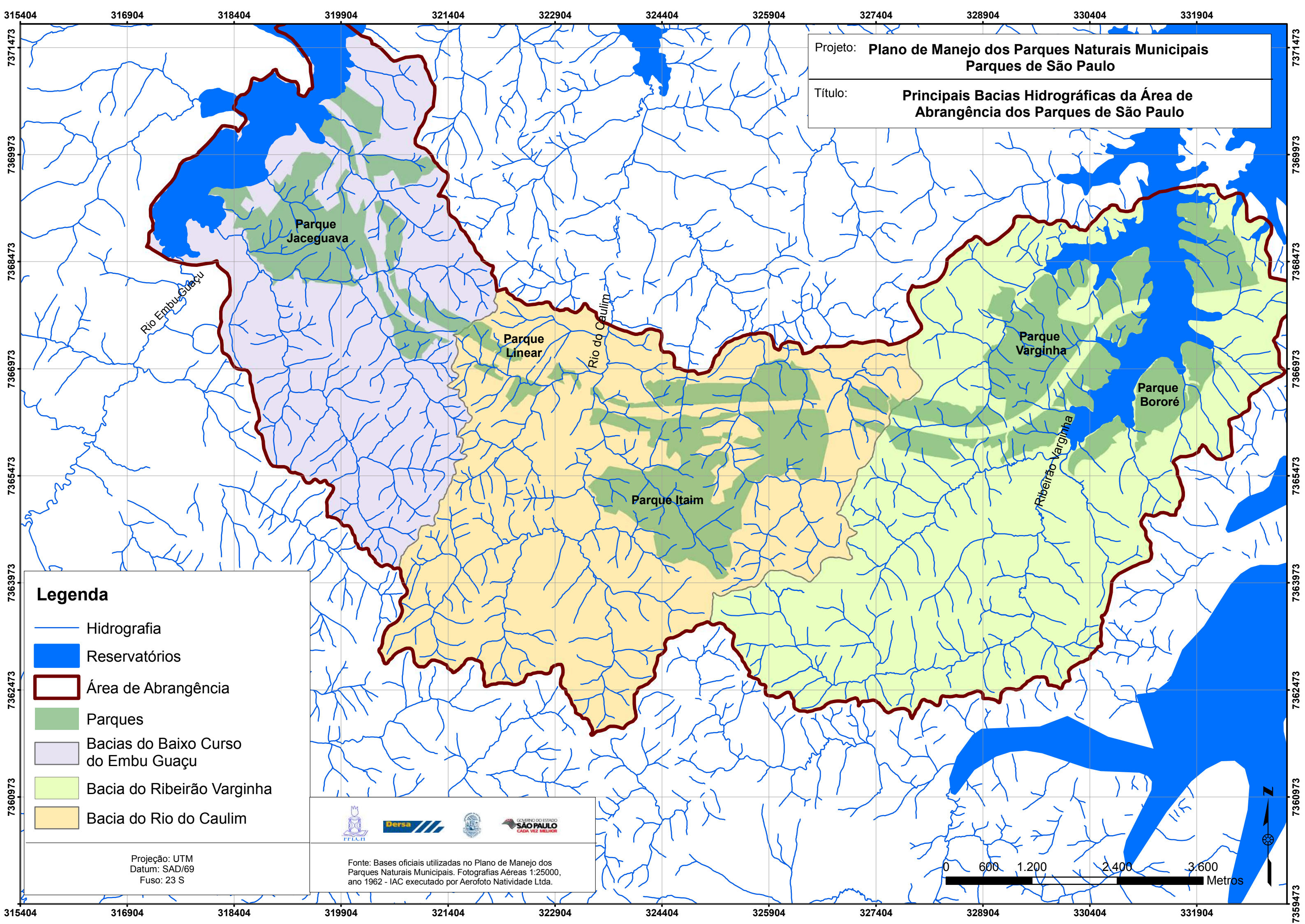
Estrutura da Paisagem, juntamente com o Mapa de Fragilidades e de Unidades, formam bases complexas para análise da situação regional dos PNMs.

### **2.1.2. ESCALAS E SISTEMA DE INFORMAÇÃO**

Os produtos finais são apresentados em escalas regionais e locais. As equipes do meio físico e biótico analisaram o contexto regional em 1:100.000 o que permitiu uma visão geral do Planalto e análise da fragmentação da Mata Atlântica. A caracterização Geológica, Geomorfológica e a Hidrografia também foram contextualizadas na escala regional. Os Zoneamentos do PNM Itaim é apresentado em escala 1:10.000, assim como a Zona de Amortecimento (que adotou também escalas variáveis). Todos os planos de informação foram produzidos em formato digital e as cartas temáticas foram processadas em *Arcgis 9.3*. Para outros produtos cartográficos que compõem o Plano (cartogramas específicos, ilustrações, croquis etc.) a equipe de geoprocessamento coordenada pelo Prof. Dr. Alfredo Pereira de Queiroz do Departamento de Geografia (FFLCH-USP), e as Geógrafas Adriana Silva Quedas e Giorgia Limnios organizaram os produtos cartográficos no caderno de mapas.

### **2.1.3. ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DO PLANO DE MANEJO**

A coordenação científica desenhou um mapa conceitual do percurso metodológico sintético do trabalho, considerando exemplos de outros projetos já realizados pelo Laboratório de Climatologia e Biogeografia para desenhos de conservação (**Figura 2.1.C**).



Projeto: **Plano de Manejo dos Parques Naturais Municipais**  
**Parques de São Paulo**

Título: **Principais Bacias Hidrográficas da Área de**  
**Abrangência dos Parques de São Paulo**

**Legenda**

- Hidrografia
- Reservatórios
- Área de Abrangência
- Parques
- Bacias do Baixo Curso do Embu Guaçu
- Bacia do Ribeirão Varginha
- Bacia do Rio do Caulim

Projeção: UTM  
Datum: SAD/69  
Fuso: 23 S

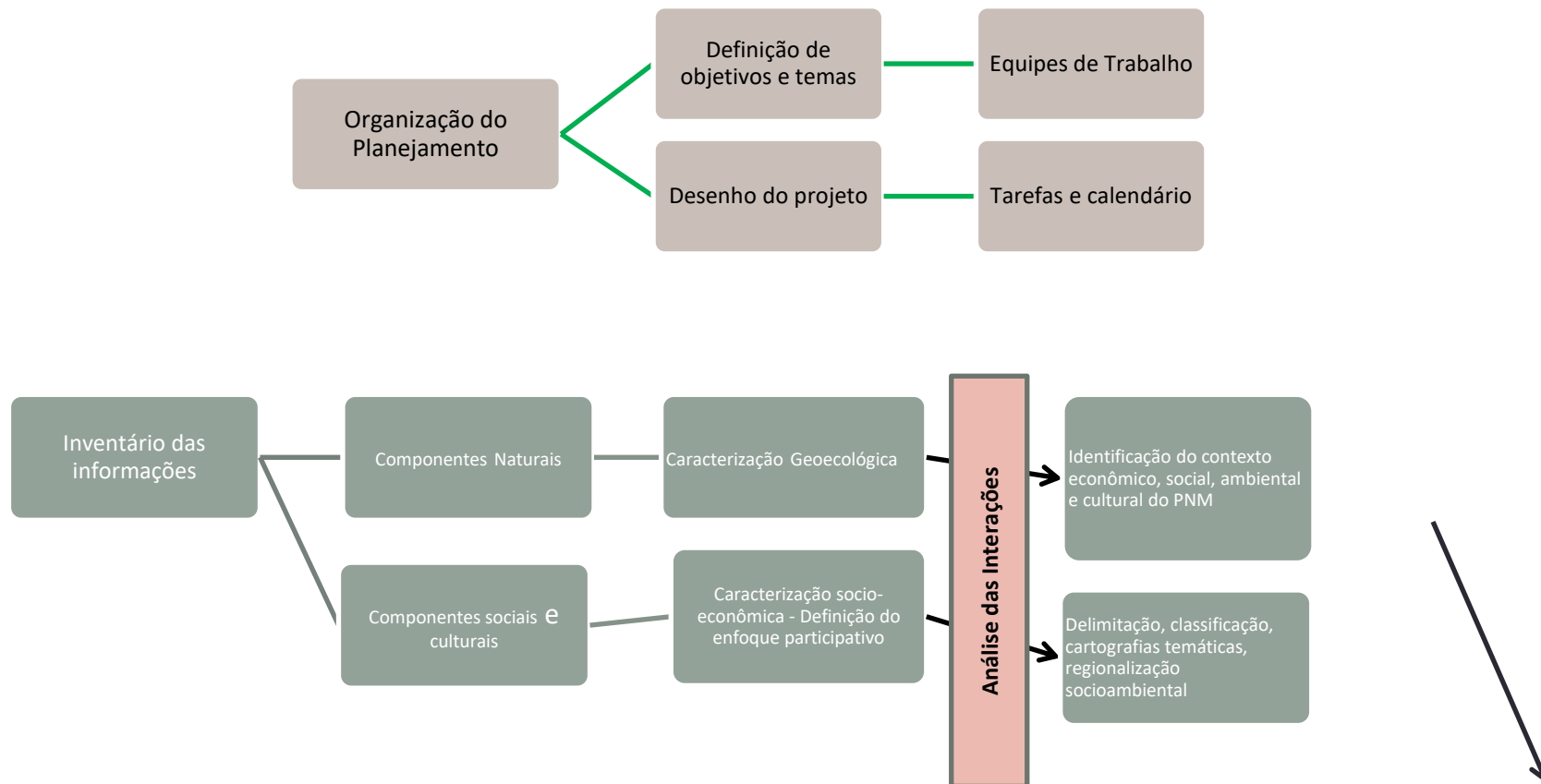


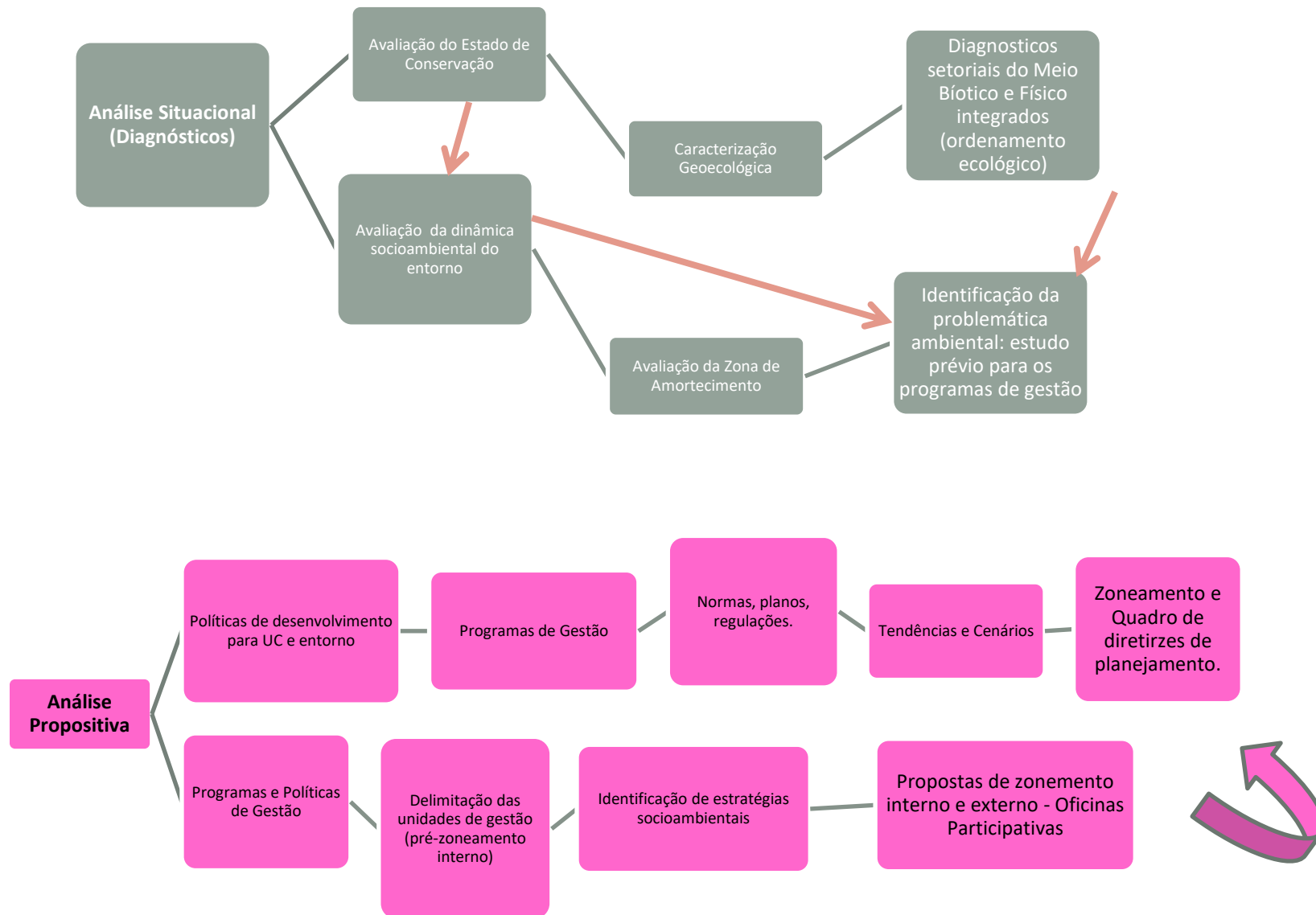
Fonte: Bases oficiais utilizadas no Plano de Manejo dos Parques Naturais Municipais. Fotografias Aéreas 1:25000, ano 1962 - IAC executado por Aerofoto Natividade Ltda.

0 600 1.200 2.400 3.600 Metros



### DIAGRAMA DE PLANEJAMENTO (Furlan, 2010)









**Figura 2.1.C** – Desenho metodológico do projeto adaptado do Roteiro Metodológico IBAMA, 2002

#### **2.1.4. ENVOLVIMENTO DOS ATORES SOCIAIS NO PLANO DE MANEJO**

O envolvimento da sociedade no planejamento visa alcançar o seu posterior comprometimento com as diretrizes propostas e tem sido apontado como um dos principais problemas da verticalidade das normatizações do território. Sabemos dos cuidados e os interesses conflitantes envolvidos no Planejamento da Conservação. Apesar do PNM Itaim ter passado a existir concomitante a este processo, não possui comunidades interiorizadas uma vez que as propriedades foram todas desapropriadas pelo governo para formar o Parque, o entorno deve ser considerado no planejamento e gestão, mas com esta singularidade: a ausência de um imaginário da proteção integral. As tendências de ocupação e urbanização no entorno do PNM Itaim apresentam interesses conflitantes que foram analisados durante o processo de construção do plano.

É necessário construir o diálogo continuamente com os diferentes interlocutores, considerando propostas do Plano de Manejo e analisando as expectativas de grupos sociais que já interagem na região para buscar a construção dos consensos possíveis. Neste aspecto os procedimentos usuais adotados na metodologia global incluíram levantamentos de campo com interação local a partir de trabalhos de campo sistemáticos, reuniões setoriais, oficinas de planejamento, colóquios com poder público local, participação nas reuniões do conselho deliberativo da APA Bororé-Colônia, entre outros. Iniciamos um processo pedagógico de envolvimento na construção do Parque Natural, uma vez que a UC não existia e a medida em que as reuniões foram sendo provocadas o processo de conhecimento das implicações da proteção integral foram apresentados aos participantes das Oficinas.

#### **2.1.5. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

O Plano de Manejo foi elaborado procurando enfocar temas, atividades e ações que fossem consideradas prioritárias para estruturar os programas de gestão. A orientação estratégica foi desenvolvida durante o processo de elaboração do Plano de Manejo considerando vários formatos combinados, uma vez que a Unidade de Conservação não estava criada quando iniciamos a elaboração do documento. Foi uma situação *sui generis*<sup>31</sup>. Iniciamos os estudos antes da consulta pública para criação da Unidade. Quando a unidade foi criada não tínhamos ainda uma segurança em relação ao seu perímetro, pois este também foi sendo definido em função do programa de desapropriações da DERSA. Procuramos seguir os passos vivenciados em outros projetos semelhantes, mas nem sempre com a mesma sequência de procedimentos, dado que enfrentamos uma situação muito particular. Isto não prejudicou o plano, mas exigiu muitos rearranjos de toda a equipe envolvida.

##### **2.1.5.1. Análise Situacional**

Para o desenvolvimento do diagnóstico estratégico da situação da UC foi utilizado o método SWOT - uma abreviação em inglês de Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats

---

<sup>31</sup> Caso que nunca foi visto ou registrado antes, ímpar, singular

(Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças). Essa abordagem possibilitou uma leitura da inter-relação dos processos internos (potencialidades e fragilidades) e externos (oportunidades e ameaças) à UC, de modo a identificar as forças propulsoras (potencialidades e oportunidades) e as forças restritivas (fragilidades e ameaças) locais e regionais associadas ao PNM Itaim.

Esse procedimento se iniciou com base em uma visão frente ao futuro da UC e, nesse sentido, tornou-se necessária uma avaliação criteriosa das oportunidades, em termos de recursos, alternativas e parcerias, e também das ameaças que poderão prejudicar a UC e/ou suas oportunidades. Considerando a realidade da UC com suas potencialidades e fragilidades, e correlacionando esses aspectos com a elaboração do plano de manejo, a missão conduziu a escolha de propósitos, respeitando a postura organizacional, que orientou a formalização de objetivos gerais mais realistas que as expectativas e desejos, com base para a formulação de diretrizes, programas e projetos (Figura 11 – Foto da oficina SWOT de São Paulo, 2011).



**FIGURA 2.1.D** – SWOT Realizado com Conselheiros da APA BORORE-COLONIA na Sub-Prefeitura de Capela do Socorro. Foto: Maria Celia Cortez, 2011.

Participaram desta reunião membros do Conselho Gestor da APA Bororé-Colônia e representantes de várias entidades locais. O foco desse procedimento se referiu ao diagnóstico de atores e agentes sociais inter-atuantes com a UC, o qual possibilitou uma avaliação mais adequada do estabelecimento de recomendações apresentadas nas oficinas de planejamento, o que, por sua vez, possibilitou a elaboração de propostas fundamentadas nas análises técnico-científicas e nas propostas da comunidade para os seguintes programas:

- Programa de Gestão Organizacional;
- Programa de Interação Socioambiental.
- Programa de Uso Público
- Programa de Infraestrutura
- Programa de Proteção e Segurança do Usuário;
- Programa de Pesquisa e Manejo do Patrimônio Natural e Cultural;

#### **2.1.5.2. Programas de Gestão**

Os programas de gestão reúnem as estratégias para que o PNM Itaim atinja o objetivo geral previsto no SNUC (Lei nº 9.985/00). Chamamos de programas de gestão o conjunto de propostas construídas a partir dos diagnósticos, da avaliação estratégica e das oficinas participativas. Cada programa definiu um conjunto de objetivos e indicadores e é formado por diretrizes e suas respectivas ações.

#### **2.1.6. FORMULAÇÃO DAS DIRETRIZES**

As diretrizes representam a síntese de todas as questões debatidas e analisadas pelas equipes de programas em conjunto com outros segmentos participantes das elaboração do plano, tais como setores do poder público, sociedade civil organizada e demais pessoas interessadas na conservação da natureza. As ações propostas pretendem que os programas tenham seus objetivos alcançados. Durante o processo foram sendo amadurecidas algumas premissas que balizam as diretrizes, tais como:

- Construir articulações que permitam alcançar os objetivos de um determinado programa e portanto seguir uma ordem de prioridades em função de sua interdependência e da governança institucional;
- Avaliar a capacidade institucional de implementação e alcançar resultados;
- Registrar e desenvolver os temas lançados pelo conjunto de sujeitos sociais envolvidos no processo e priorizar questões chave que possam impedir o alcance dos objetivos do programa de gestão.
- Motivar os sujeitos e representar demandas legítimas articuladas ao propósito da conservação da natureza

##### **2.1.6.1. Formulação das propostas de Ação**

As ações são um leque de atividades que permitem cumprir o objetivo de uma determinada diretriz. Constituem intenções, compondo uma linha diretiva que abrange várias atividades. Neste Plano de Manejo, algumas linhas de ação foram detalhadas e outras não, conforme as possibilidades visualizadas pelo conjunto de envolvidos com o Parque neste momento. Nem sempre foi possível desenvolver plenamente todo o rol de ações, pois os parques são novos e ainda não há uma apropriação socioecológica do mesmo. O fato do Parque não figurar no imaginário dos moradores da região limitou o desenvolvimento pleno das propostas de

ações. Na medida em que o parque for vivenciado se constituirá, na prática, o Plano como instrumento dinâmico e processual que poderá ser aperfeiçoado ao longo do tempo.

## 2.2. INTERAÇÃO ENTRE OS PARTICIPANTES DO PLANEJAMENTO

O plano de manejo do PNM Itaim contou com grupos formados por sujeitos sociais com papéis específicos frente ao processo de sua elaboração. (Figura 2.2.A.).

Participaram no total 91 pesquisadores sendo 30 professores doutores, 33 pós-graduandos e o restante entre graduandos, consultores e estagiários nos estudos da RMSP visando à elaboração do plano de manejo. Essa equipe realizou bimestralmente reunião coletiva com pautas predefinidas pela coordenação científica. Também formaram subgrupos de discussão que mantiveram rotinas próprias de reuniões para articulação temática, trabalhos de campo e oficinas de planejamento.



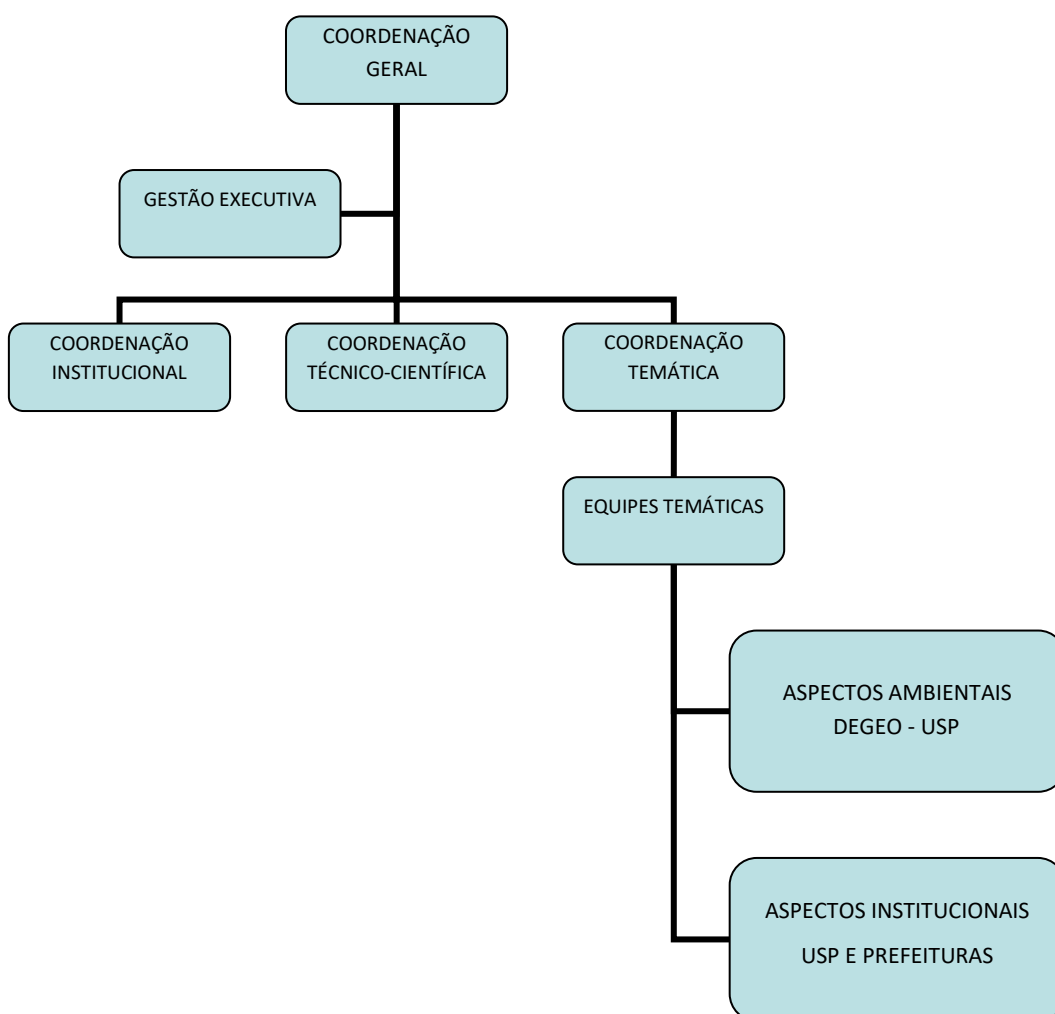
**Figura 2.2.A.:** Enfoques da contribuição dos sujeitos sociais no planejamento adaptado do Roteiro Metodológico IBAMA (2002).

### 2.2.1. GRUPO DE COORDENAÇÃO CIENTÍFICA (GCC)

O GCC formado por quatro pesquisadores principais coordenou a equipe de pesquisadores e técnicos a focar as necessidades do Plano de Manejo e os obstáculos e ameaças presentes no processo, assim como empreendeu esforços para junção da base científica e técnica com

as demandas participativas. Também se responsabilizou pela análise, revisão e síntese dos relatórios parciais encaminhados a DERSA produzidos em vários documentos setoriais pelas equipes de pesquisadores, consultores e técnicos, organizando e traduzindo as reflexões apresentadas em reuniões para a elaboração das propostas e estratégias voltadas a futura gestão do Parque. Realizou também a interlocução entre todos os envolvidos na elaboração dos trabalhos, além de buscar garantir a articulação interinstitucional, particularmente entre prefeitura, DERSA e demais interlocutores.

Para o desenvolvimento dessas atribuições, estabeleceu-se que a coordenação geral e executiva ficasse sob responsabilidade de uma pequena equipe, através do Núcleo de Coordenação Técnica. Coube ao Departamento de Geografia – FFLCH-USP, além de pesquisadores de outras unidades da USP a responsabilidade deste núcleo.



**Figura 2.2.B.:** Estrutura Organizacional simplificada das equipes do projeto.

Síntese das principais atividades realizadas pelo Grupo de Coordenação Científica:

- Coordenação da equipe e a execução de todos os eixos temáticos constituintes do PM;
- Elaboração do cronograma físico-financeiro;
- Elaboração do plano de trabalho e relatórios mensais enviados a DERSA;
- Acompanhamento dos relatórios das equipes e supervisão financeira
- Coordenação e realização das reuniões técnicas interdisciplinares bimestrais;
- Coordenação da comunicação e a articulação entre coordenação, equipes técnicas, atores sociais envolvidos, instituições e demais participantes do processo de elaboração dos PMs sobre reuniões, produtos e resultados intermediários e finais;
- Coordenação das atividades dos responsáveis técnicos por cada módulo de estudo e etapas do plano
- Coordenação e integração do grupo de pesquisadores e técnicos envolvidos em cada módulo, sendo o elo de ligação entre a equipe técnica e os demais envolvidos na execução dos trabalhos;
- Manutenção da circulação de informação em toda a equipe envolvida acerca das decisões e encaminhamentos da coordenação, bem como sobre resultados intermediários e finais;
- Elaboração dos materiais para subsidiar o debate nas oficinas de planejamento, dentro das seguintes abordagens: Propostas de cada programa de gestão, Zoneamento dos Parques Naturais Municipais incluindo as justificativas, Definição da Zona de Amortecimento (ZA) e potenciais corredores ecológicos, incluindo as justificativas.
- Redação e edição dos textos finais do PM dos Parques Naturais Municipais a partir dos relatórios da equipe técnica realizados por eixo temático.

### **2.2.2. PESQUISADORES E CONSULTORES**

Participaram do projeto de Cooperação Técnico-científica DERSA-DG-FFLCH-USP, 28 especialistas em diferentes áreas e uma equipe de 97 pesquisadores e técnicos. Os Consultores/Especialistas foram profissionais convidados pelo GCC para o levantamento de dados secundários e primários, fundamentais para a compreensão dos ambientes, analisando componentes bióticos, abióticos e sociocultural que envolvem o PNM Itaim e seu entorno imediato. Muitos são pesquisadores na região e principais referências bibliográficas nos eixos temáticos. Além da análise e sistematização dos dados, os consultores/especialistas também obtiveram dados georeferenciados das bases fornecidas pela DERSA para espacialização e elaboração de um banco de informações que subsidiou a composição de mapas temáticos e sínteses para a análise e elaboração do presente documento. Todo acervo destes trabalhos foram depositados na biblioteca do Laboratório de Climatologia e Biogeografia e também fazem parte do material entregue a Prefeitura de São Paulo e a DERSA.

Para o desenvolvimento dos trabalhos de campo, os consultores se responsabilizaram pela aplicação de procedimentos metodológicos específicos para obtenção de informações referentes às temáticas do meio físico, biótico, sociocultural e geoprocessamento. Cada consultor/especialista teve por objetivo diagnosticar e analisar a situação da UC em relação ao seu tema de trabalho, integrá-lo a outros temas e propor estratégias e linhas de ação. O desenvolvimento dos trabalhos desses profissionais respeitou os fatores condicionantes face aos recursos disponíveis (humanos, financeiros, logísticos e políticos) para o desenvolvimento do plano de manejo, bem como, os preceitos éticos frente aos organismos amostrados e perante as relações com a parcela da sociedade envolvida.

Alguns temas específicos como a questão fundiária e legislação vigente, ficaram a cargo do GCC e do DEPAVE 8 – SVMA SP e as informações obtidas pela coordenação científica junto a DERSA. O desenvolvimento das oficinas de planejamento e programas ficou sob responsabilidade da Coordenação Executiva do presente plano, com a participação ativa de técnicos da SVMA na coordenação e supervisão técnica.

### **2.2.3. SOCIEDADE E COMUNIDADES**

Essa etapa fundamental do plano ocorreu com razoável dificuldade em função do tempo, da escassez de recursos financeiros e particularmente pela não existência efetiva do parque, que influenciou os resultados. Buscou-se o envolvimento dos atores sociais locais através das lideranças comunitárias, moradores locais, representantes do conselho gestor da APA Bororé-Colônia, ONGs e órgãos públicos. A principal estratégia utilizada para articular esses atores na elaboração do plano de manejo foi a realização de reuniões e oficinas de planejamento (Tabela 3), onde as questões relativas à UC puderam ser apresentadas e discutidas, favorecendo a construção do Plano de Manejo.

O envolvimento da sociedade civil organizada e comunidades do entorno foi fundamental ao bom andamento das oficinas de planejamento. A participação culminou num processo também pedagógico de conhecimento da unidade e criação de um núcleo de pessoas que futuramente poderão participar do conselho consultivo do parque.

O objetivo dessa fase do plano constituiu-se em organizar, conduzir, moderar e sistematizar os resultados de reuniões e oficinas de planejamento e construção. Essas reuniões e oficinas estão descritas de forma resumida a seguir:

Além das oficinas o GCC liderou a realização de reuniões técnicas que contribuíram significativamente para a construção do Plano de Manejo, como a discussão da Zona de Amortecimento e as reuniões técnicas de pré-zoneamento.

Sintetizando, o Plano de Manejo foi concebido em 9 Etapas conforme itens a seguir:

- Etapa I - Implantação da estrutura organizacional e levantamento de material existente de apoio ao desenvolvimento das atividades;



- Etapa II - avaliação dos materiais pelas equipes técnicas e proposição das metodologias de trabalho e cronogramas parciais;
- Etapa III - contextualização da unidade, nos cenários internacional, nacional, estadual e municipal;
- Etapa IV - análise da região e diagnóstico da paisagem;
- Etapa V - análise do Parque Natural e sua zona de amortecimento;
- Etapa VI - elaboração de proposições gerais, onde se incluem o zoneamento e diretrizes gerais para a unidade, bem como as estratégias a serem adotadas para a gestão;
- Etapa VII - elaboração de proposições específicas, indicando normas e projetos relacionados a situações particulares (programas de manejo);
- Etapa VIII – proposição do pré-zoneamento interno e externo e oficinas participativas para construção – reconstrução de propostas para os programas de uso público e interação socioambiental, oficinas de gestão e workshop de proteção e pesquisa;
- Etapa IX – análise e síntese de todos os materiais, redação do plano, oficinas conclusivas do zoneamento.

## **2.3. METODOLOGIA DOS LEVANTAMENTOS TEMÁTICOS: SÍNTESE GERAL**

### **2.3.1. CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DE ESTUDO**

#### **2.3.2. MEIO FÍSICO**

Os estudos do meio físico partiram de informações disponíveis em diversos portadores de informação sobre vários temas, destacando-se o aspectos do clima, da geologia, da geomorfologia fluvial e qualidade das águas, geomorfologia, pedologia. Todas as caracterizações foram integradas em vários momentos para obtenção de uma síntese geral da dinâmica superficial da área do parque e a definição do mapa de unidades ambientais complexas e do mapa de fragilidades ambientais potenciais, bem como o delineamento do zoneamento interno do parque e sua zona de amortecimento.

##### **2.3.2.1. CLIMA**

Os estudos para caracterização climática foram realizados visando os seguintes objetivos:

- Caracterização climática e espacialização dos atributos climáticos

Para atingir esse objetivo foi realizado levantamento e síntese da bibliografia com pesquisas na área de estudo e entorno, análise dos dados constantes do EIA-RIMA da Obra do Rodoanel Mario Covas, com ênfase aos estudos climáticos, identificando as lacunas existentes e informações que pudessem contribuir para o manejo previsto da UC, levantamento de dados secundários, montagem e organização de Banco de Dados, verificação de falhas e inconsistências de informações. Os dados secundários foram obtidos a partir de diversas fontes, tais como: DAEE, INMET, CGE, etc Para levantamento de dados primários foram realizados trabalhos de campo:

- a. Momento 1 – primeira aproximação das condições locais
  - b. Momento 2 – avaliação e registros dos atributos climáticos no interior do parque e em seu entorno.
- Caracterização climática e espacialização dos atributos climáticos levantados na escala regional, escalas 1:100.000 e 1:50.000
  - Caracterização climática local, espacialização dos atributos climáticos e ênfase para a precipitação, temperatura do ar, direção e velocidade do vento (quando disponível)

Para estas duas caracterizações foram feitas coletas de dados locais utilizando os seguintes instrumentos: Bússola MC2G Navigator, GPS Garmin Map 60 csx, Termohigrômetro digital portátil modelo HT-300 – Instruterm, Datalogger de temperatura e umidade HT 500 – Instruterm, Termômetros digitais portáteis de precisão modelo THR-140, Termoanemômetro

digital portátil - Instruterm, Termômetros de vidro - Instruterm, Luxímetro digital portátil - Instruterm, Medidor de PH portátil - Instruterm.

À partir da coleta de dados empíricos procedeu-se a espacialização dos dados de temperatura e umidade relativa do ar, delimitação preliminar de unidades climáticas locais, associadas às características físicas, bióticas e antrópicas ali predominantes, delimitação de unidades climáticas – proposta final e ajustes ao plano de manejo. Todos os dados foram apresentados em mapas digitais.

### **2.3.2.2. GEOLOGIA**

Em Geologia e Geotecnia foi definido como objetivo geral a composição do cenário geológico regional, e local, a partir de levantamentos primários e secundários, indicando a evolução geológica regional através de estudos sobre a litologia, tectônica e distribuição estratigráfica da região onde se insere o PNM Itaim . Para isso foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as formações geológicas existentes, suas inter-relações e as principais características do embasamento lito-estratigráfico.
- Avaliar as condições lito-estratigráficas e as fragilidades geotécnicas existentes na área de estudo.
- Elaborar uma cartografia geológica das principais formações.
- Elaborar relatórios técnico-científicos conforme cronogramas de etapas do plano geral de trabalho.
- Participar das oficinas de zoneamento nas várias etapas de construção dos planos

O levantamento Geológico estrutural foi realizado a partir de coleta de dados bibliográficos e conhecimento das unidades litológicas e feições estruturais (falhas, fraturas, juntas etc.) da região. Os trabalhos de campo permitiram a coleta de solo através de penetração, para identificação dos mesmos em pontos pré-determinados na área do parque e em seu entorno.

As informações contempladas em pesquisas bibliográficas sobre o tema e a área de interesse e, principalmente, mapeamentos já existentes que englobem a região de estudo foram revisadas. As informações foram integradas e sistematizadas em documentos cartográficos, em escalas adequadas do projeto (1:50.000 em nível regional e 1:10.000 a maiores em nível local), visando a compartimentação do meio físico e a caracterização do embasamento geológico.

A identificação, delimitação e classificação das unidades foram produzidas a partir de critérios técnico-científicos tomando-se como princípio que o planejamento ambiental deve contemplar em suas análises e diretrizes, um universo complexo social e ambiental.

Além dos dados secundários, foram gerados dados primários de campo registrados em relatórios técnicos especializados, além de produtos cartográficos temáticos (acompanhados de cartogramas, tabelas, modelos tridimensionais e relatórios fotográficos). Tais produtos

foram elaborados a partir de campanhas em campo e por meio de informações oriundas de análises e interpretação de imagens de satélite e cartas topográficas.

Foi feita a caracterização das unidades geotécnicas, a análise das características das formas de relevo, de áreas propícias à erosão, escorregamentos, movimentos de massa, assoreamento e inundações, instabilidade, caracterização das redes de drenagem, do substrato litoestrutural, das coberturas detríticas, além de caracterizar as principais interferências antrópicas existentes.

Desta forma, os estudos dos atributos geológicos bem como seu potencial de instabilidade ambiental, foram apresentados em documentos cartográficos (e respectivos relatórios) tais como o Mapa Geológico, incluindo estratigrafia e litologia predominante.

Estes objetivos permitiram:

- a) Melhor conhecimento do embasamento geológico e geotécnico da regional, para avaliação das potencialidades de fragilidade e potencialidades de uso.
- b) Compreensão do cenário geológico existente para subsidiar programas de pesquisa e proteção.
- c) Propostas de temas e linhas de pesquisa relevantes para a conservação e que auxiliem o manejo das unidades
- d) Recomendações para uso e ocupação diante das possíveis fragilidades geotécnicas existentes na região.

### **2.3.2.3. GEOMORFOLOGIA FLUVIAL E RECURSOS HÍDRICOS**

Em Geomorfologia Fluvial e análise dos Recursos Hídricos foram definidos como objetivos gerais os estudos da geomorfologia antropogênica e os níveis de perturbação histórica das bacias hidrográficas. Os estudos de qualidade da água foram realizados a partir de dados secundários e de campo. Portanto os levantamentos em Geomorfologia Fluvial e Recursos Hídricos visaram os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar, mapear e interpretar os sistemas hidro-geomorfológicos originais quanto às suas morfologias, materiais superficiais e processos predominantes (tendências por tipo de balanço, a saber: convergências de fluxos, divergências de fluxos, potencialização do escoamento superficial, fluxos de maior turbulência, fluxos fluviais de dissipação de energia e inundações, etc);
- Identificar padrões de intervenção humana significativos para a hidromorfodinâmica, ou seja, mudanças na morfologia ou nos materiais superficiais capazes de desencadear novos processos de circulação hídrica ou novos balanços nos sistemas físicos originais, interpretando seu significado em níveis de degradação dos sistemas físicos analisados

- Identificação espacial das atuais tendências de processos hidrogeomorfológicos e eventos associados e áreas de riscos (inundações, por exemplo);
- Reconhecer e dimensionar diversos graus de derivação antrópica dos sistemas e sub-sistemas estudados, para instrumentalizar ações e discussões sobre prevenção e limites da restauração desses sistemas;
- Avaliar e diagnosticar a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos a partir de pontos de monitoramento pré-existent ou, se possível, através da obtenção direta de dados (medições e análises);
- Identificação espacial de usos (tais como pontos de captação de água para abastecimento público, agrícola ou industrial, dentre outros), e conflitos de usos dos recursos hídricos;
- Identificação espacial dos cursos d'água existentes nas UCs; correlação com os tipos de uso da terra e efluentes das áreas de entorno e implicações para a delimitação das respectivas zonas de amortecimento;
- Identificação de vetores de pressão sobre os recursos hídricos;
- Identificação das potencialidades e fragilidades dos recursos hídricos nas UCs e entorno;
- Identificação, através de expedições de campo e informações disponíveis, do potencial dos recursos hídricos como pontos de interesse turísticos para recreação ou com fortes atributos cênicos;
- Indicar projetos relevantes e favoráveis aos objetivos da conservação em desenvolvimento na região;
- Indicar atividades conflitantes com os objetivos das Unidades de Conservação;
- Propor níveis de fragilidade para cartografia síntese do meio físico do zoneamento interno aos parques e externo na zona de amortecimento;
- Elaborar relatórios técnicos científicos conforme cronogramas de etapas do plano geral de trabalho; e,
- Participar das oficinas de zoneamento nas várias etapas de construção dos planos.

Os estudos propostos para o tema Geomorfologia Fluvial e Recursos Hídricos basearam-se em dados secundários e primários. Por tratar-se de Unidade de Conservação inserida na Região Metropolitana de São Paulo, tal área encontra-se fortemente influenciada e/ou modificada por intervenções decorrentes do processo de urbanização. Nesse sentido, os estudos do meio físico foram conduzidos também a partir de uma abordagem antropogeomorfológica, considerando que as ações antrópicas promovem mudanças significativas nos sistemas naturais. Tais mudanças ocorrem em função de diferentes graus de intervenção, de acordo com a natureza da intervenção, do padrão socioeconômico da intervenção e da fase de intervenção.

Esses graus de intervenção foram reconhecidos por leituras apropriadas do mapa de uso da terra especialmente concebido para isso, pois importa reconhecer os padrões socioeconômicos da urbanização, que contém processos muito particulares de intervenção no meio físico, ou, os aterros e cortes efetuados por intervenções lineares de acordo com o porte do sistema viário, ou, ainda, as importantes terraplenagens efetuadas por edificações industriais. Importa também classificar o uso físico da terra de acordo com os níveis de

impermeabilização que eles contém. Todas essas informações apresentam diferentes significados para o meio físico-biótico, e o mesmo ocorre com as leituras e interpretações desta área, a hidrogeomorfologia, pois estas ações implicam em potencialização de processos, em níveis de degradação, dentre outras interpretações possíveis.

Essa concepção baseia-se em estudos que propõem a incorporação da perspectiva na qual o homem é considerado ou interpretado como um dos agentes geomorfológicos, tal como a literatura apontada em Rodrigues (1999, 2004), Ross (1990, 1992, 1995 e 1996), Fujimoto (2001), Pellogia (1996, 1997 e 2005), dentre outros.

Rodrigues (1991, 1999, 2004, 2005) propõe uma metodologia para estudos relacionados com a inserção do antrópico como agente modificador do meio físico, baseada na adequação de ferramentas clássicas da Geomorfologia, dedicando-se especialmente à urbanização da região metropolitana de São Paulo. De acordo com Rodrigues (1999, 2004) as atividades humanas promovem mudanças nos atributos das formas, nas propriedades e posicionamento dos materiais e nas taxas, balanços, magnitude, frequência e localização de processos superficiais. Nessa perspectiva de observação, deverão ser reconhecidas a gênese e a evolução das formas, processos e materiais derivados direta ou indiretamente de ações antrópicas.

Assim, a metodologia já desenvolvida para avaliações objetivas paramétricas das mudanças da urbanização em sistemas físicos, vêm sendo desenvolvida a partir de análises retrospectivas cartográficas e hidro-geomorfológicas. Essas análises são voltadas tanto às condições originais de sistemas e sub-sistemas – suas condições pré-urbanas - como às condições representativas de diversos momentos do processo histórico de expansão urbana e produção do espaço urbano metropolitano de São Paulo. Tem, exatamente, o objetivo de reconhecer e dimensionar diversos graus de derivação antrópica dos sistemas e sub-sistemas estudados, para instrumentalizar ações e discussões sobre prevenção e limites da renaturalização desses sistemas. (RODRIGUES, 2005).

Visando a Caracterização e o Diagnóstico da Unidade de Conservação e considerando sua respectiva Área de Abrangência, os estudos foram realizados em dois níveis de abordagem. Foram desenvolvidos de forma a caracterizar e mapear conteúdos de legenda relevantes para as avaliações propostas pela Antropogeomorfologia<sup>32</sup>, em que se complementam informações sobre a morfologia original e as prováveis sequências de intervenções antrópicas, no sentido de avaliar o estado de preservação/degradação dos sistemas.

Num primeiro nível foram realizados estudos em escala 1:100.000. Tal análise tem como objetivo obter a caracterização do quadro regional atual no qual se insere a UC e avaliar o grau de antropização dessas áreas, dentro de uma abordagem em que os sistemas físicos são considerados em sua integralidade espacial (limites de bacias hidrográficas originais, limites de zonas das nascentes, por exemplo).

---

<sup>32</sup> Denominação originalmente proposta por Nir (1982)

Num segundo nível, em escala 1:10.000 foram realizados estudos sobre o PNM Itaim e sua respectiva Zona de Amortecimento, considerando uma maior definição de conteúdos similares

Os dados levantados, sistematizados e produzidos por esse módulo foram integrados e espacializados através de documentos cartográficos digitais e ainda, correlacionados e integrados aos estudos geomorfológicos, pedológicos, climatológicos e de uso e ocupação da terra, com o intuito de gerar um produto cartográfico síntese, a ser construído articuladamente: Mapa de Unidades Complexas do Meio Físico (Mapas de Unidades Ambientais).

A definição de unidades ambientais complexas permitiram a identificação de diferentes níveis de fragilidade, diferentes potencialidades de usos, diferentes níveis de preservação ou degradação física e singularidades, dentre outras leituras possíveis. Portanto, serviram de subsídio ao Zoneamento da UC e delimitação de sua respectiva Zona de Amortecimento norteando as recomendações de manejo.

Foram gerados mapas temáticos e textos descritivos e analíticos, com recomendações para a conservação da Unidade. Tais produtos foram elaborados a partir de interpretação e análise de produtos cartográficos disponíveis (cartas topográficas e imagens de sensores remotos), levantamentos de campo, e análise e sistematização de documentação existente. A caracterização restringe-se apenas aos recursos hídricos superficiais, não sendo contemplados estudos das características físico-químicas dos ambientes lênticos e biota limnológica.

A este estudo foi acrescido avaliação da qualidade da água. Este trabalho foi feito a partir de dados secundários de outros órgãos que monitoram a região.

### **2.3.2.3.1. Mapa Hidrográfico**

O mapa hidrográfico consistiu na delimitação das sub-bacias que compõem a área de abrangência dos Parques Naturais. Desse modo, a área foi sub-dividida em três unidades: (1) Bacias hidrográficas de afluentes do baixo curso do rio Embu-Guaçu; (2) Bacia hidrográfica do Rio do Caulim; e, (3) Bacia hidrográfica do Ribeirão Varginha.

A geração desse produto cartográfico possibilitou análises morfométricas tais como a identificação dos principais cursos d'água, a hierarquia dos canais fluviais e a densidade de drenagem das sub-bacias.

Os procedimentos adotados para o estabelecimento da hierarquia da rede fluvial de cada sub-bacia delimitada consistiram na adoção do esquema proposto por Strahler (1952) que, combinado ao de Horton, permite a identificação do canal principal.

De acordo com Strahler (op.Cit.), a identificação se inicia com os rios de 1ª ordem, que são aqueles que não recebem nenhum afluente. A partir da confluência de dois rios de 1ª ordem, forma-se um segmento de 2ª ordem. A confluência de dois rios de 2ª ordem define um rio

de 3ª ordem e assim por diante. Quando dois rios de ordens diferentes juntam-se, prevalece a maior ordem.

Os valores de densidade de drenagem apresentados neste estudo foram calculados a partir de base cartográfica em escala 1:10.000.

### **2.3.2.3.2. Mapa das Morfologias Fluviais Originais**

#### **Aerofotointerpretação e restituição de morfologias fluviais**

Parte do conteúdo do Mapa das Morfologias Fluviais Originais da Área de Abrangência foi identificada e mapeada a partir da fotointerpretação com estereoscopia, utilizando-se fotografias aéreas do ano de 1962, em escala aproximada de 1:25.000, obtidas no AFA – Acervo de Fotografias Aéreas – do Departamento de Geografia/USP. Os principais elementos identificados e restituídos na fotointerpretação consistiram em planícies de inundação, terraços e cursos fluviais.

#### **Georreferenciamento e vetorização do conteúdo da fotointerpretação**

Os *overlays* de restituição das fotografias aéreas foram georreferenciados no *software* ArcGis 9.3. Posteriormente, os limites das planícies e dos terraços restituídos nesses *overlays* foram vetorizados, utilizando-se o mesmo *software*.

Além de utilizar o traçado da fotointerpretação como referência para a definição dos limites dessas morfologias fluviais, também foram utilizadas outras referências, como as curvas de nível da base digital e os limites de planícies definidos pela Equipe de Geomorfologia. Esses recursos adicionais foram necessários uma vez que os limites das planícies e dos terraços obtidos pela fotointerpretação não se ajustaram perfeitamente às curvas de nível da base cartográfica digital, devido às distorções das fotografias aéreas.

#### **Complementação da rede de drenagem na base digital**

A rede de drenagem apresentada no Mapa das Morfologias Fluviais Originais foi extraída da base digital do Projeto do Rodoanel, em escala 1:10.000. Essa base, porém, foi parcialmente modificada pela Equipe de Geomorfologia Fluvial, que corrigiu alguns trechos de rios que apresentavam traçado incorreto e acrescentou alguns canais de primeira e segunda ordem nos fundos de vale onde as curvas de nível demonstravam concavidades bem marcadas.

#### **Trabalhos de campo de verificação**

Foram realizados trabalhos de campo nos Parques Naturais Municipais de São Paulo e entorno com a finalidade de esclarecer dúvidas que ocorreram durante as etapas de



fotointerpretação, principalmente relacionadas aos limites das planícies de inundação e à ocorrência de terraços fluviais. As observações realizadas em campo estão incorporadas ao longo dos próximos itens deste estudo.

### **2.3.2.3.3. Mapa dos Níveis de Colmatagem dos Remansos**

O mapeamento de níveis de colmatagem<sup>33</sup> dos remansos<sup>34</sup> das Represas Billings e Guarapiranga presentes no interior da Área de Abrangência auxiliou na identificação e análise de morfologias derivadas de processos antrópicos, especialmente no que se refere às morfologias que se desenvolveram na interface flúvio-lacustre dos mencionados remansos.

Este mapeamento permitiu a identificação de áreas mais instáveis do ponto de vista morfológico e hidrodinâmico, uma vez que as áreas colmatadas sofreram processos de deposição recente (em período inferior a 100 anos), formando superfícies com sedimentos inconsolidados facilmente remobilizáveis, as quais consistem em áreas com alta fragilidade para usos que necessitem de qualquer tipo de edificação.

O processo de colmatagem e assoreamento<sup>35</sup> das Represas da Região Metropolitana de São Paulo resulta da própria dinâmica gerada pelo represamento de canais fluviais, que gera a mudança de ambientes lóticos (canais fluviais), com maior capacidade de transporte, para ambientes lênticos (lagos), cuja menor capacidade de transporte leva à sedimentação das partículas no fundo dos reservatórios, especialmente nas áreas de remanso, onde há a transição entre estes dois ambientes. Por outro lado, na Região Metropolitana de São Paulo, existem grandes áreas com usos inadequados para mananciais de abastecimento público, especialmente ligadas à habitação de baixa renda, que causam grandes intervenções nos sistemas morfológicos naturais (desmatamentos, cortes e aterros), aumentando as taxas de erosão e assoreamento dos córregos e represas. (LIMA, 1990, SILVA, 2005).

O mapa dos níveis de colmatagem dos remansos foi elaborado a partir de fotointerpretação utilizando-se fotografias aéreas do ano de 1962. As categorias selecionadas para a legenda temática, baseadas em Lima (1992) Silva (2005), foram:

Colmatagem completa: áreas que anteriormente consistiam em lagos e encontram-se totalmente assoreadas, com dinâmica variável entre o setor de baixa vertente ou planície de inundação. A presença de vegetação facilita a identificação destas áreas em relação à próxima categoria.

---

<sup>33</sup> colmatagem, processo definido como "trabalho de atulhamento ou de enchimento realizado pelos agentes naturais ou pelo homem em zonas deprimidas". (GUERRA, 1978: 98), ou ainda, "deposição de partículas finas, como argila e silte, na superfície e nos interstícios de um meio poroso permeável, por exemplo, o solo, reduzindo-lhe a permeabilidade" (DNAEE, 1983 p. 22).

<sup>34</sup> remanso pode ser definido como "água represada ou retardada no seu curso em comparação ao escoamento normal ou natural" (DNAEE, 1983 p. 10).

<sup>35</sup> "O assoreamento constitui-se um processo de deposição sedimentar acelerada, que ocorre em corpos d'água de diversas naturezas, tais como córregos, rios, lagos, estuários e ambientes praias. Sua ocorrência denota um desequilíbrio entre a produção de sedimentos de uma bacia e a capacidade transportadora de sua rede de drenagem" (CAMPAGNOLI, 2002 p. 22).

Segundo nível de colmatagem: áreas que estão na interface flúvio-lacustre, funcionando ora como planície de inundação, ora sendo inundadas pela represa. Possuem uma dinâmica deposicional que não possibilita o estabelecimento de cobertura vegetal.

Primeiro nível de colmatagem: áreas permanentemente inundadas pela represa com avanço de plumas de sedimentação.

As informações dos níveis de colmatagem obtidos na interpretação das fotografias aéreas foram correlacionadas às informações da base cartográfica de 1980 (no caso da Represa Guarapiranga) e das orto-imagens de 2003 (para a Represa Billings), a fim de estimar o avanço das áreas colmatadas nesse período.

Também foi identificado o contorno (nível da água) das represas em 1962 e os contornos mais recentes, obtidos pela base cartográfica (EMPLASA, 1980) e pelas Ortofotos de 2003. Apesar de não haver controle do nível de água das represas nas datas de tomada das fotografias aéreas, este dado é importante, pois, somado aos três níveis de colmatagem identificados através da correlação das imagens antigas e atuais, oferece um dado aproximado de porções assoreadas no período considerado.

#### **2.3.2.3.4. Mapa de Unidades Morfológicas Complexas**

O mapeamento das Unidades Morfológicas Complexas dos Parques Naturais Municipais de São Paulo e da Área de Abrangência foi realizado com base na metodologia apresentada por Rodrigues (2004; 2005), a qual, partindo de testes de mapeamento, revisões teóricas amplas e experiências práticas em avaliação ambiental<sup>36</sup>, busca reconhecer os sistemas geomorfológicos em seus diversos estágios de intervenção antrópica, enfatizando os ambientes urbanos.

A elaboração do Mapa das Unidades Morfológicas Complexas foi realizada a partir da correlação cartográfica da morfologia original com a morfologia antropogênica.

A morfologia fluvial original da Área de Abrangência (proposta pela equipe de Geomorfologia Fluvial) foi mapeada principalmente com base na fotointerpretação, conforme apresentado anteriormente. Contudo, como a área abrangida pelo Mapa das Unidades Morfológicas Complexas extrapola esse limite, foi necessário utilizar também os limites das planícies definidos pela Equipe de Geomorfologia com base no MDT (modelo digital de terreno). Portanto, as informações referentes aos limites das planícies de inundação das áreas externas à Área de Abrangência não apresentam o mesmo nível de detalhe que as das áreas internas (por exemplo, a área das planícies pode estar superestimada na parte externa).

---

<sup>36</sup> Referências básicas utilizadas inicialmente pela autora são: “*Geomorphology, Pure and Applied*” de HART (1986), “*Anthropogeomorphology*” de NIR (1983), “*Applied Geomorphology: Geomorphological Survey for Environmental Development*” de VERSTAPPEN (1983), “*Géomorphologie Aplicable*” de TRICART (1978), “*Geomorphology and Reclamation of Disturbed Lands*” de TOY e HADLEY (1987).

Com relação ao mapeamento da morfologia antropogênica, Rodrigues (2005) menciona que as informações para a elaboração deste mapa podem ser obtidas a partir de diversos procedimentos, como pela foto-interpretação de sequências cronológicas de intervenção, pela análise de cartografia de base de diversas épocas, por entrevistas e levantamentos de campo.

No caso da aplicação dessa metodologia aos Planos de Manejo dos Parques Naturais Municipais de São Paulo, seria necessário a utilização de fotografias aéreas com estereoscopia, em escala 1:10.000 ou maior, obtidas em data posterior à conclusão (ou próxima à conclusão) do trecho sul do Rodoanel Mário Covas, a fim de identificar mudanças na morfologia e indicadores de mudanças nos processos hidro-geomorfológicos. Como não houve disponibilidade deste material, as informações a respeito da morfologia antropogênica foram obtidas a partir das seguintes fontes:

- Mapeamento do Uso e Cobertura das Terras elaborado pela Equipe de Uso da Terra do Projeto;
- Polígonos das áreas com cortes e aterros relacionados à obra do Rodoanel (material disponibilizado pela DERSA);
- Ortofotografias do ano de 2007 e 2008 disponibilizadas pela DERSA.

Assim, as informações referentes às áreas de cortes e aterros foram integradas ao mapa de uso e cobertura das terras, e, então, cada um dos polígonos foi classificado de acordo com um nível de morfologia antropogênica ou morfologia original, dependendo do tipo de uso apresentado, conforme estabelecido na Tabela 4. Desta forma, gerou-se o mapeamento da morfologia antropogênica, o qual representa as áreas nas quais o uso e a ocupação antrópica potencialmente geraram modificações nas formas, materiais e processos hidro-geomorfológicos naturais.

Após essa etapa, fez-se a correlação entre as classes de morfologia antropogênica e o tipo de morfologia original (base de vertentes, planícies de inundação ou terraços fluviais), permitindo a identificação de Unidades Morfológicas Complexas, às quais foram atribuídos diferentes Níveis de Perturbação em função da combinação obtida, conforme mostrado na Quadro 1 Tabela 4.

De acordo com Rodrigues (2005), a correlação entre esses conteúdos (morfologia original e antropogênica) possibilita a identificação de unidades espaciais que reúnem, simultaneamente, características semelhantes quanto a esses dois conjuntos de dados e portanto, podem apresentar semelhantes dinâmicas hidro-geomorfológicas.

Assim, o Mapa de Unidades Morfológicas Complexas permite a identificação de polígonos que apresentam um tipo de morfologia antropogênica associado a um determinado tipo de morfologia original, com diferentes níveis atuais de perturbação das formas do relevo e dos processos hidrodinâmicos.

Ressalta-se que os valores referentes aos Níveis de Perturbação atribuídos apresentam variações de acordo com a morfologia original sobre a qual se verifica determinada classe de morfologia antropogênica, pois entende-se que uma mesma classe de morfologia

antropogênica pode resultar em diferentes derivações ambientais, em função das características e comportamentos hidro-morfodinâmicos da morfologia original. Assim, os valores atribuídos basearam-se em interpretações e correlações respaldadas por diversos testes realizados para avaliação de mudanças decorrentes da urbanização em sistemas hidrogeomorfológicos da Região Metropolitana de São Paulo (RODRIGUES, 2004; 2005; 2006; 2008; SILVA, 2005; MOROZ-CACCIA GOUVEIA; 2010).

**Tabela 2.3.2.3.A.:** Características das Unidades Morfológicas Complexas resultantes da associação entre morfologia original e antropogênica, com níveis de perturbação associados.

Classe de uso ou cobertura das terras <sup>37</sup>	Morfologia Original ou Antropogênica	Descrição	Perturbações
Mata	MO	Morfologia original ou semi-preserveda	Áreas sem perturbações antrópicas ou com perturbações pouco significativas para as formas e processos hidrodinâmicos
Campo			
Várzea			
Chácaras	MA 1	Padrão rural	Morfologia pouco perturbada Perturbação no balanço hidrológico e processos hidrodinâmicos.
Silvicultura			
Agricultura			
Pastagens			
ZRH1	MA 2	Condomínios de alto padrão e chácaras de lazer. Áreas com ocupação pouco densa e presença de cobertura vegetal descontínua	Tendência ao escoamento superficial difuso, mas com concentração de fluxos nos arruamentos. Início de deflagração de processos erosivos laminares e lineares, com mobilização de sedimentos. Possibilidade de deflagração de movimentos de massa.
ZRH2			
ZRH 13			
Institucional			
Recreação		Área com edificações esparsas e cobertura vegetal descontínua	
ZRH3	MA 3	Áreas urbanas consolidadas, com alta densidade de ocupações. Contam com infraestrutura urbana (pavimentação, sistema de drenagem).	Solos com remanejamento pouco profundo de até 1 metro aproximadamente. Perturbações hidrodinâmicas: Predomínio de escoamento superficial concentrado, com ocorrência de enxurradas nos eventos chuvosos.
ZRH4			
ZRH5			
ZRH6			
ZRH7		Baixo índice de cobertura vegetal	
Área Comercial			
Transportes			
ZRH8	MA 4	Áreas urbanas altamente adensadas, sem infraestrutura	Predomínio de escoamento superficial concentrado, com ocorrência de enxurradas nos

<sup>37</sup> A descrição destas classes se encontra no item Uso e Ocupação da Terra. As Zonas Residenciais Homogêneas são definidas a partir de análise do padrão construtivo, condições de saneamento e indicadores sociais. Estes níveis estão detalhados no item 2.3.2.3.2.3 do Volume 1 e item 3.1.2.1 do Volume 2.1.

Classe de uso ou cobertura das terras <sup>37</sup>	Morfologia Original ou Antropogênica	Descrição	Perturbações
ZRH9		urbana (pavimentação e sistema de drenagem).	eventos chuvosos. Deflagração de processos erosivos lineares e grande mobilização de materiais (sedimentos e lixo). Possibilidade de deflagração de movimentos de massa em áreas de aterros e cortes.
ZRH10			
ZRH 11	MA 5	Estágio Inicial de Urbanização com infraestrutura urbana (vias pavimentadas, sistema de drenagem)	Solos com remanejamento de materiais até aproximadamente 1 metro. Perturbações hidrodinâmicas: Predomínio de escoamento superficial concentrado, com ocorrência de enxurradas nos eventos chuvosos. Mobilização de materiais superficiais.
ZRH 12	MA 6	Estágio Inicial de Urbanização sem infraestrutura urbana (vias pavimentadas, sistema de drenagem)	Predomínio de escoamento superficial concentrado, com ocorrência de enxurradas nos eventos chuvosos. Deflagração de processos erosivos lineares e grande mobilização de materiais (sedimentos e lixo). Grande possibilidade de deflagração de movimentos de massa em aterros combinados a áreas de maior declividade.
Industrial	MA 7		Remanejamentos de grandes proporções, tais como aterros e cortes. Possibilidade de desenvolvimento de erosão em sulcos na base de aterros e maior instabilidade nas fases de implementação, com grande mobilização de materiais
Mineração Terraplanagem	MA 8		Remanejamentos de grandes proporções, tais como cavas, aterros e cortes. Idem acima.

**Tabela 2.3.2.3.B.:** Classificação dos tipos de uso e cobertura das terras em níveis de perturbação e suas características.

Morfologia Original	Morfologia Antropogênica	Características da Unidade Morfológica Complexa Resultante	Nível de Perturbação
Planícies	MA1	Problemas de drenagem interna, necessidade de compactação e de instalação de sistema de drenagem. Ocorrência de inundações e deposição de sedimentos e lixo	1
	MA2 a MA6	Problemas de drenagem interna, necessidade de compactação e de instalação de sistema de drenagem. Ocorrência de inundações e deposição de sedimentos e lixo. Quando aterradas, podem transferir os problemas de inundação para locais à montante (enforcamento do canal), à jusante, pois perdem a capacidade de amortecimento das cheias; ou ainda para os terraços fluviais, em função da eliminação de desníveis topográficos entre os dois compartimentos.	4
	MA7 e MA8		5
Terraços	MA1	Tendência à concentração de água (formação de lâminas d'água durante eventos chuvosos) e inundações, em função de aterros executados nas planícies de inundação adjacentes.	1
	MA2 a MA8		2
Vertentes	MA1	Tendência ao escoamento superficial difuso, com concentração de fluxos nos arruamentos. Deflagração de processos erosivos laminares e lineares, com mobilização de sedimentos.	2
	MA2		
	MA3	Predomínio de escoamento superficial concentrado, com ocorrência de enxurradas nos eventos chuvosos.	3
	MA4		
	MA5	Tendência ao escoamento superficial difuso, com concentração de fluxos nos arruamentos. Deflagração de processos erosivos laminares e lineares, com mobilização de sedimentos.	4
	MA6		
	MA 7	Remanejamentos de grandes proporções, tais como aterros e cortes grande porte. Superfícies impermeabilizadas, geralmente com sistemas de microdrenagem.	4
	MA 8	Interceptação do lençol freático, rebaixando seu nível e modificando a dinâmica de recarga subterrânea. - Intervenções como abertura de vias de acesso, a execução de "bota-foras", diques, barragens e obras de terraplenagem, ao desagregarem e exporem os solos torna-os suscetíveis aos processos erosivos e como consequência, podem causar o assoreamento de cursos d'água. Além disso, a conformação de taludes subverticais pode implicar em instabilidade, podendo ocorrer escorregamentos.	5



### **2.3.2.3.5. Procedimentos na Escala Intermediária – Qualidade da água**

Na escala de análise da Área de Abrangência e das áreas dos parques são raros os dados secundários referentes à qualidade da água que contenham informações sobre os aspectos físicos, químicos e bióticos.

Para realização do diagnóstico dos “Recursos Hídricos e Qualidade de Água” são apresentadas as etapas metodológicas e alguns materiais de apoio.

Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos com base no objetivo geral do projeto, nos materiais disponíveis e, sobretudo, na relação espacial entre qualidade de água e a dinâmica hidromorfológica, considerando o papel do uso da terra na Área de Abrangência dos Parques Naturais Municipais na região e a direção dos fluxos hídricos superficiais e sub-superficiais.

### **Identificação dos pontos de coleta de qualidade de água**

Em uma primeira etapa, com base na localização dos pontos em relação aos Parques e seus limites, foram identificados os pontos de coleta de amostras, priorizando os pontos de coleta da CETESB. Foram adicionados também pontos de coleta e de análise da qualidade de água de outros estudos e projetos. Assim, foram utilizados os dados do monitoramento sistemático da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) e as informações geradas pelo monitoramento realizado pelo IIEGA - Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental (TUNDISI, 2008 requisitado pela DERSA em diversos pontos no trajeto do trecho sul do Rodoanel Mario Covas.

### **Análise dos índices de qualidade de água**

Nesta etapa foram analisados, isoladamente, os índices de qualidade de água (índice de qualidade de água bruta para fins de abastecimento público/IQA e o índice de qualidade de água para a proteção da vida aquática/IVA dos pontos associados aos limites dos Parques. Ressalta-se que foram analisados somente os índices e valores críticos, pela maior relevância para o diagnóstico, excluindo as variáveis consideradas em conformidade com os padrões de qualidade da água definidos pelo CONAMA<sup>38</sup>. Primeiramente foi realizada uma análise mais abrangente das variáveis com índices críticos e numa segunda etapa, tais índices foram avaliados de forma mais específica.

Os pontos de monitoramento utilizados para este diagnóstico preliminar, estão divididos em dois grupos, analisados separadamente em função das diferentes variáveis utilizadas pelas empresas responsáveis por sua coleta. O primeiro possui os dados provenientes dos pontos de monitoramento da Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo

---

<sup>38</sup> Resolução CONAMA nº 357, (março de 2005) que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”,

(CETESB), para o ano de 2009, apresentados no Relatório de Situação das Águas Superficiais, além de uma série histórica entre os anos de 2004 a 2008 para algumas variáveis e índices específicos, como o IQA, o IVA, entre outros.

Foram analisados, portanto, os dados apresentados por quatro pontos de monitoramento: os pontos GUAR 00100 e BILL 02100 da rede básica de monitoramento; o ponto BILL 02100, de mesmo nome que o anterior, voltado para a coleta de dados de sedimento; e, por fim, o ponto GUAR 00051, relativo à balneabilidade da água, por se tratar de uma área frequentada por banhistas. A Tabela 5 apresenta os códigos e as coordenadas geográficas dos pontos utilizados. Apesar de situados à jusante dos Parques Naturais Municipais ou em áreas exteriores à área de abrangência, a equipe optou pela realização da análise destes pontos diante da pouca disponibilidade de pontos de monitoramento com séries extensas de dados em locais mais significativos.

**Tabela 2.3.2.3.C –Localização dos Pontos de Monitoramento da CETESB**

Código	Tipo	Coordenadas Geográficas		Município
		Latitude	Longitude	
GUAR 00100	Rede Básica	23°45'15"	46°43'37"	São Paulo
BILL 02100	Rede Básica	23°45'16"	46°38'40"	São Paulo
BILL 02100	Sedimento	23°47'11"	46°38'49"	São Bernardo do Campo
GUAR 00051	Balneabilidade	23°45'34"	46°46'12"	Itapeverica da Serra

Fonte: CETESB

O segundo grupo é composto pelos dados de qualidade da água coletados pela Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental (IIEGA), também identificada pela equipe de Tundisi (2008), anteriormente ao início das obras do Trecho Sul do Rodoanel Mario Covas. Apesar do número dos pontos de coleta e de sua localização mais significativa para esta análise, os dados correspondem a uma única coleta, tornando necessária a utilização de outros pontos de monitoramento. A Tabela 6 apresenta os códigos, as coordenadas geográficas e demais referências dos pontos de coleta deste segundo grupo. A localização dos pontos de monitoramento da CETESB e do IIEGA pode ser visualizada na Figura 14, a seguir.

**Tabela 2.3.2.3.D.:** Localização dos Pontos de Monitoramento da IIEGA.

Código do Ponto	Data da Coleta	Coordenadas Geográficas	
		Latitude	Longitude
L4-P46	13/9/2007	23°47'03,8"	46°37'57,0"
L4-P47	13/9/2007	23°47'13,2"	46°38'01,5"
L4-P48	13/9/2007	23°47'15,7"	46°38'06,9"
L4-P49	13/9/2007	23°47'20,8"	46°38'41,2"
L4-P50	13/9/2007	23°47'26,9"	46°39'02,7"
L4-P51	3/10/2007	23°47'18,9"	46°39'39,0"
L4-P52	3/10/2007	23°47'43,9"	46°39'51,8"
L4-P53	3/10/2007	23°48'12,7"	46°40'18,2"
L4-P54	13/9/2007	23°48'08,1"	46°40'24,5"
L4-P59	13/9/2007	23°48'00,6"	46°41'56,7"
L4-P60	13/9/2007	23°48'09,2"	46°43'55,4"
L4-P61	13/9/2007	23°48'02,8"	46°44'22,0"
L4-P63	13/9/2007	23°47'57,5"	46°44'37,9"
L4-P65	13/9/2007	23° 47'51,8"	46°44'54,9"
L4-P67	13/9/2007	23°47'15,4"	46°46'02,7"
L4-P68	13/9/2007	23°47'08,7"	46°45'40,5"
L4-P69	9/12/2007	23°46'24,3"	46°45'56,2"
L4-P71	12/9/2007	23°46'14,9"	46°45'54,1"
L4-P72	22/8/2007	23°45'49,7"	46°46'14,9"



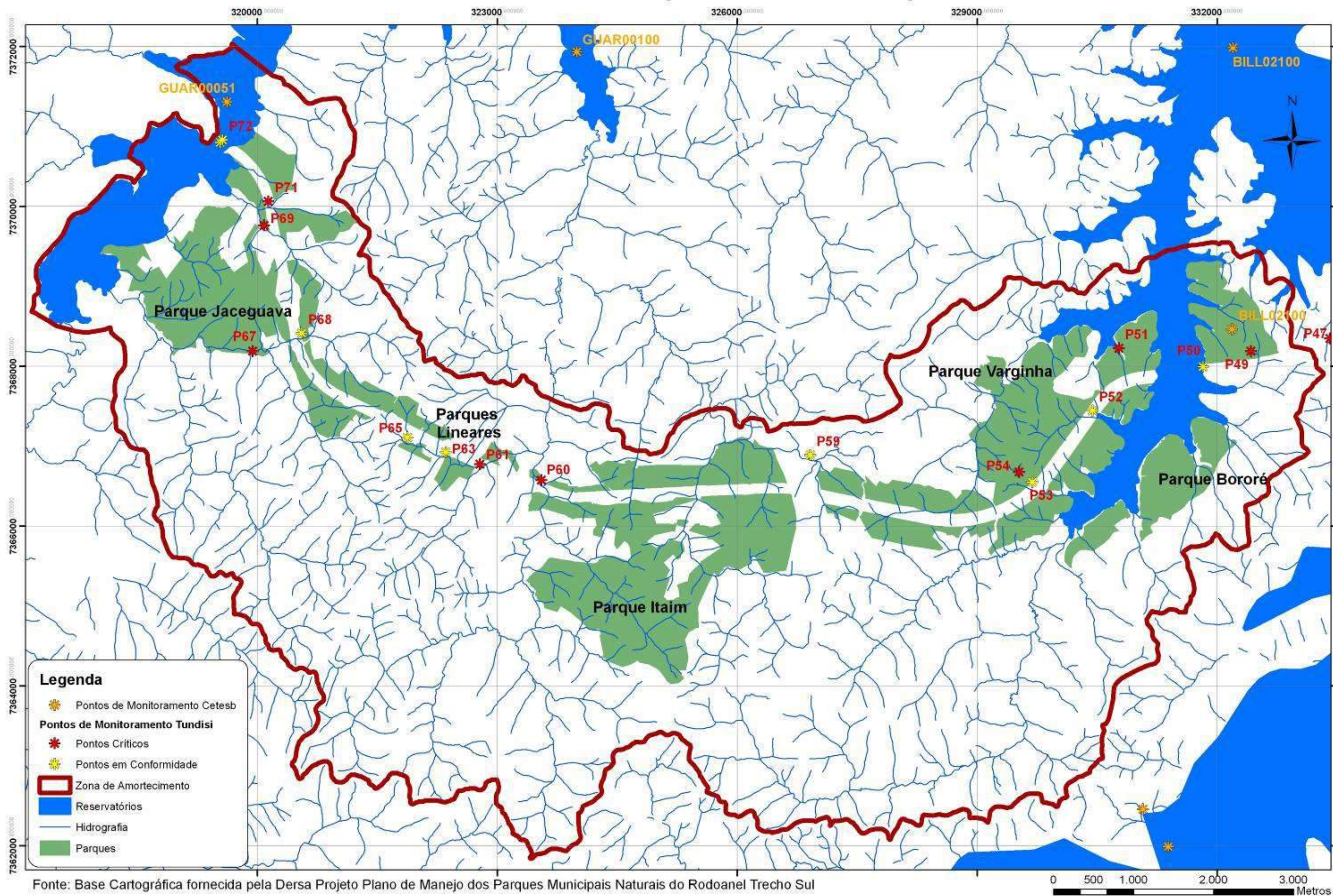


Figura 2.3.2.3.A.: Localização dos Pontos de Monitoramento na Zona de Amortecimento dos Parques Naturais Municipais de São Paulo.



### **2.3.2.3.6. Correlação entre o Uso da Terra, a Qualidade de Água e Morfologia**

Nesta etapa foram avaliados, conjuntamente, os Mapas de Uso da Terra e dos Pontos de Coleta de Amostras. Para cada ponto, com índices críticos ou considerados normais, foi feita uma análise semi-quantitativa do entorno, considerando, principalmente, a área à montante de cada ponto de coleta. O objetivo desta análise foi avaliar o grau de impacto das tipologias de uso da terra (ex. setor industrial), localizadas à montante do ponto estudado, nos índices críticos avaliados pelas investigações de qualidade de água efetuadas pela Cetesb (2009) e Tundisi (2008).

Para esta etapa também foram elaborados gráficos, a partir do Mapa de Uso da Terra, considerando a distribuição percentual de cada classe no sistema hidromorfológico da bacia hidrográfica representada no ponto considerado (o limite da bacia foi definido considerando a Área de Abrangência do Estudo).

O procedimento metodológico baseou-se nos principais usos localizados à montante do ponto de coleta, considerando a bacia hidrográfica, ou seja, a área de contribuição do ponto de coleta e as fontes de poluição, conforme o tipo de uso. Para definição da principal fonte poluidora em termos qualitativos, utilizou-se o uso da terra com maior área de abrangência, ou seja, o percentual de área ocupado por um determinado uso da terra. Foram utilizados nesta etapa os seguintes materiais:

- (a) Mapa de Uso da Terra, realizado por equipe específica deste Projeto;
- (b) Mapa da rede hidrográfica;
- (c) Mapa de distribuição dos Pontos de coleta de água;
- (d) Observações de Campo;
- (e) Tabelas indicando o ponto, os usos e as principais fontes poluidoras;
- (f) Modelo Digital de Terreno (MDT).

O percentual das categorias de uso que influenciam diretamente os valores críticos foi feito pela delimitação das sub-bacias, considerando o Mapa de Uso da Terra, seguindo as categorias apresentadas nas Tabelas 2.3.2.3.E e 2.3.2.3.F e considerando a sua importância quanto à geração de carga orgânica, sedimentos e efluentes industriais indiscriminados.

**Tabela 2.3.2.3.E.:** Categorias e Subcategorias do Uso da Terra utilizadas para análise da qualidade de água.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Efeitos Potenciais na Qualidade da água</b>
Urbana 1	ZRH 10 + ZRH 12	Carga de sedimentos (Forte) + Carga orgânica (Forte)
Urbana 2	ZRH 8 + ZRH 9 + ZRH 13	Carga de sedimentos (Média) + Carga orgânica (Média)
Urbana 3	ZRH 1 + ZRH 4	Carga de sedimentos (Frac) + Carga orgânica (Frac)
Chácaras	Chácaras + Agricultura + Campo + Recreação + Pastagem	Carga de sedimentos (Forte)
Áreas de Reflorestamento	Áreas de Reflorestamento + Silvicultura	Gera mais sedimentos que a categoria de Áreas de Mata
Áreas de Mata	Mata	Desconsiderando-se os níveis de conservação do ponto de vista Botânico: Efeitos tendem a nulos
Mineração	Mineração + terraplenagens Ativas	Carga de sedimentos (Forte)
Industrial	Dependerá do tipo de indústria	Sem informação

**Tabela 2.3.2.3.F.: Principais características das zonas residenciais<sup>39</sup>.**

<b>ZRH</b>	<b>PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS ZONAS RESIDENCIAIS1</b>
ZRH1	Corresponde aos condomínios fechados. Apresenta boas condições no padrão construtivo das residências, tanto quanto nas condições de saneamento e de indicadores sociais. O esgotamento sanitário é constituído por fossas sépticas e o abastecimento de água provém de poços.
ZRH4	Refere-se a habitações que possuem padrão construtivo médio. Os domicílios não são, em sua maioria, ligados a rede geral de esgoto, os dejetos domiciliares são dispostos em fossa séptica (44%) e fossa rudimentar (31%).
ZRH8	Habitações construídas pelos próprios moradores, existência de pavimentação no arruamento e pouca arborização urbana.
ZRH9	Possui as mesmas características construtivas da classe anterior; apenas as ruas não apresentam pavimentação. A coleta dos dejetos domiciliares é efetuada, em sua maioria, pelas fossas sépticas e rudimentares.
ZRH10	O padrão do aglomerado subnormal é a referência para esta categoria, em outras palavras um adensamento de pequenas residências em pequenas áreas, onde os arruamentos não seguem esquema geométrico regular. Uma das características marcantes dessa categoria é que os dejetos humanos e domiciliares já não são dispostos em fossas, mas boa parte é lançada diretamente em valas e rios
ZRH12	A expansão de residências de médio padrão, lotes ainda não ocupados e ruas sem pavimentação são as características dessas áreas. Como o loteamento ainda não se encontra totalmente implantado, a maior parte do abastecimento de água é feito por poços e os dejetos domiciliares são lançados em fossas.
ZRH13	Como a categoria anterior, essa classe refere-se às áreas de expansão urbana, o saneamento e as condições sociais não diferem muito das categorias ZRH 8 e ZRH9.

### **2.3.2.3.7. Elaboração dos Mapas da Morfologia Fluvial Original dos Parques Naturais Municipais.**

#### **Procedimentos de fotointerpretação**

Foram realizados testes para a verificação da viabilidade da execução de aerofotointerpretaçãoaero fotointerpretação com estereoscopia, a partir de fotografias áreas do ano de 1962, em escala 1:25.000, com o intuito de identificar e mapear a morfologia fluvial original.

Esse procedimento mostrou-se viável e adequado para os objetivos da equipe, permitindo a restituição dos seguintes temas:

<sup>39</sup> Texto retirado do relatório da Equipe do Uso da Terra.



- Anfiteatros de nichos de nascentes: foram primeiramente identificados nas fotografias aéreas. Posteriormente, esses anfiteatros serão transportados para a carta topográfica, em escala 1:10.000, utilizando como referência os padrões de formas côncavas limitados pelas curvas de nível localizadas mais à montante nos vales de primeira ordem, uma vez que tais formas são indicadoras das zonas convergentes do terreno e de hidrodinâmica de convergência de fluxos hídricos;
- Cursos fluviais: os cursos fluviais presentes no interior da área de abrangência também foram restituídos das fotografias aéreas de 1962, considerando-se que nessa data havia menor quantidade de intervenções antrópicas diretas (retificações, transposições) em relação às aerofotografias mais recentes. Através deste conteúdo foi possível obter tanto a hidrografia original para alguns trechos dos Parques (para posterior verificação de mudanças nos cursos), quanto a complementação da base topográfica 1:10.000 digital, a qual suprimia vários rios de primeira e segunda ordens;
- Limites das planícies fluviais e terraços: a delimitação de planícies fluviais e dos terraços, na área dos parques e área de abrangência foi realizada a partir de fotointerpretação. Posteriormente, em software de geoprocessamento, as curvas de nível digitais foram sobrepostas ao traçado restituído da planície e dos terraços, procedimento que auxiliou na checagem de seus limites fotointerpretados. Ainda assim, alguns trechos dessas morfologias não puderam ser claramente identificados, sendo necessária a realização de trabalho de campo para esclarecimento de dúvidas.

### **Georreferenciamento e ajuste da fotointerpretação à base cartográfica digital 1:10.000**

Os overlays de restituição preliminar das fotografias aéreas foram georreferenciados sobre a base topográfica por meio da identificação de cruzamentos de estradas/arruamento e rios. Posteriormente, as informações dos overlays foram vetorizadas no software ArcGis 9.3.

Como o ajuste dos overlays restituídos na base cartográfica não foi preciso, devido às distorções habituais das fotografias aéreas, utilizaram-se os seguintes critérios para ajustar os overlays à base:

- limite da fotointerpretação;
- curvas de nível e hidrografia da base 1:10.000;
- curvas de nível e hidrografia da base 1:2.000.

Desta forma, os limites das planícies fluviais e dos terraços foram estabelecidos e ajustados a partir dos critérios mencionados, além de algumas checagens de campo, conforme descrito a seguir.

## **Trabalho de campo**

Os trabalhos de campo foram realizados com a finalidade de esclarecimento das dúvidas que ocorreram durante as etapas de fotointerpretação e de ajuste dos overlays à base cartográfica.

Foi possível realizar a checagem de todas as dúvidas em campo. Apesar de grande parte da área não apresentar mais a morfologia original restituída através da fotointerpretação, uma vez que as fotos utilizadas datam do ano de 1962, foram encontradas evidências importantes desta morfologia através de observação de fragmentos de formas originais no terreno e questionamentos direcionados a moradores antigos da região. As informações obtidas permitiram o esclarecimento dos questionamentos e, desta forma, o ajuste dos limites, a inserção de alguns conteúdos e a supressão de outros. Como exemplo verificou-se a existência ou não de terraços fluviais e estreitamento de planícies.

Deve-se notar que as principais áreas de investigação na atividade de campo concentraram-se nas principais feições geomorfológicas fluviais mapeadas, particularmente aquelas localizadas nos limites dos parques. As áreas de planície que sofrem influência direta da dinâmica das Represas Guarapiranga e Billings por derivarem da alteração antrópica imposta pela própria construção dos reservatórios, serão mais detalhadas nas etapas de diagnóstico das morfologias antropogênicas.

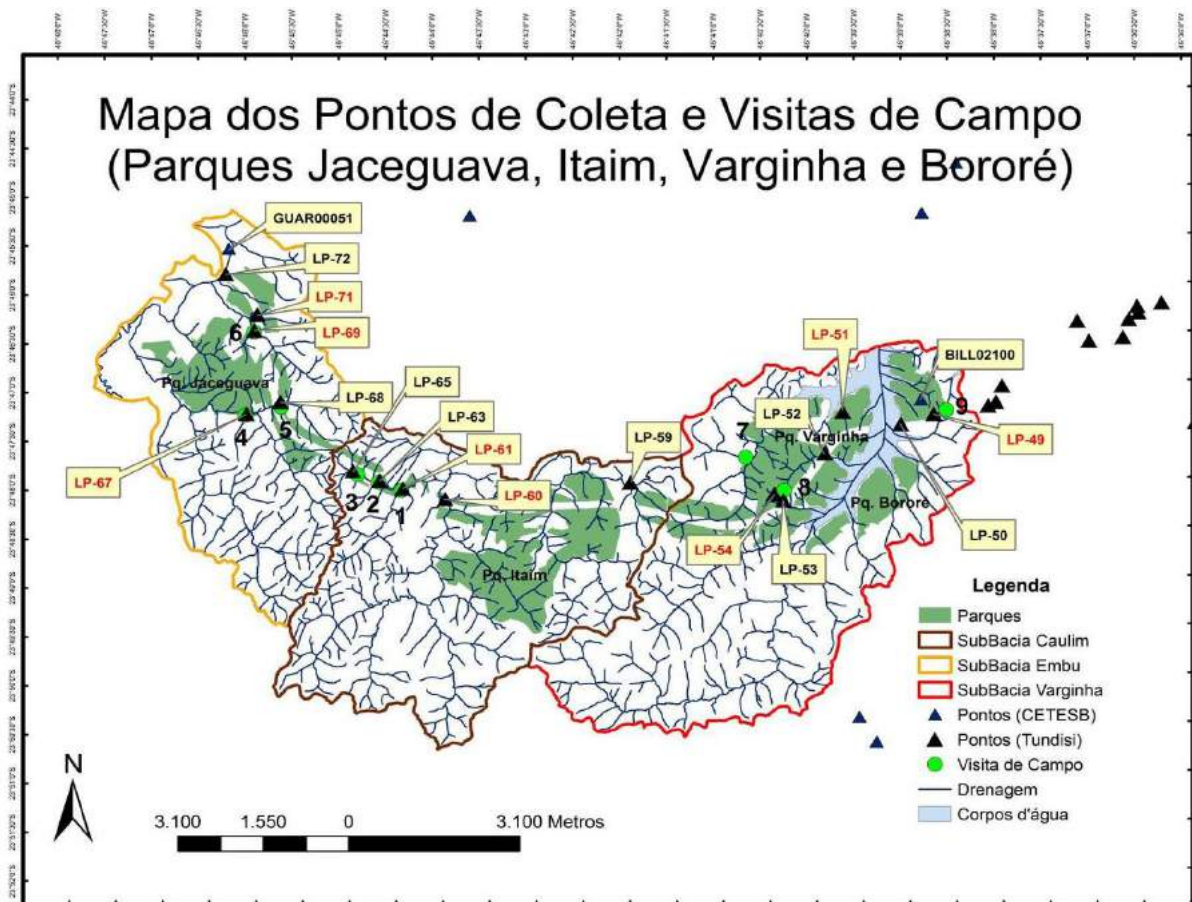
### **2.3.2.3.2.8. Análise dos Recursos Hídricos**

#### **Procedimentos**

Foram utilizados 18 pontos de coleta de análise de qualidade de água. Dentre estes, 02 pontos correspondem à rede de monitoramento da Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), para o ano de 2009, apresentados no Relatório de Situação das Águas Superficiais, além de uma série histórica entre os anos de 2004 a 2008 para algumas variáveis e índices específicos, como o IQA, o IVA, entre outros. Os demais 16 pontos foram coletados pela Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental (IIEGA), também identificada pela equipe como Tundisi (2008), anteriormente ao início das obras do Rodoanel Trecho Sul.

Para melhor avaliar a relação entre o Uso da terra, a rede de drenagem e a morfologia da área que engloba os Parques Naturais Jaceguava, Itaim, Varginha e Bororé, foram selecionadas três sub-bacias, as quais englobam os Parques e seus respectivos Pontos de Monitoramento (Figura 14). Destes 18 pontos, para as três sub-bacias, 08 apresentaram índices críticos de diversos parâmetros (Tabela 14). Em todos os Parques e suas respectivas sub-bacias foram identificados pontos com algum tipo de índice crítico, são eles: Oxigênio dissolvido, Turbidez e pH (principais encontrados), fósforo total, coliformes totais, óleos e graxas, manganês, ferro, cádmio, chumbo e alumínio (observado somente no L4-P69, do Parque Natural Municipal Jaceguava).

Referente ao Uso da terra, em todos os Parques Naturais, considerando as suas Sub-Bacias, a categoria de Mata predominou com mais de 35% da área total de cada Sub-bacia, com destaque para o PNM Jaceguava, onde este índice alcançou quase 45% da área total.



**Figura 2.3.2.3.B.:** Mapa dos PNM Jaceguava, Itaim, Varginha e Bororé com os pontos de coleta de análise de qualidade de água e os pontos de visita em campo.

**Tabela 2.3.2.3.G.:** Relação dos PNMs Bororé, Varginha, Itaim, Jaceguava, suas sub-bacias, código dos pontos de coleta situação em relação à Resolução Conama nº 357/05 e os pontos de amostragem em campo.

PARQUE	SUB-BACIA	PONTOS DE COLETA	PARÂMETRO EM NÃO CONFORMIDADE	PONTOS NO CAMPO
Jaceguava	Baixo Curso do Rio Embu-Guaçu	GUAR00051	-	-
		L4-P67	Oxigênio dissolvido	4
		L4-P68	-	5
		L4-P69	pH, fósforo total, coliformes totais, óleos e graxas, manganês, ferro, cádmio, chumbo e alumínio	6
		L4-P71	pH	6
		L4-P72	-	-
Itaim	Caulim	L4-P59	-	
		L4-P60	Turbidez e Oxigênio Dissolvido	
		L4-P61	Turbidez e Oxigênio Dissolvido	1
		L4-P63	-	2
		L4-P65	-	3
Varginha e Bororé	Bororé	L4-49	pH e Oxigênio Dissolvido	9
		L4-50	-	
		L4-51	Turbidez	
		L4-52	-	
		L4-53	-	8
		L4-54	Turbidez e pH	8
		BILL02100	-	-

#### 2.3.2.4. GEOMORFOLOGIA

A metodologia de trabalho utilizada para a realização dos estudos geomorfológicos na região do Parque Natural Municipal Itaim consiste na execução de uma proposta de cartografia geomorfológica na escala 1:10.000 fundamentada em Ross (1992), acompanhado de relatório científico e mapas geomorfológico da área interna e de entorno do parque, sendo essa área correspondente a um *buffer* de 5km, não considerada como a delimitação da Zona de Amortecimento e sim como área de mapeamento geomorfológico. Os levantamentos em Geomorfologia visaram os seguintes objetivos:

- Traçar os limites das áreas de abrangência estudadas em articulação com a equipe de geomorfologia fluvial, para definir o traçado, respeitando as áreas de nascentes e bacias hidrográficas, sempre que possível.
- Retratar a geomorfologia Regional na região metropolitana de São Paulo destacando a importância do relevo no planejamento adequado da conservação na região metropolitana, particularmente as áreas de mananciais do trecho sul do Rodoanel Mario Covas.
- Avaliar e mapear as unidades geomorfológicas que compõem o entorno da área estudada, ou seja, os parques naturais, em princípio, em escala regional 1:100.000 e 1:50.000.
- Avaliar e mapear as unidades geomorfológicas em escala de detalhe, 1:10.000, no perímetro interno do Parque Natural Municipal Itaim.
- Avaliar as unidades geomorfológicas do interior do parque, em conjunto com outros temas de diagnóstico para identificação das unidades de Fragilidade Ambiental.
- Participar das oficinas de zoneamento nas várias etapas de construção dos planos.

A proposta de Ross (*op. cit.*) é baseada no estabelecimento de critérios taxonômicos para classificação e estudo do relevo, sendo fundamentada em aspectos fisionômicos que são ressaltados como reflexo de determinada influência de ordem genética e idade, interessando o significado morfogenético e as influências estruturais e esculturais do modelado. Fato que permite classificar e estudar o relevo terrestre em seis táxons, a saber:

O 1° táxon compreende as morfoestruturas, tratando-se de grandes unidades de massas regionais de relevo, que contém outras unidades taxonômicas menores e se caracteriza pela sua gênese, evidenciando condições estruturais que definem um padrão de formas do modelado de grande extensão territorial e ordem de grandeza. Como exemplo de uma unidade em morfoestrutura pode-se citar o cinturão orogênico do Atlântico;

O 2° táxon é definido pelas unidades morfoesculturais que são os conjuntos de relevos gerados pelo desgaste promovido pela ação climática ao longo do tempo geológico, sobre uma determinada unidade ou domínio em morfoestrutura. Assim, como mencionado anteriormente, dentro de uma unidade morfoestrutural temos diferentes tipos de unidades morfoesculturais como é o caso do Planalto Atlântico;

O 3° táxon corresponde aos padrões de relevo ou de tipos de relevo, tratando-se de unidades homogêneas de conjuntos de formas menores que apresentam diferenciações entre si, em função da rugosidade topográfica, dos processos de dissecação, bem como da geometria e

morfologia das formas. Podem-se diferenciar também em função de características morfométricas. São nessas unidades onde as influências dos processos morfoclimáticos atuais começam a ser mais facilmente notados, como é o caso do Planalto Paulistano / Alto Tietê;

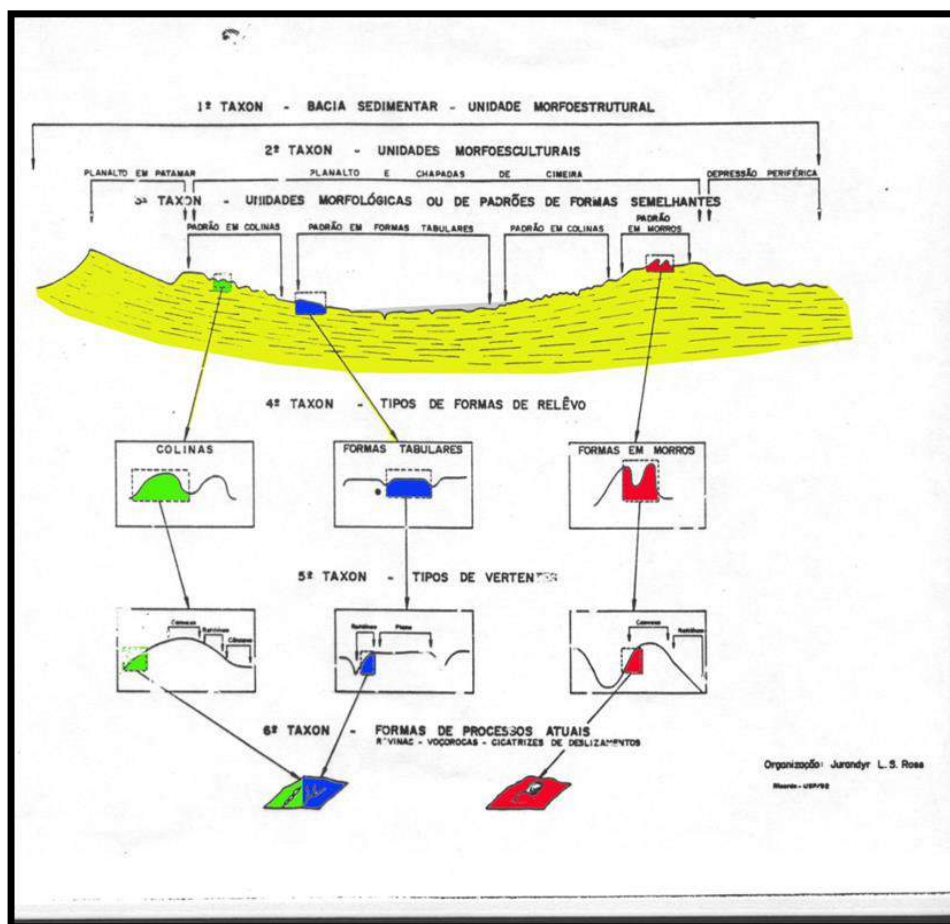
O 4º táxon corresponde as formas de relevo individualizadas dentro de cada padrão de formas semelhantes ou tipos de relevos. Nessa categoria, as formas de relevo podem ser estudadas com base em processos de aggradação e degradação. Podem-se citar como exemplos de tais táxons os morros, as colinas, as cristas, serras, as planícies fluviais e alveolares, entre outras.

O 5º táxon são os elementos de formas de relevo como os topos, fundos de vales, vertentes ou setores das vertentes que pertencem a cada uma das formas de relevo em particular. Essas unidades são individualizadas pelos seus atributos morfológicos, morfográficos e morfométricos apresentando características geométricas e genéticas com dinâmicas distintas. Esses tipos de elementos de formas são muito diferentes entre si, devido às suas condições de inclinação, extensão e convexização dentre outras, todas definidas em razão das características da forma maior (colinas, morros, serras, por exemplo). A influência de processos climáticos e pedogenéticos é muito acentuada;

O 6º e último táxon corresponde as formas menores, produzidas pelos processos atuais que podem ser de denudação ou acumulação, bem como os induzidos ou promovidos pelas atividades humanas. Podem-se citar como exemplo dessas formas as ravinas, voçorocas, bancos de sedimentação, aterros, cortes, desmonte de morros entre outros. A fig. (01) expressa graficamente a proposta de estudo e classificação do relevo de Ross (op. cit.), nas suas seis unidades taxonômicas.

Neste diagnóstico interessa as formas de relevo contidas no 5º táxon o qual por meio de procedimentos técnicos e operacionais, foi reconhecido e mapeado morfologias com o uso da cartografia geomorfológica em escala 1:10.000, associando-se procedimentos técnicos de interpretação de imagens compatíveis a tal escala. Neste nível de taxonomia, ou seja, em escala de maior detalhe, o mapeamento geomorfológico ocorreu em nível de formas das vertentes, topos e planícies.

A taxonomia do relevo pode ser melhor observada na figura 16 que demonstra a evolução dos níveis taxonômicos de acordo com a escala do estudo, ou seja quanto maior o táxon, maior a escala e maior detalhe das formas do relevo é mapeado.



**Figura 2.3.2.4.A.:** - Níveis taxonômicos de estudo e classificação do relevo contidos na proposta de Ross (1992).

## Procedimentos Técnicos

A partir da metodologia citada elaborou-se a produção temática que será descrita a seguir. O estudo cartográfico geomorfológico realizado em escala 1:10.000 serviu como eixo norteador dos procedimentos técnico-operacionais de mapeamento e levantamento de dados, sendo realizado nas seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica sobre trabalhos técnicos e estudos científicos realizados na área;
- Levantamento de base cartográfica na escala 1:10.000, sendo coletados nesta etapa os seguintes produtos: Imagens do satélite Ikonos 2002 da Região Metropolitana de São Paulo (Fonte DERSA), fotografias aéreas digitais do ano de 2008 (Fonte DERSA), e mapas com curvas de nível na escala 1:10.000 (Fonte Emplasa). Toda essa base foi compilada em meio digital;
- Trabalhos de campo na área de entorno e interna dos parques.
- Após a revisão bibliográfica e levantamento de base cartográfica foi elaborada e impressa uma imagem MDT (Modelo Digital de Terreno) da área de estudo, em escala 1:10.000, a partir do levantamento da Emplasa, de mesma escala, que possui curvas de nível com equidistância de 5m. Esta imagem serviu como mapa base para interpretação e mapeamento das principais formas de relevo e feições geomorfológicas lineares, pelo



fato de possuir escala adequada aos produtos finais, fornecendo, desta forma, um nível de detalhamento compatível às necessidades do projeto.

Nesta imagem foi sobreposto um *overlay*, onde foram traçados os polígonos referentes as formas de relevo e as principais feições geomórficas lineares, que posteriormente foram digitalizados através de um Sistema de Informação Geográfica (Arcgis 9.3), para que o trabalho pudesse ser efetuado em meio digital. Junto ao procedimento de interpretação geomorfológica da imagem MDT, utilizou-se como base auxiliar, a imagem de Satélite Ikonos 2002 e as fotografias aéreas de 2008, em subsídio a uma visão da compartimentação geomórfica regional, sempre que houvesse tal necessidade. Estas duas bases cartográficas serviram como produtos de apoio à etapa de interpretação geomorfológica, sem a qual seria obtido produto com qualidade e interpretação geomorfológica prejudicada, devido à ausência da referida visão regional da compartimentação geomorfológica.

Os dados e informações morfométricas sobre o relevo puderam ser baseados a partir de mapas de clinografia e hipsometria, realizados a partir da base cartográfica na escala 1:10.000 da Emplasa.

O mapeamento geomorfológico, juntamente com a carta clinográfica, serviu também de base para a elaboração da carta de Fragilidade Ambiental, visto que a partir das formas de relevo pode-se atribuir as classes de fragilidade presentes na área em estudo.

Concomitantemente a este procedimento de interpretação, mapeamento e estudo geomorfológico, foram sendo executados trabalhos de campo com o objetivo de corrigir e reconhecer *in loco* as formas de relevo e principais feições geomórficas mapeadas, bem como inferir sobre prováveis processos responsáveis pela gênese e dinâmica das mesmas. Desta forma, o produto intermediário para se chegar à fragilidade geomorfológica foi o mapa geomorfológico do Parque Natural Municipal do Itaim.

### **2.3.2.5. PEDOLOGIA**

Os levantamentos em Pedologia visaram os seguintes objetivos:

- Elaborar um levantamento de reconhecimento em escala regional (1:100.000) das associações de solos recorrentes nos diferentes compartimentos geomorfológicos;
- Desenvolver um levantamento de detalhe, em escala 1:10.000, dos solos da Unidade de Conservação e vertentes adjacentes, destacando atributos morfológicos, mecânicos, mineralógicos e químicos da cobertura pedológica a serem definidos em função do uso atual e do potencial das unidades de paisagem estabelecidas;
- Organizar um mapa síntese em escala 1:10.000 que contemple a aptidão do solo em face das pressões de uso exercidas pelo entorno.
- Participar das oficinas de zoneamento nas várias etapas de construção dos planos

O levantamento de reconhecimento (escala 1:100.000) dos solos da “macro região” foi executado a partir de transectos estabelecidos nas unidades geomorfológicas previamente

identificadas, com dois pontos de observação por km<sup>2</sup>, em conformidade com o Manual Técnico de Pedologia do IBGE (2007).

O levantamento em detalhe (escala 1:10.000) nas UCs e vertentes adjacentes foi desenvolvido em topossequências e generalizado a partir das formas e declividades identificadas nas vertentes, com, pelo menos, um ponto de observação por hectare, atendendo ao Manual Técnico de Pedologia do IBGE (2007).

As descrições dos perfis pedológicos foram realizadas de acordo com as normas recomendadas pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SANTOS *et al.*, 2005). Nas unidades de solo mais representativas dentro de cada mancha, foram feitas coletas para análises de laboratório para fins de correlações taxonômicas com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Os mapas foram elaborados em meio digital no software ARC GIS 9.3, sobre a base planialtimétrica 1:10.000 da EMPLASA, com legendas constando as associações de solos e os pontos de observação de campo.

Os levantamentos propostos propiciaram uma adequada compreensão sobre as relações entre os solos, o relevo, o meio biótico, as diferentes formas de ocupação e a dinâmica ambiental do meio de estudo, de caráter fundamental para o estabelecimento de ações ligadas ao uso, ocupação e proteção das terras.

## **Procedimentos Metodológicos**

O trabalho teve início pela análise da documentação pré-existente, tais como o mapa pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA *et al.*, 1999) e o mapa geomorfológico do Estado de São Paulo (ROSS e MOROZ, 1997), ambos na escala 1:500.000, que cobrem a área dos Parques Naturais Municipais de São Paulo: Jaceguava, Itaim, Varginha e Bororé, e zonas contíguas. Além disso, foi feita uma seleção das cartas-base e produtos de sensoriamento remoto que pudessem auxiliar nas tarefas programadas.

Apenas algumas informações generalizadas puderam ser extraídas dos mapas mencionados, em razão de suas escalas reduzidas. No entanto, o mapa Geológico da Região Metropolitana de São Paulo (COUTINHO, 1980), em escala 1:100.000, foi adequado para acompanhar as etapas iniciais do trabalho de campo. De posse das fotografias aéreas do Instituto Agrônomo (1962), em escala 1:25.000 e cartas clinográfica e hipsométrica elaboradas sobre cartas-base da EMPLASA (1981), em escala 1:10.000, elaborou-se um esboço morfopedológico preliminar da área.

Esta primeira aproximação permitiu um maior detalhamento dos trabalhos de campo, contribuindo para o conhecimento da área e posterior adequação do mapa-base. Em cada “mancha” caracterizada foram feitas investigações sobre os solos em cortes de estrada, além de trincheiras cavadas e sondagens com trado para coleta de amostras. Os solos foram descritos e coletados seguindo os procedimentos de SANTOS *et al.* (2005), com as respectivas amostras encaminhadas para o Laboratório de Solos da ESALQ-USP, onde foram realizadas análises granulométricas e químicas para fins de mapeamento e classificação pedológica. As classes de

solos encontradas foram denominadas em conformidade com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

De posse dos resultados analíticos obtidos e interpretados, as “manchas” preliminares estabelecidas foram aprimoradas como unidades de mapeamento que compuseram a carta de solos na escala 1:10.000, confeccionado com auxílio do software Arc Gis 9.3.

### **2.3.3. BIODIVERSIDADE**

Este estudo reuniu, sistematizou e espacializou as informações sobre a vegetação, flora e fauna, o status de conservação das espécies e as lacunas de conhecimento. Incorporou-se ao estudo regional a Análise da Fragmentação da cobertura vegetal. Estas ações tiveram como objetivo a obtenção de uma visão ampla da biodiversidade dos parques naturais, que gerou um produto integrado sobre a conservação do patrimônio natural.

#### **2.3.3.1. VEGETAÇÃO E FLORA**

O objetivo geral do diagnóstico foi apresentar e interpretar elementos da vegetação e da flora de modo a subsidiar a indicação de propostas de manejo adequadas para a conservação da biodiversidade na área de estudo. Para isso foram avaliados os tipos de vegetação e suas respectivas estruturas; a diversidade biológica nas diferentes fitofisionomias naturais e nos diversos estádios sucessionais que compõem o Parque Natural Municipal Itaim, bem como a ocorrência de alguns componentes da flora indicativos para a conservação.

Além disso, na perspectiva de integrar o Parque com o entorno, foram avaliadas as atividades e Programas já em andamento nas áreas, bem como as diretrizes municipais referentes às atividades fins do PNM Itaim . Cabe salientar que também foram consideradas as particularidades determinadas pela legislação na unidade em estudo.

Os levantamentos da Vegetação e Flora visaram os seguintes objetivos específicos:

- Contextualizar a cobertura vegetal na região metropolitana de São Paulo (região sul) em termos de importância para a conservação da Mata Atlântica;
- Analisar o repertório florístico conhecido do ponto de vista da fragilidade, risco de extinção, ocorrências biogeográficas notáveis;
- Avaliar fragmentos, conexões, e a integração do parque às demais áreas de proteção na região e as formas de uso da terra;
- Avaliar pesquisas já realizadas e lacunas de conhecimento sobre a vegetação e a flora;
- Avaliar os programas de replantio dentro das áreas de proteção e entorno;
- Diagnóstico e Avaliação do estado de conservação da cobertura vegetal na área de estudo (definida pelo conjunto de parques e suas zonas de amortecimento);
- Indicar projetos relevantes e favoráveis aos objetivos da conservação em desenvolvimento na região;
- Indicar atividades conflitantes com os objetivos das Unidades de Conservação;

- Propor níveis de fragilidade para cartografia geral do zoneamento interno aos parques e externo na zona de amortecimento;
- Propor projetos específicos e ações prioritárias para o plano de manejo;
- Elaborar uma cartografia geobotânica das tipologias principais de vegetação nas escalas 1:100.000, 1:50.000 e 1:10.000 para cada parque e seu entorno;
- Elaborar relatórios técnicos científicos conforme cronogramas de etapas do plano geral de trabalho;
- Participar das oficinas de zoneamento nas várias etapas de construção dos planos.

### **2.3.3.1.1. Encaminhamento da investigação**

Em acordo com as fases propostas no Plano de Trabalho, a abordagem proposta foi de apresentar e discutir em diferentes escalas: macro, meso e local, os principais fatores condicionantes dos tipos vegetacionais e das fitofisionomias encontradas nos Parques Naturais Municipais em estudo.

Neste sentido, os fatores mais importantes para a integração das informações sobre a caracterização da vegetação, na perspectiva da condução plena do Plano de Manejo, são a identificação das diferentes tipologias vegetacionais naturais e a identificação de áreas que dependem da integridade das formações que são contíguas para a garantia de suas funções específicas. Estas áreas deverão ser analisadas como um *continuum* de sistemas, que mantém seu funcionamento somente a partir do equilíbrio dinâmico entre seus elementos. Estes aspectos são apresentados e discutidos em termos dos Remanescentes de Vegetação Preservada, das Fitofisionomias Identificadas e da Dinâmica da Vegetação.

Além disso, as formações vegetacionais mais singulares – por sua estrutura fisionômica, significância para a biodiversidade alfa, beta e gama, maior dimensão de remanescentes contínuos e endemismos - e as áreas em que ocorreram perturbações de origem antrópica, foram apresentadas em destaque, pois são áreas de interesse específico para Programas de Manejo.

A análise da flora também foi apresentada em item específico, a partir dos resultados de diversos trabalhos desenvolvidos na área de estudo. Os resultados foram analisados destacando-se a distribuição dos pontos de coleta; a relação das floras encontradas com formações vegetacionais específicas; e a suficiência das informações de modo a identificar as principais lacunas de conhecimento.

Além do diagnóstico apresentado para toda a área de estudo foram apresentadas as especificidades que ocorrem no Parque Natural Municipal Itaim e seu entorno.

As recomendações para os programas específicos constaram do Programa de Manejo dos Recursos Naturais e o Programa de Pesquisa. O Programa de Manejo dos Recursos Naturais inclui as áreas que necessitam de intervenção. Foram feitas sugestões de procedimentos para a recuperação destas áreas, para que a integridade dos sistemas ecológicos seja restabelecida. As informações obtidas ao longo do diagnóstico auxiliaram também na definição de temas de interesse ao Programa de Pesquisa.

Ao final desta temática foi apresentada, sob a perspectiva da melhor conservação dos sistemas e funções existentes entre as diversas formações que compõem a biota, uma proposta de zoneamento para o Parque, composta com os outros estudos como base para decisão das categorias de zonamento interno e externo. Os resultados são apresentados com o apoio de mapas, confeccionados a partir de critérios que favoreçam a maior conservação da biodiversidade possível entre os sistemas, favorecendo a manutenção da conectividade entre as áreas de *continuum*.

### **2.3.3.1.2. Procedimentos metodológicos**

O trabalho foi pautado por abordagens sugeridas dentro da Conservação Biológica, que leva em consideração os diversos níveis de diversidade local (alfa, beta e gama entre áreas e paisagens, além de políticas de conservação, incluindo a legislação existente, a recuperação de áreas degradadas, entre outros itens.

As etapas de coleta de dados referentes à vegetação e a flora foram divididas em duas tipologias, que inicialmente ocorreram concomitantes:

- Levantamento de Dados Bibliográficos (Etapa 1)
  - a) Levantamento de Referências Bibliográficas
  - b) Aspectos da Florística - Organização da Listagem de Espécies e Identificação das espécies indicadoras.
- Caracterização da Vegetação (Etapa 2), composta pela:
  - a) Espacialização das fitofisionomias encontradas;
  - b) Identificação das tipologias vegetacionais com a avaliação dos estádios sucessionais;
  - c) Identificação de espécies indicadoras de cada fisionomia.
  - d) Listagem da Flora

Os dados coletados subsidiaram a produção dos mapas, que permitiram a Análise da Paisagem (Etapa 3) na área de estudo e à definição de Propostas de Ações para os Programas (Etapa 4).

A seguir é apresentada a ordenação dos procedimentos a serem adotados em cada uma das etapas.

#### **Etapa 1 – Levantamento de Dados Bibliográficos**

##### **a) Levantamento de Referências Bibliográficas**

O objetivo desta etapa foi construir um banco de dados alimentado com informações sobre os trabalhos de pesquisa científica relacionados à vegetação, principalmente sobre levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados na área de abrangência.

As buscas foram realizadas especificamente sobre trabalhos de pesquisa científica desenvolvidos na área de estudo, disponíveis nas instituições que os administram e nas bases de dados de instituições de ensino e pesquisa. São elas, entre outras:

- Base de dados Dedalus – USP
- Base de dados Acervus – UNICAMP
- Base de dados Athena – UNESP
- Base de dados Scielo – FAPESP
- Base de dados Saberes – UFSCar

O levantamento sobre as referências bibliográficas subsidiaram os demais produtos.

#### **b) Aspectos da Florística - Organização da listagem de espécies e Identificação das espécies indicadoras.**

A análise da flora que compõem a área de estudo foi interpretada do ponto de vista da fragilidade, risco de extinção e em acordo com eventuais ocorrências biogeográficas notáveis.

Particularmente no que se refere aos trabalhos que apresentam listas de espécies, estes foram inseridos em um banco de dados entregue junto ao diagnóstico. Todos os dados obtidos referentes à flora foram organizados em planilhas de referência, destacando:

- Família; gênero; epíteto específico; autor; nome popular; número do coletor, fisionomia encontrada, fonte de dados;
- Categoria de ameaça (considerando o grau de vulnerabilidade em São Paulo, Brasil e IUCN);
- Indicação de espécies problemas (invasoras ou exóticas).

As informações para a construção deste banco de dados foram obtidas por meio da bibliografia consultada, do EIA e das seguintes bases de dados:

- Sistema de Informação do Programa Biota - SinBiota
- *Species link*

Para a busca das informações nestas bases de dados, foram utilizados como palavras-chave os nomes de todos os Parques e dos municípios de abrangência. Estas informações auxiliaram na identificação de lacunas de conhecimento e necessidade de novos levantamentos.

Nomes científicos dos espécimes foram agrupados em famílias de acordo com o sistema *Angiosperm Phylogeny Group* - APG (2005)<sup>40</sup>. Só foram incluídas na base de dados as espécies com binômio completo.

---

<sup>40</sup> SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII. Instituto Plantarum, Nova Odessa.

A grafia e sinonimização das espécies foram checadas utilizando o banco de dados W3 Trópicos, disponível na página do Missouri Botanical Garden <sup>41</sup>

As listas a serem consultadas para verificar o grau de ameaça das espécies vegetais são:

- Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo. Resolução SMA 48, de 21 de setembro de 2004 (<http://www.ibot.sp.gov.br/legislacao/legislacao.htm>).
- Revisão da Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, resultado do Workshop de 07 a 11/06/2005 em Belo Horizonte - MG ([http://www.biodiversitas.org.br/florabr/consulta\\_fim.asp](http://www.biodiversitas.org.br/florabr/consulta_fim.asp)).
- Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da IUCN (2004) (<http://www.iucnredlist.org/>)

#### Quadro 2.3.3.1.A: -Modelo da Planilha de Flora

Fonte de Dados:							
Fisionomia: NI- Não Informado.							
Listas oficiais de espécies ameaçadas da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SP, IBAMA – BR e <i>World Conservation Union</i> - IUCN. Categoria de ameaça: VU – Vulnerável, EN - Em perigo, CR - Criticamente em perigo, EX - Presumivelmente extinta.  1 - SP, 2 - BR, 3 – IUCN							
Espécies problemas: Espécies exóticas (EEx) e invasoras (EIn)							
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	FISIONOMIA/ ESTÁDIO SUCESSIONAL	NÚMERO DO COLETOR	FONTE DE DADOS	CATEGORIA DE AMEAÇA	ESPÉCIE PROBLEMA

#### Etapas 2 - Caracterização da Vegetação

A contextualização da cobertura vegetal na região metropolitana de São Paulo (região sul), em macro e meso escala será desenvolvida a partir de pesquisas em gabinete por meio da bibliografia referente à atual e pretérita cobertura vegetal. Deste modo, será possível discutir a vegetação remanescente na região sul considerando seu significado para a conservação da Mata Atlântica. Além disso, estas informações auxiliarão na identificação de lacunas de conhecimento e necessidade de novos levantamentos referentes à vegetação.

Em escala local, a caracterização da vegetação compreendeu: a espacialização das fitofisionomias encontradas; a identificação das tipologias vegetacionais com a avaliação dos estádios sucessionais; e a identificação de espécies indicadoras de cada fisionomia e a elaboração de diagramas de perfil da vegetação.

<sup>41</sup> <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>) ou no International Plant Names Index (<http://www.ipni.org/index.html>) e por meio de consulta à bibliografia especializada.

A metodologia aplicada nesta etapa envolveu a coleta de informações em campo sobre as fitofisionomias existentes na região de estudo, que serviu de base à interpretação visual das diferentes feições identificáveis nas imagens, em cada escala, considerando as tonalidades da imagem e padrões texturais e contextuais para as classes de interesse.

O mapeamento foi realizado integrando as informações das equipes de campo com a interpretação realizada pela equipe de geoprocessamento. Deste modo a definição das classes vegetacionais foi executada por meio da interpretação das características de tonalidade e granulação das imagens de satélite, com auxílio das fotografias digitais obtidas nos trabalhos de campo realizados. As imagens obtidas nesta oportunidade permitiram identificar com detalhe as feições mais complexas e isolá-las das demais.

As fitofisionomias foram classificadas conforme Veloso *et al.* (1991), ou seja, em acordo com a classificação nacional adotada pelo IBGE e apresentada a correlação com as classificações regionais. Em cada fitofisionomia, sempre que possível, foram destacadas as:

- Espécies mais representativas de cada fitofisionomia;
- Espécies ameaçadas (considerando o grau de vulnerabilidade em São Paulo, Brasil e IUCN);
- Espécies raras, bioindicadoras, endêmicas, de interesse econômico e espécies problema;
- Novas ocorrências de espécies em relação aos estudos anteriores;
- Espécies que sofrem extração de coleta. Espécies que sofrem exploração econômica ou coleta desautorizada.

A partir destes resultados foi elaborada a cartografia geobotânica das tipologias principais de vegetação nas escalas 1:100.000, 1:50.000 e 1:10.000 para o parque e seu entorno.

Os produtos citados foram interpretados com auxílio dos materiais produzidos na etapa anterior e com a análise das atividades conflitantes com os objetivos das Unidades de Conservação (as bases de dados para estas análises foram obtidas a partir das informações da legislação, do diagnóstico sócio econômico, do patrimônio e de uso público, entre outros). Estes elementos devem subsidiar a identificação dos vetores de degradação das fitofisionomias.

#### **a) Delineamento para os trabalhos de campo**

Ao longo da etapa de diagnóstico foram feitos levantamentos de campo. Os dados obtidos em campo, somados aos dados secundários, permitiram a identificação das áreas com maiores lacunas de conhecimento, onde ocorrem pressões e ameaças severas, locais concentradores de habitats, de espécies ameaçadas, áreas de risco, com maior incidência de espécie-problema etc. O conjunto de informações auxiliará na definição de alternativas de manejo para área, habitat ou espécie indicadas.

Para a identificação das fitofisionomias foram traçados transectos nas áreas indicadas pela coordenação deste estudo. A dimensão de cada transecção foi determinada em campo e permitiu a identificação da distribuição e número dos estratos presentes na área. Cada



fitofisionomia identificada foi ilustrada por perfil diagrama representativo da estrutura vertical da vegetação (RICHARDS, 1983).

### **Etapas 3 – Análise da Paisagem**

A análise da paisagem foi feita por meio da avaliação das métricas dos fragmentos (dimensão e formato), suas conexões com áreas vegetadas adjacentes, e a integração dos parques às demais áreas de proteção na região, considerando as formas de uso da terra. Essa análise foi feita por outra equipe e esta detalhada no item 2.3.3.2. Análise da Fragmentação.

### **Etapas 4 – Propostas de Ações para os Programas**

Cada uma das tipologias vegetacionais encontradas é produto das características naturais da área (domínio morfoclimático, geomorfologia, formas de relevo e flora potencial) sujeitas às diversas formas de ocupação antrópica que ocorreram ao longo da história.

Tendo em vista esta variedade de situações, os diagnósticos realizados nas etapas anteriores devem:

- Permitir a identificação da origem das ameaças às espécies classificadas localmente como ameaçadas;
- Expressar o estado de conservação e os vetores de degradação das fitofisionomias.

Deste modo, os produtos gerados nas etapas anteriores foram considerados subsídio para a elaboração de programas e especificamente para o Programa de Manejo dos Recursos Naturais. Além dos produtos resultantes da temática de vegetação, foram incorporados ao relatório diagnóstico final os projetos em desenvolvimento na região relevantes e favoráveis aos objetivos da conservação e as atividades conflitantes com os objetivos das Unidades de Conservação. As bases de dados para estas análises foram obtidas a partir das informações da legislação, do diagnóstico sócio econômico, do patrimônio e de uso público, entre outros.

As ações para o manejo relacionadas à vegetação devem ser adotadas para alcançar as metas de cada uma das atividades fins das UCs, respeitando-se a legislação e o zoneamento proposto.

Entre estas ações destacam-se as relacionadas à:

- Recuperação de áreas degradadas, para fins da conservação biológica;
- Estratégias para a manutenção da qualidade ambiental das áreas, para fins da conservação biológica;
- Determinação e promoção de estratégias para o uso sustentável dos recursos naturais, visando a manutenção de atividades que estejam em acordo com a atividade fim da UC.

Estas ações devem respeitar as determinações integrativas e estratégicas apontadas por toda a equipe de consultores, especificamente aos elementos que abordem:

- As questões relativas à qualidade ambiental;

- A determinação de linhas de pesquisa e estudo a serem implementadas;
- As ações emergenciais de manejo e novas áreas a proteger, considerando as APPs.

Cada uma das ações sugeridas será seguida de propostas de indicadores de êxito, para o monitoramento pertinente, dos quais contém as táticas a serem adotadas considerando os prazos e as normas aplicáveis.

Além disso, foram realizadas sugestões e a avaliação dos programas de replantio dentro das áreas de proteção e entorno, de modo a integrar as estratégias de conservação e restauração das áreas.

Destaca-se também a necessidade de detalhamento sobre as formas de manejo para os parques lineares considerando a paisagem matriz e a potencial ocorrência de invasões biológicas nos corredores a serem criados.

## **Objetivos Gerais**

Devido às características morfoclimáticas, disposição geográfica e consequente heterogeneidade de habitat, os Parques Naturais Municipais Bororé, Itaim, Jaceguava e Varginha constituem áreas que naturalmente abrigam considerável diversidade biológica. Por isso, a caracterização dos diferentes sistemas ecológicos que compõem os parques é condição determinante para a escolha de estratégias que promovam a mais ampla conservação da riqueza e da diversidade da flora e da fauna. Esta premissa deve ser considerada em consonância com as potencialidades e fragilidades dos diversos ambientes, atentando à legislação e considerando os adensamentos populacionais como agentes importantes neste contexto.

Este item do diagnóstico tem como objetivos gerais: compreender o mosaico de tipos de vegetação e suas respectivas estruturas; estimar a diversidade biológica nas diferentes fitofisionomias naturais e nos diversos estádios sucessionais que compõem os parques e suas respectivas zonas de amortecimento, bem como determinar a ocorrência de alguns componentes da flora indicativos para a conservação. Os resultados deste diagnóstico permitirão subsidiar a proposta de zoneamento e de manejo das áreas, considerando as particularidades determinadas pela legislação.

## **Mapa da vegetação**

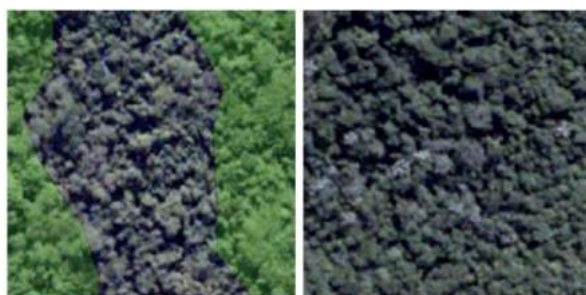
O mapeamento da cobertura vegetal dos Parques Naturais Municipais foi realizado a partir das ortofotos de 2007 e 2008. Para garantir a qualidade na definição dos limites de cada feição, adotou-se o limiar de visualização em tela de 1:5.000, com o objetivo de realizar o mapeamento neste limiar, obedecendo às exigências cartográficas classe B do IBGE (erro admissível de 5 metros). Desta forma, a interpretação visual da ortofoto levou a um mapa final na escala 1:10.000.

A área de mapeamento da cobertura vegetal abrangeu a área total dos parques, uma área de um quilômetro no entorno de cada parque e as áreas de APP (*buffer* de 100m ao longo dos rios) nos próximos quatro quilômetros de entorno. A delimitação específica de área de entorno para a temática Vegetação teve como objetivo contextualizar a vegetação no entorno imediato dos Parques (1Km) e o potencial de conexão com as demais formações vegetais nativas remanescentes na paisagem, por meio das áreas de preservação permanente (APPs), até o entorno de 5 Km a partir do perímetro de cada um dos Parques.

Para a delimitação das áreas relativas à Floresta Ombrófila Densa de Várzea ou Paludosa foram consideradas as curvas de nível para determinação das áreas possivelmente alagáveis, associadas ao padrão característico de textura e cor.

A seguir, no Quadro 2.3.3.1.B., está apresentada uma chave de identificação de cada um dos padrões de cada tipologia de cobertura vegetal encontrada na imagem.

**Quadro 2.3.3.1.B.:** Chave de identificação dos padrões de cada tipologia de cobertura vegetal encontradas nas ortofotos (2007/2008).



Floresta Ombrófila Densa Montana  
secundária média



Floresta Ombrófila Densa Montana  
secundária inicial



Floresta Ombrófila Densa Montana  
sere primária de regeneração



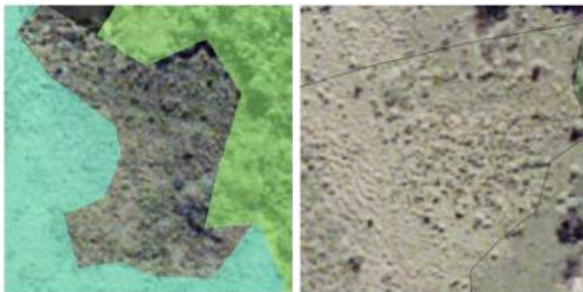
Floresta Ombrófila Densa sere pioneira



Floresta Ombrófila Densa Montana sere pioneira com árvores isoladas



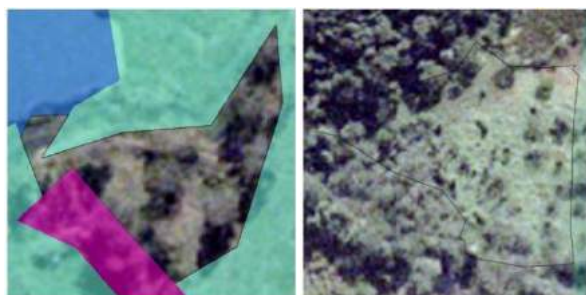
Floresta Ombrófila Densa de Várzea e/ou Paludosa secundária média



Floresta Ombrófila Densa de Várzea e/ou Paludosa sere primária



Floresta Ombrófila Densa de Várzea e/ou Paludosa sere pioneira



Floresta Ombrófila Densa de Várzea  
e/ou Paludosa sere pioneira com  
árvores isoladas



Silvicultura



Bosque/Agrupamento arbóreo

As fitofisionomias observadas foram classificadas conforme Veloso *et al.* (1991), ou seja, em acordo com a classificação nacional adotada pelo IBGE, identificando a classificação nos diferentes estágios de acordo com a Resolução CONAMA 10/93. Em cada fitofisionomia, sempre que possível, foram destacadas as:

- Espécies mais representativas de cada fitofisionomia;
- Espécies ameaçadas (considerando o grau de vulnerabilidade em São Paulo, Brasil e IUCN);
- Espécies raras, bioindicadoras, endêmicas, de interesse econômico e espécies problema;
- Novas ocorrências de espécies em relação aos estudos anteriores;
- Espécies que sofrem exploração econômica ou coleta desautorizada.

Os produtos cartográficos citados foram interpretados com auxílio do levantamento de dados bibliográficos. Estes elementos subsidiarão a identificação dos vetores de degradação de cada uma das fitofisionomias.

A definição das classes vegetacionais ocorreu em acordo com a interpretação das características das imagens de satélite, especificamente tonalidade e granulação, juntamente com os padrões identificados no campo e por meio das fotografias desses padrões georreferenciados.



Cada classe vegetacional foi quantificada em termos de área (ha), percentual de cobertura em relação ao território dos parques entorno e área de abrangência.

### 2.3.3.1.3. Caracterização da estrutura e da composição da vegetação

As atividades de coleta em campo subsidiaram o desenvolvimento do mapa de vegetação e uso da terra, a caracterização das diferentes tipologias vegetacionais e estádios sucessionais, e a coleta de dados primários sobre a vegetação e flora que compõe os parques e entorno.

Para o desenvolvimento do trabalho foram realizadas duas campanhas. A metodologia utilizada em todas as campanhas foi a mesma, sendo apresentada a seguir.

As campanhas de campo ocorreram em duas oportunidades, em acordo com o Quadro 2.3.3.1.C.

**Quadro 2.3.3.1.C.:** Datas das Campanhas de Campo.

Data	Local	Equipe
15 e 16/02/2011	Parques Naturais Municipais de São Paulo	Tatiana Pavão Dr. Waldir Mantovani
18 e 19/08/2011	Parques Naturais Municipais de São Paulo	Dr. Waldir Mantovani

Em todas as campanhas foram percorridos os principais acessos aos parques e às áreas de entorno, quando foram realizadas vistorias e registro fotográfico das tipologias vegetacionais; e os respectivos estádios sucessionais e aspectos conspícuos da flora, como espécies e comunidades que compõem os estádios secundários médio e inicial, primário ou carrascal e pioneiro da Floresta Ombrófila Densa e da Floresta de Várzea/Paludosa.

Para a caracterização das diferentes tipologias de vegetação foi utilizado como referência o trabalho de VELOSO *et al.* (1991). Com relação às diferentes fitofisionomias foram realizados registros fotográficos da sua estrutura e da cobertura de copas do dossel, bem como foram coletadas informações em planilha específica. Nesta planilha constam informações sobre a altura máxima do dossel, ocorrência de indivíduos emergentes, ocorrência de espécies em abundância (nativas ou exóticas), etc. Esta etapa é necessária em função da limitação para a coleta de dados fitossociológicos na ocasião da pesquisa utilizando os métodos usuais de coleta de dados - parcelas e/ou ponto quadrante centrado (MULLER DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Os dados coletados auxiliaram na caracterização geral dos tipos vegetacionais.

### 2.3.3.1.4. Limitações nas coletas de dados e implicações nos resultados

Os principais limites observados com relação à coleta de dados em campo estão associados às características das imagens utilizadas para o mapeamento e à dificuldade de acesso a diversas áreas do parques, conforme detalhado abaixo.

## **Imagens**

Durante o processo de mapeamento das tipologias vegetais da área de estudo verificou-se a falta de base cartográfica mais detalhada, principalmente no que se refere às curvas de nível e hidrografia. Essa ausência de informações para a área de estudo resultou em uma limitação na identificação das áreas de Floresta de Várzea e/ou Paludosa, uma vez que é necessário identificar as planícies de inundação para reconhecê-las. Desta forma, essas áreas foram mapeadas somente nas áreas onde existiam as curvas de nível detalhadas (ou seja, nos limites internos dos parques) e extrapoladas seguindo o padrão da imagem para os locais do entorno.

## **Informações em campo**

Especificamente com relação à vegetação e flora terrestres o principal ponto limitante foram dificuldades e insegurança<sup>42</sup> no acesso a diversas áreas mais centrais dos parques. Essa limitação acarretou a falta de acesso à riqueza específica das comunidades que compõem os diferentes ecossistemas presentes neles.

No entanto, para diminuir o impacto que estas lacunas de conhecimento poderiam gerar no conjunto das informações, houve empenho na coleta de dados secundários sobre as populações e comunidades vegetais que compõem a área dos parques. Neste sentido, relatórios referentes ao Estudo de Impacto Ambiental do Rodoanel Trecho Sul e publicações posteriores foram utilizadas como base para a construção do banco de dados de espécies botânicas (ANEXO 3).

### **2.3.3.1.5. Resultados esperados**

1. Aprofundamento do conhecimento sobre a vegetação na região para avaliação da proteção da biodiversidade
2. Diretrizes para o programa de pesquisa e proteção
3. Propostas de temas e linhas de pesquisa relevantes para a conservação e que auxiliam o manejo das unidades
4. Recomendações para o zoneamento interno e zona de amortecimento.

### **2.3.3.1.6. Produtos Finais**

1. Organização das informações de pesquisa já realizadas
2. Atualização de informações sobre a cobertura vegetal e a flora
3. Proposta de zoneamento para os parques e zonas de amortecimento
4. Cartografia geobotânica

---

<sup>42</sup> Nesta fase os pesquisadores alegaram insegurança pessoal para percorrer a área sem um acompanhante da guarda ambiental ou equivalente

### 2.3.3.2. FAUNA

O estudo da fauna é o componente mais difícil de se avaliar na elaboração de Planos de Manejo. Sempre encontra-se áreas subamostradas, bibliografia incompleta para muitos grupos e tempo exíguo para realizar os levantamentos que a bibliografia acadêmica exige para uma correta avaliação da proteção da fauna. Compreende-se que é essencial avaliar e interpretar as ocorrências, considerando as interações com o meio natural, especialmente a partir do mapa de fitofisionomias das UCs e áreas de abrangência.

Foi realizada uma prospecção das pesquisas e estudos já realizados na região e as espécies registradas.

O levantamento de fauna teve como foco os táxons: mastofauna, herpetofauna, avifauna, ictiofauna (peixes) e borboletas (*Lepidoptera*). A escolha destes grupos baseou-se em alguns critérios:

- Potencial como bioindicadores, seja pela sua história natural, sensibilidade a fatores antrópicos ou necessidades em termos de área de vida (e.g. borboletas, aves e grandes mamíferos);
- Maior conhecimento taxonômico;
- Possibilidade de monitoramento posterior ao plano de manejo através de métodos não invasivos, já que algumas espécies apresentam hábitos diurnos e podem ser identificadas através de avistamento;
- Levantamento e monitoramento prévio destes mesmos táxons durante o as fases de licenciamento<sup>43</sup>, implantação<sup>44</sup> e operações<sup>45</sup> do Rodoanel.

O principal objetivo do estudo foi fornecer dados e gerar conhecimento científico sobre a fauna presente nesta região fortemente impactada e sob pressão, ao redor da metrópole, de forma a possibilitar o zoneamento do Parque, e produzir material que possa ser utilizado em atividades de educação ambiental e divulgação.

O estudo em alguns grupos chave levantou os dados dos monitoramentos de fauna da DERSA, que realizou, em todas as suas etapas, coletas de dados primários e discussões baseadas em dados secundários. Estas informações foram complementadas com dados da Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo da Fauna - DEPAVE 3 e do programa de resgate de fauna das obras do Rodoanel<sup>46</sup>.

Nos levantamentos da fase de licenciamento prévio do Rodoanel, foram realizados estudos na região das várzeas do rio Embu Mirim (atualmente Parque Embu), na região do Jaceguava e na região do Bororé (onde foi implantado o Parque Varginha), bem como na região do Parque do Pedroso (no município de Santo André). Os estudos subseqüentes utilizaram-se dos mesmos locais para fazer os levantamentos.

---

<sup>43</sup> FESPSP (Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo) / MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo)

<sup>44</sup> MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo)

<sup>45</sup> ECOLOGIC (Ecologic – Centro de Avaliações e Perícias Ambientais)

<sup>46</sup> VET SISTEM



**Tabela 2.3.3.2.A.:** Fontes de dados para o levantamento de fauna do plano de manejo.

ESTUDO	RESPONSÁVEL	PERÍODO
Levantamento para o EIA do Trecho Sul	FESPSP / MZUSP	Mar/ abr/ mai/2004
Complementação dos estudos do EIA	FESPSP / MZUSP	Ago/ set / out/2005
Complementação para a LI do Trecho Sul	FESPSP / MZUSP	Mar/ abr/2006
Monitoramento de Fauna da fase de obras do Trecho Sul	MZUSP	Jul/2007 a nov/2009
Resgate da Fauna da fase de obras do Trecho Sul	VET SISTEM	Mai/2007 a mar/2010
Monitoramento de Fauna da fase de operações do Trecho Sul	ECOLOGIC	Set/2011 a jun/13
Levantamentos de Fauna dos PNMs do Rodoanel Sul e entorno	DEPAVE 3	2001 a 2017

Os dados utilizados são do Programa de monitoramento de fauna realizados durante a operação do Rodoanel Sul, que previu, como ação, os monitoramentos dos grupos de mamíferos (mastofauna), de aves (ornitofauna), de anfíbios e répteis (herpetofauna), de borboletas (entomofauna) e de peixes (ictiofauna). Outros trabalhos de grande importância foram o monitoramento específico para a bugios (*Alouatta clamitans*) e o projeto de reintrodução da espécie de ave macuco (*Tinamus solitarius*) no Parque Jaceguava. Estas informações foram complementadas com os dados dos outros estudos citados.

Com base nos estudos acima foi elaborada a listagem das espécies de Fauna identificadas nos Parques Naturais Municipais do Rodoanel Sul, a partir de inventários realizados durante os estudos de fauna realizados pela DERSA, como o EIA do Rodoanel Sul realizado pela FESPSP, e também pelos monitoramentos de fauna realizados pelo Museu de Zoologia da USP – MZUSP na etapa de construção, pela empresa ECOLOGIC, na etapa de operação e pela VET SISTEM, responsável pelo programa de resgate de fauna. Completam essa Listagem, o inventário realizado pelo Departamento de Fauna Silvestre da SVMA, para os quais foram utilizados os pontos amostrais localizados dentro da área de estudo, que são: Fazenda Castanheiras; Parque Municipal Linear Ribeirão Caulim; Parque Natural Municipal Cratera de Colônia; Sítio Nakao; Clube da Varig; Sítio Margarida; e Reserva Particular do Patrimônio Natural Messiânica e Solo Sagrado.

### **2.3.3.2.1. Ictiofauna**

#### **Introdução**

A bacia hidrográfica do Alto Tietê abrange uma área de 5.985 km<sup>2</sup> de 35 municípios da Grande São Paulo e está quase totalmente inserida dentro dos limites da Região Metropolitana da Grande São Paulo. O Rio Tietê, o principal rio desta bacia, corta o município de São Paulo no sentido leste para oeste, bem próximo do centro da cidade de São Paulo. No município de São Paulo os principais afluentes da margem esquerda do Rio Tietê são, de montante para jusante: Rio Itaquera, Rio Jacu, Rio Aricanduva, Rio Tamanduateí e Rio Pinheiros. Este último afluente, junto com a Represa do Guarapiranga e a Represa Billings, forma a maior sub-bacia, ou microbacia, da rede hidrográfica do Alto Tietê na região sul, abrangendo quase toda a região sul do município de São Paulo, dos municípios limítrofes da região do ABCD mais Mauá, além dos municípios de Itapeverica da Serra, Embu e Taboão da Serra.

A Região Metropolitana da Grande São Paulo, por ser a mais industrializada e desenvolvida do Brasil, carrega o ônus de todos os problemas decorrentes desse processo de industrialização e desenvolvimento econômico; sendo um dos maiores problemas a questão da poluição ambiental. Obviamente, para os organismos aquáticos, o maior problema é a poluição das águas que acarreta a diminuição de sua qualidade, tornando-a inadequada à manutenção de toda uma cadeia de organismos aquáticos desde os produtores primários até os níveis mais elevados de consumidores, dentro da cadeia trófica. O esgoto que polui as águas provém, principalmente, do lançamento de esgotos industriais e domésticos. Outro fator que contribui para a diminuição da qualidade da água é o assoreamento dos corpos d'água, decorrente principalmente da supressão das matas ciliares.

O Rio Tietê, assim como quase todos os seus afluentes no município de São Paulo e municípios limítrofes de São Paulo, estão severamente poluídos. A maior parte dos rios serve como “escoadouro” para o esgoto doméstico, tornando os ambientes aquáticos hipertróficos, aumentando a DBO (demanda biológica de oxigênio) e alterando as propriedades físico-químicas da água. Dessa forma, toda a estrutura trófica das comunidades aquáticas é modificada.

A ictiofauna de rios, riachos, córregos (cursos de água doce), figura dentre um dos grupos de fauna mais pressionados pela ação antrópica no ambiente. Considera-se este grupo de fauna muito sensível às alterações sofridas pelo ambiente, tanto pela poluição direta das águas, quanto pelas alterações aos ambientes em que tal fauna habita, podendo alterar a diversidade e composição de espécies de peixes destes ambientes (Bojsen & Barriga 2002, Johnson 2002, Cetra & Petrere 2006, Ferreira & Casatti 2006).

Variados estudos observam que diferenças morfológicas entre os riachos representam fontes primárias de organização das comunidades, interferindo diretamente sobre a dinâmica da colonização e extinção das espécies de peixes (Súarez et al. 2007). Largura e profundidade dos cursos d'água se mostram determinantes para a ocorrência de espécies mais ou menos especializadas ao ambiente (Súarez, 2008).

O trabalho que foi desenvolvido observou as oscilações de riqueza e abundância de espécies com o intuito de avaliar o efeito das alterações produzidas pela instalação e operação do Rodoanel Mário Covas Trecho Sul à ictiofauna de água doce.

## Materiais e Métodos

### Locais de amostragem

A tabela 2.3.3.2.B. apresenta os pontos onde foram realizadas as coletas de Ictiofauna nos corpos d'água localizados no entorno do Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul.

**Tabela 2.3.3.2.B.:** Ponto de coleta de ictiofauna.

Município	Identificação do Ponto (nome do ponto)	Coordenadas (UTM)		
São Paulo	Riacho afluente da represa Guarapiranga, Jaceguava. (Ponto Jaceguava)	23 K	320.180	7.369.971

A seleção dos pontos de amostragem teve como justificativa dar continuidade ao monitoramento da ictiofauna estudada durante a instalação do Rodoanel, buscando permitir a avaliação dos efeitos da instalação e operação do Rodoanel Trecho Sul à ictiofauna de água doce. O objetivo do monitoramento realizado durante a operação da rodovia foi avaliar a população íctia nos corpos d'água localizados no entorno do empreendimento.



#### Ponto Jaceguava – São Paulo/SP

O ponto em questão fica localizado no município de São Paulo às margens do Parque do Jaceguava (fora dos limites), em riacho afluente da Represa Guarapiranga, chamou-se como Ponto Jaceguava - (23K 320180E 7369971S).

À montante, o riacho se encontra em bom estado de conservação (Figura 2.3.3.2.B). Onde foi mantida a vegetação ciliar e encontra-se fluxo d'água perceptível, existem pequenas quedas d'água ao longo do curso do riacho e abundância matéria orgânica no fundo, como folhas e galhos provenientes da mata que sombreia as águas. Cria-se, assim, ambiente propício à existência da ictiofauna.

**Figura 2.3.3.2.B.:** Vista do ponto de coleta à montante no Ponto Jaceguava.

### 2.3.3.2.2. – Entomofauna (Insecta: Lepidoptera)

#### Introdução

A fauna de borboletas da região de Mata Atlântica compreende cerca de 2.200 espécies, o que representa dois terços das espécies brasileiras (BROWN 1996; BROWN & FREITAS, 1999). Ao contrário da maioria das espécies da Floresta Amazônica, cujos habitats permanecem relativamente íntegros, grande parte das populações de borboletas de Mata Atlântica encontra-se em fragmentos menores que 1.000 ha (BROWN, 1996; BROWN & FREITAS, 2000a, b). Nesses ambientes complexos e variáveis, a instabilidade local das populações é muito alta, fazendo com que as comunidades de borboletas estejam sempre em fluxo, e não raro, com até metade das espécies locais tendo presença errática em fragmentos menores (Brown & Freitas, 1999, 2000b, 2003).

Do total de borboletas registradas para o estado de São Paulo (aproximadamente 600 espécies), 350 das 550 espécies de Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae, são exclusivas ou apresentam parte da área de ocorrência na Mata Atlântica sensu strictu (Uehara-Prado et al., 2004). As borboletas dessas famílias estão entre as mais estudadas, são relativamente fáceis de reconhecer no campo e são muito úteis na elaboração de levantamentos faunísticos locais não invasivos. Além disso, algumas subfamílias de Nymphalidae (*Satyrinae*, *Biblidinae* e *Charaxinae*) são bons indicadores para o monitoramento da diversidade biológica, integridade de paisagens e para o uso sustentável de recursos naturais (Brown & Freitas, 2000b), constituindo opções adequadas para estudos ao longo do tempo, espaço e em gradientes de perturbação antrópica (KREMEN et al., 1994; DEVRIES & WALLA, 2001).

#### Borboletas frugívoras

As borboletas podem ser separadas em duas guildas de acordo com o modo de alimentação dos adultos (DEVRIES, 1987): *borboletas que se alimentam de néctar* - Hesperíidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae e as subfamílias de Nymphalidae Libytheinae, Danainae, Ithomiinae, Heliconiinae e Nymphalinae; *borboletas que se alimentam de frutas fermentadas, excrementos, exsudatos de plantas e animais em decomposição* (ninfalídeos pertencentes à linhagem satiróide sensu Freitas & Brown, 2004) - Satyrinae, Morphinae, tribo Brassolini (Morphinae), Charaxinae, Biblidinae e a tribo Coloburini (Nymphalinae). Algumas espécies de Nymphalidae pertencentes à guilda de borboletas que se alimentam de néctar, como Apaturinae, Limenitidinae e alguns Ithomiinae, são eventualmente capturadas em iscas fermentadas (DEVRIES et al., 1999).

A amostragem de borboletas frugívoras apresenta vantagens práticas que facilitam o estudo de suas populações. Elas são facilmente capturadas em armadilhas contendo isca de fruta fermentada, de modo que a amostragem pode ser simultânea e o esforço pode ser padronizado em diferentes áreas e meses do ano (DEVRIES & WALLA, 2001). Os indivíduos podem ser marcados e, após identificação, podem ser soltos, com o mínimo de manuseio, permitindo que estudos não-invasivos sejam desenvolvidos com confiança. Ademais, a atração da borboleta

pela isca, um recurso alimentar, reduz a possibilidade de capturas ao acaso, bastante comuns a outros métodos de amostragem (DEVRIES *et al.*, 1999; DEVRIES & WALLA, 2001).

## Materiais e Métodos

Os dados dos monitoramentos foram realizados em fragmentos de mata ao longo do trecho sul do Rodoanel Mário Covas, sendo dois no Parque Municipal Varginha e dois no Parque Municipal de Jaceguava. Os fragmentos de cada parque foram definidos como traçado (para os fragmentos próximos ao Rodoanel) e controle (para os fragmentos mais afastados), a fim de comparar a dinâmica das populações de borboletas frugívoras em ambientes com diferentes intensidades de ruídos emitidos pelo fluxo de automóveis do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas.

Cada área amostral (fragmento) consiste em um transecto de 600m lineares, onde foram utilizadas as seguintes metodologias:



**Figura 2.3.3.2.C.:** - Integrante da equipe preparando armadilha com caldo de cana.



**Figura 2.3.3.2.D.:** - Integrante vistoriando armadilha entomológica.

**1) Coleta passiva:** Através de armadilhas iscadas com banana fermentada em caldo de cana, distribuídas de 100 em 100 metros a partir da borda de cada transecto, totalizando sete armadilhas por fragmento, expostas por vinte e quatro horas.

**2) Coleta ativa e Senso visual:** Cada transecto foi percorrido por uma hora utilizando-se de rede entomológica para captura dos exemplares de difícil identificação em campo e utilização de binóculos para senso visual dos exemplares em locais mais altos da vegetação (Dossel), efetivando a metodologia proposta no estudo (Figura 2.3.3.2.D.).

No laboratório os exemplares capturados foram montados através de metodologia apropriada e armazenados na coleção entomológica do Museu de Zoologia da USP. Os dados referentes às espécies identificadas foram transcritos para um banco de dados em forma de tabela com informações como localidade, data, coletor, número de exemplares, família, subfamília, gênero e espécie. A falta de segurança nos Parques do Embu, Varginha e Pedroso influenciaram no monitoramento durante as amostragens realizadas.

### 2.3.3.2.3. Herpetofauna

#### Introdução

A fauna de répteis e anfíbios historicamente é agrupada em uma disciplina única de estudo denominada herpetologia. Apesar de representar um agrupamento extremamente artificial, herpetólogos e instituições de ensino e pesquisa em biodiversidade no mundo todo mantêm a tradição Linneana em suas classes e coleções.

Atualmente, são conhecidas aproximadamente 6.500 espécies de anfíbios e 8.700 espécies de répteis no mundo (Frost 2009, Uetz & Hallerman 2009). Destas, 849 anfíbios e 708 répteis ocorrem no território brasileiro (Sociedade Brasileira de Herpetologia 2009a, b). A Mata Atlântica representa o bioma brasileiro com maior diversidade de anfíbios, totalizando mais de 400 espécies descritas (Haddad et al. 2008). Entre os répteis, aproximadamente 197 espécies ocorrem na Mata Atlântica, um número notadamente inferior ao de anfíbios. O estado de São Paulo, por sua vez, apresenta registros de aproximadamente 250 espécies de anfíbios (Araújo et al. 2009), e cerca de 200 espécies de répteis (Rossa-Feres et al. 2008).

A herpetofauna da região dos Parque do Trecho Sul do Rodoanel corresponde a uma fauna típica de Mata Atlântica com uma forte influência de espécies generalistas presentes em outros biomas, como o Cerrado. As alterações das características naturais, presentes na região metropolitana de São Paulo, decorrentes do desenvolvimento urbano, favoreceram a invasão e colonização de espécies generalistas. No entanto, as reservas florestais existentes nos arredores da cidade ainda constituem importantes refúgios para a herpetofauna. Neste contexto estes Parques têm um importante papel para a conservação e manutenção de refúgios naturais na região metropolitana de São Paulo.

Embora a região do PNM Varginha Bororé não apresente um histórico de estudos referente à herpetofauna, o Estudo de Impacto Ambiental do trecho sul do Rodoanel Mário Covas (Nunes & Malagoli 2005; Valdujo & Malagoli, 2006) e subsequente monitoramento de anfíbios geraram subsídios importantes sobre a herpetofauna local. Outro grupo de dados presentes em coleções científicas e trabalhos realizados em regiões próximas e no município de São Paulo fornecem dados valiosos para a caracterização da herpetofauna da região do Parque. Dentre estes podemos citar o trabalho realizado na APA do Bororé-Colônia (Malagoli *et al*, 2003), a lista de vertebrados para as áreas verdes do município de São Paulo (São Paulo 2006), o levantamento sistemático da Reserva Biológica de Morro Grande, em Cotia (Dixo & Verdade, 2006), e dois capítulos de livros referentes a fauna do município de São Paulo (Malagoli, 2007 e 2008).

Desta forma, o levantamento de espécies da herpetofauna presente na região do PNM Varginha e sua provável distribuição espacial será baseada primariamente em dados secundários. Uma jornada de campo foi realizada para que fosse possível estabelecer com maior precisão os ambientes disponíveis em cada um dos parques e conseqüentemente a herpetofauna associada a estas áreas.

Embora as fontes de informação sejam as mesmas, análises e listas de fauna foram independentes para o PNM Varginha, uma vez que cada unidade apresenta características

ambientais e geográficas distintas. Portanto os dados foram avaliados em uma escala regional para cada parque.

A partir de levantamentos de dados secundários foi apresentada uma lista referente à Herpetofauna (anfíbios, serpentes, lagartos, jacarés e tartarugas) com ocorrência registrada para as áreas dos Parques Naturais e seus municípios adjacentes. Para a elaboração da lista foram avaliados dados de distribuição geográfica regional, incluindo a fisionomia vegetal e altitude da localidade onde foi coletado/registrado cada exemplar. Esses parâmetros foram analisados com a finalidade de se determinar com maior precisão sua ocorrência efetiva em cada uma das áreas de interesse.

As fontes de informação secundária empregadas foram extraídas dos exemplares depositados em coleções científicas, dos registros presentes na literatura especializada (citada a cima), levantamentos realizados para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do trecho sul do Rodoanel Mário Covas (EIA) e do monitoramento do Rodoanel Sul. Os dados do município de São Paulo foram trabalhados apenas para a zona sul, devido às características distintas da zona norte em comparação a zona sul, representando regiões de formações distintas e com componentes faunísticos diferentes.

O levantamento dos dados a partir de coleções científicas se baseou em exemplares de anfíbios e répteis coletados na área de interesse e depositados em duas das maiores coleções herpetológicas brasileiras: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e Coleção Célio Fábio Baptista Haddad, Rio Claro (CFBH). A identificação dos exemplares foi conferida criticamente, no intuito de assegurar o seu correto *status* taxonômico. As coleções do MZUSP e da CFBH foram utilizadas como fonte de informação para os anfíbios. O levantamento de lagartos, jacarés e tartarugas foi feito na Coleção do MZUSP, uma das dez maiores coleções mundiais de répteis Neotropicais. Os dados referentes às serpentes foram levantados nas coleções do MZUSP.

Uma das fontes de informação mais valiosa para a caracterização da fauna local foi obtida através dos EIA e do monitoramento da herpetofauna do Rodoanel Sul. Os dados presentes no EIA e do monitoramento foram em primeira instância adicionados à lista de provável ocorrência para os parques. Em um segundo momento os pontos de coleta foram plotados em mapas que apresentem os limites dos parques. Com isso pretende-se estabelecer de maneira mais precisa a proximidade dos pontos amostrados e os limites do parque, bem como a fisionomias amostradas. Após isso para cada parque foi feita uma análise de ocorrência das fisionomias amostradas pelo EIA e a ocorrência das mesmas dentro de cada parque, e assim pode-se estabelecer uma lista mais realista com as condições ambientais locais. Isso se faz necessário em especial para os parques que tem como predomínio de vegetação de áreas de várzeas (Floresta Ombrófila Paludosa), que representam ambientes que abrigam espécies distintas das áreas compostas por matas mais fechadas, Florestas Ombrófila Densa.



## Materias e Métodos

### Pontos Amostrais

Os dados utilizados foram coletados nos Parques Jaceguava e Varginha. Essa atividade foi executada como trabalho de monitoramento durante a operação do Rodoanel trecho Sul.

Em cada Parque foram escolhidos dois lagos ou brejos e separados como: Traçado/Impacto (área de influência direta) e Controle (área de influência indireta). As trilhas próximas aos lagos também foram vistoriadas, a fim de monitorar as espécies de anfíbios e répteis além de ampliar o número e o conhecimento das espécies da região (Tabela 2.3.3.2.C.).

**Tabela 2.3.3.2.C.:** Coordenadas das trilhas/lagos/Pitfalls utilizadas para o monitoramento da herpetofauna do Rodoanel Mario Covas-Trecho Sul.

	Jaceguava	Varginha
<b>Lago Impacto</b>	23K 320.017 / 7.370.056	23K 330.351 / 7.367.382
<b>Lago Controle</b>	23K 320.338 / 7.370.946	23K 329.346 / 7.367.577
<b>Trilha/Pitfall - Controle</b>	23K 321.827 / 7.370.259	23K 330.053 / 7.368.325
<b>Trilha/Pitfall - Impacto</b>	23K 320.583 / 7.369.970	23K 329.876 / 7.367.447

**Jaceguava - “Impacto”** - O ponto de monitoramento do Jaceguava, se encontra muito próximo ao Rodoanel, é uma área alagada - brejo composta por uma floresta em regeneração com uma grande quantidade de capim, e de plantas arbustivas. A mata ainda abriga algumas epífitas, como bromélias, e uma grande quantidade de lianas.



**Figura 2.3.3.2.E.:** Brejo do Parque do Jaceguava “impacto”.



**Figura 2.3.3.2.F.:** - Lago do Jaceguava “controle”.

**Jaceguava - “Controle”** - O lago do Jaceguava é o mais extenso comparado aos outros pontos, e talvez por se encontrar dentro de uma residência é o que apresenta a melhor vegetação, tanto a que circunda o lago, quanto a vegetação que se estende para o interior do fragmento. As árvores possuem um diâmetro mais largo com altura de aproximadamente 10 metros. No solo a presença de serrapilheira abundante e bromélias.

**Varginha - “Impacto”** - Diferente do Embu e Jaceguava, o lago do Varginha encontra-se sob o Rodoanel, não possui mata circundante, e a mata presente se encontra em apenas uma extremidade do lago, onde a presença de árvores com média de 5 metros de altura e muitas trepadeiras. Ao redor do lago é possível observar muitas rochas (utilizadas pela obra para contenção do solo), e diversas trilhas utilizadas pelos moradores da região.



**Figura 2.3.3.2.G.:** - Lago do Varginha

**Varginha - “Controle”** - A área formada em Varginha é constituída por um pequeno lago (Foto 85), circundado por capim, bambu-açu, uma vegetação arbórea, algumas epífitas e palmeiras (*Arecaceae*). O solo é arenoso e possui uma serrapilheira discreta.



**Figura 2.3.3.2.H.:** - Lago do Varginha

## Atividades Realizadas



**Figura 2.3.3.2.I.:** - Metodologia de busca ativa em trilhas.

O monitoramento da anurofauna foi realizado através das metodologias de busca ativa (Figura 2.3.3.2.J.), registro de vocalização e armadilha de interceptação e queda (*Pitfall trap*) (Heyer *et al.*, 1994, Cechin & Martins, 2000), estimando o número de indivíduos da população (através da vocalização) e registro visual dos exemplares. Foram utilizadas lanterna de cabeça e para o registro de vocalização foi utilizado um gravador profissional modelo Sony recorder PCM-M10 e microfone direcional modelo Sennheiser ME 66. As espécies encontradas foram registradas fotograficamente com uma máquina fotográfica digital, modelo Nikon D200 e/ou Sony DSC H9. As buscas ocorreram nos períodos crepusculares e noturnos (período de maior atividade dos anuros). As armadilhas de interceptação e queda (*Pitfall*) foram instaladas com uma linha em cada área do monitoramento, sendo uma linha para o ponto denominado impacto e outra para o ponto denominado controle de cada Parque a ser amostrado, totalizando 5 linhas 20 baldes (75 litros), e 160 metros de cerca guia.

O monitoramento dos répteis foi realizado principalmente através da metodologia de busca ativa e armadilha de interceptação e queda (*Pitfall trap*) (Heyer *et al.*, 1994), e auxiliada por outras metodologias, que são: vestígio de fezes e vestígios de troca de pele (Figura 2.3.3.2.K.), além da utilização de câmera *trap* e dos rastros deixados nas parcelas de areia utilizados como metodologia para o monitoramento da mastofauna.

As buscas ocorreram no período da tarde, crepuscular e noturno. Foram monitoradas bordas de lagoas, corpos d'água, tocas, troncos ocos, áreas abertas e fechadas em diferentes pontos, pré-determinados por uma visita técnica. Todos foram registrados, e tiveram a mesma procedência da metodologia dos anuros, citados anteriormente. Para as serpentes, foi utilizada uma metodologia não invasiva (corte das escamas ventrais).

Para que se possa obter um diagnóstico mais preciso a respeito da readaptação das populações das espécies da anurofauna nos parques que circundam o Rodoanel Trecho-Sul, o monitoramento foi avaliado e comparado com os dados do monitoramento realizado entre os meses de fevereiro de 2008 a fevereiro de 2010 pelo Museu de Zoologia da USP – MZUSP.

As metodologias empregadas e o seu período de esforço amostral/horas, podem ser observados na tabela 2.3.3.2.D.

#### 2.3.3.2.4. – Avifauna

##### Introdução

O Brasil conta com 1825 espécies de aves (CBRO 2009), sendo que na Mata Atlântica, bioma onde se localiza o trecho sul do Rodoanel, já foram registradas cerca de 900 espécies. Além de alta diversidade, a avifauna da Mata Atlântica pode ser caracterizada por apresentar um alto grau de endemismo, contando atualmente com 200 espécies endêmicas (Tabarelli *et al.* 2003), um número claramente subestimado (Silveira & Olmos, 2007). A Mata Atlântica é, ainda, o bioma mais descaracterizado, com a maior densidade populacional (incluindo alguns dos maiores centros urbanos do planeta) e altamente fragmentado, restando apenas 11.7% da sua cobertura florestal original (Ribeiro *et al.*, 2009). Desta forma, não é surpresa constatar que a maioria dos táxons de aves ameaçados de extinção ocorre na Mata Atlântica (Silveira & Straube, 2008).

Dentro do contexto da preservação da biodiversidade, o Estado de São Paulo apresenta grande destaque, pois abriga alguns dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do país, entre eles a Serra do Mar, o vale do Paraíba, e a região do cinturão verde de São Paulo, onde os



**Figura 2.3.3.2.J.:** - Medidas biométricas e vestígio de lagarto (pele).

remanescentes aparecem mais fragmentados devido à ocupação pela Região Metropolitana de São Paulo (Campos, 2001; Instituto Florestal, 2009).

A avifauna do Estado de São Paulo pode ser considerada como bem conhecida (Figueiredo & Lo 2000), embora sejam ainda descobertas novas espécies (Silveira *et al. in prep*) e novas ocorrências tem sido reportadas (Gomes 2001, 2003, Schunck 2004, Schunck & Ghetti 2004). Já foram registradas 788 espécies de aves para o Estado de São Paulo (Silveira *et al. in press*), 171 delas ameaçadas de extinção e uma extinta (*Mergus octosetaceus*, Silveira *et al. in press.*).

Schunck (2008) faz uma excelente compilação sobre a construção do conhecimento da avifauna do município de São Paulo e arredores, desde os primeiros estudos, ainda no começo do século XIX, até os inventários mais recentes, servindo como um bom ponto de partida para os trabalhos de monitoramento de avifauna. Schunck (2008) também lista 410 espécies de aves apenas para o município de São Paulo, um número altamente expressivo, embora uma parte desta diversidade já tenha sido extinta em função das alterações ambientais e da caça.

Próximo à Região Metropolitana estão localizadas diversas áreas protegidas (*e.g.* PE Cantareira, PE Juquery, PE Jaraguá e PE Nascentes do Tietê), sendo o Parque Estadual da Cantareira a área de remanescente mais representativa, com cerca de 8.000 hectares. Criado com o objetivo de proteger os mananciais que abastecem a Região Metropolitana, o PE da Cantareira estende-se pelos municípios de São Paulo, Mairiporã, Caieiras e Guarulhos (Instituto Florestal, 2009). A avifauna da Serra da Cantareira é relativamente bem conhecida tendo sido realizados alguns trabalhos de inventário como os de Graham (1992), Antunes *et al.* (2008) e Antunes *et al.* (2009).

## **Materiais e Métodos**

Utilizando-se do método de “Pontos de Escuta” (ou Índice Pontual de Abundância - IPA) os censos são realizados mensalmente nas áreas de amostragem (parques Jaceguava e Varginha). Foram feitos registros auditivos e visuais através de caminhadas em transecções lineares com seis pontos de escuta.

Cada área amostral (impacto e controle) foi vistoriada e selecionada de acordo com as características fisionômicas da região, pela equipe de campo, e posteriormente medida e georreferenciada, de modo que cada transecção de 500 m possui seis pontos com marcações numeradas, distantes 100 m um do outro.

O trabalho foi iniciado nas primeiras horas de luz (aprox 5:30h) quando o observador permanece em cada ponto de escuta por 20 minutos, registrando quantitativa e qualitativamente todas as aves ouvidas ou vistas (Figuras 2.3.3.2.M. e N.). Para regiões tropicais recomenda-se uma distância mínima de 200 m entre cada ponto, uma vez que pode ocorrer recontagem dos indivíduos já contabilizados no ponto anterior, os quais ainda podem ser ouvidos por distâncias iguais ou inferiores a 100 m da origem (Vielliard *et al.* 2010).



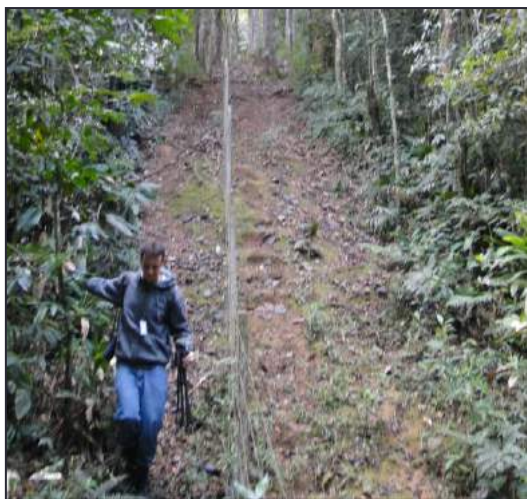


**Figura 2.3.3.2.K.:** - Censo por Pontos Fixos de Escuta.



**Figura 2.3.3.2.L.:** - Censo por Pontos Fixos de Escuta.

Após a conclusão dos IPAs são feitas observações complementares por meio de deslocamentos em outras áreas do entorno da unidade amostral (Figura 2.3.3.2.O.). Para estimar os parâmetros ecológicos das comunidades, foram realizados censos qualitativos ou exaustivos pelo método denominado transecto irregular. Por definição de Vielliard & Silva (1990), o levantamento exaustivo tem por finalidade estabelecer a lista mais completa possível da avifauna em uma determinada área de estudo. Tal levantamento não mede a abundância das espécies, mas se constitui da base de identificação das espécies, de seus ciclos biológicos e de suas preferências ambientais.



**Figura 2.3.3.2.M.:** - Busca ativa percorrendo outras trilhas.

Para gerar dados quantitativos foi utilizado apenas o método de ponto fixo de escuta. As análises desta metodologia serão apresentadas no relatório seguinte ao presente, que conterá as análises qualitativas e ecológicas da comunidade das aves encontrados no Trecho Sul do Rodoanel.

Foram utilizados microfone direcional Sennheiser ME66, gravador digital Sony PCM-M10, fones de ouvido, binóculos, câmeras fotográficas digitais, guias de identificação e cadernos de campo.

A ordem sistemática das famílias e a nomenclatura das espécies de aves amostradas são as descritas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, CBRO (2011).

No presente estudo utilizou-se a definição de guildas de acordo com Jaksic (1981). As guildas alimentares foram determinadas em parte por observações diretas no campo, mas principalmente por meio de literatura especializada mais recente, endemismo (conforme as propostas de Brooks *et al.*, 1999) e pela sensibilidade a distúrbios ambientais, seguiu de acordo com Stotz *et al.* (1996), e migração (CEMAVE/ICMBio, 2005; CBRO 2011)

O modelo utilizado para as categorias alimentares seguiu Motta (1990), com algumas poucas modificações, sendo considerados: insetívoros (INS), dieta composta por 3/4 ou mais de insetos e outros artrópodes; onívoros (ONI), dieta composta por insetos, artrópodes e frutos, em porções similares; frugívoros (FRU), dieta composta por 3/4 ou mais de frutos e grãos ou sementes; nectarívoros (NEC), dieta composta principalmente por néctar, mas também insetos e outros artrópodes; carnívoros (CAR), dieta composta por 3/4 ou mais de vertebrados vivos; detritívoros (DET), dieta composta por 3/4 ou mais de matéria orgânica em decomposição.

Os fragmentos onde foram instalados os transectos apresentam campo antrópico e uma porção periférica de um fragmento florestal extenso em estágio médio de regeneração.

A Divisão de Fauna registrou a Avifauna por meio de censos com auxílio de binóculos, câmeras fotográficas digitais e de instalação de redes de neblina, além de guias de identificação e cadernos de campo, durante os anos de 2001 a 2017.

## Materiais e Métodos – Aves Migratórias

Durante os censos aquáticos cada módulo amostral foi vistoriado no período vespertino, entre as 15:00 e 18:00h, devido a maior movimentação das aves aquáticas neste horário (Rodrigues & Michelin, 2005).

Os censos por contagem direta foram realizados com auxílio binóculos (Nikon 10x42) e luneta (Nikon Profstaff 20-60x80 mm) e também pelo reconhecimento da vocalização característica das espécies. Também foram feitos registros fotográficos com câmeras digitais (Sony DSC-HX1) e, eventualmente, técnica de *Digiscoping*<sup>47</sup>, com auxílio da luneta e uma câmera digital reflexa.



**Figura 2.3.3.2.N.:** - Observação com o auxílio de binóculos e barco a motor.



**Figura 2.3.3.2.O.:** - Observação com auxílio de luneta telescópica para a identificação de aves a longas distâncias.

<sup>47</sup> Técnica utilizada para fotografar a grandes distâncias com uma câmera acoplada a um óculo, luneta, telescópio ou telescópio óptico.

Nos parques Embu e Jaceguava os censos foram realizados a partir de pontos fixos de observação e buscas ativas que envolveram deslocamento pelas áreas amostrais com uso de jardineiras impermeáveis.

No Parque Varginha, a partir da disponibilização de um barco a motor, foram realizados censos em duas transecções cada uma com 3 km de margens. A transecção “controle” teve início no limite mais distante do Rodoanel, no entorno da área do parque, enquanto a transecção “impacto” compreendeu as margens próximas à rodovia e a ponte sobre o Reservatório Billings (Figura 2.3.3.2.P.).

As contagens diretas foram feitas a partir do barco que se deslocou com velocidade constante de 1 km/h e 20 m de distância da margem observada, evitando-se a perturbação das aves.

As áreas onde foram realizados os censos estão inseridas em uma mancha urbana contínua da Região Metropolitana de São Paulo, intercalando padrões urbanos e rurais. Em muitos pontos foi observado pequenas propriedades rurais, reflorestamentos homogêneos e remanescentes naturais em estágios médio e avançado de regeneração.

### **2.3.3.2.5 – Mastofauna**

#### **Introdução**

A mastofauna da região consiste, originariamente, de espécies de distribuição restrita às áreas de Floresta Atlântica, e ainda espécies de ampla distribuição, presentes em diversos biomas brasileiros. Segundo a análise biogeográfica da Mata Atlântica apresentada por Vivo (1997), existem quatro regiões distintas ao longo deste bioma, que podem ser caracterizadas do ponto de vista das espécies de mamíferos através da ocorrência de diferentes conjuntos de espécies endêmicas. A região da cidade de São Paulo localiza-se no Planalto Paulista, próxima ao Trópico de Capricórnio que é usado por Vivo (1997) para delimitar duas regiões: uma ao norte relativa ao Rio de Janeiro e Espírito Santo, e uma ao sul que se estende até o Rio Grande do Sul, e apresenta um empobrecimento relativo da mastofauna a medida que se distancia do Trópico. Sendo assim, a área de estudo referente ao Trecho Sul do Rodoanel encontra-se em uma região de possível encontro de dois grupos mastofaunísticos, o que aumenta a possibilidade de se encontrar uma grande riqueza deste grupo na região.

Tradicionalmente, a mastofauna silvestre de uma área é dividida em dois grupos principais com base no seu tamanho corpóreo, característica que relaciona-se à sua capacidade de deslocamento, forma de utilização do habitat e área de vida. Estes dois grupos são os pequenos mamíferos, e os mamíferos de médio e grande porte. Os pequenos mamíferos são o grupo formado por marsupiais e roedores de pequeno porte (menos de 3kg), juntamente com os quirópteros (morcegos). Estes últimos frequentemente são tratados separadamente, devido à sua capacidade de voo, que se reflete em uma maior capacidade de deslocamento. Mamíferos de médio e grande porte apresentam grande diversidade de formas e hábitos, porém costumam ser animais de distribuição geográfica relativamente ampla e que costumam estar presentes em diversos biomas brasileiros.



## **Materiais e Métodos**

### **Área de Estudo**

Os dados utilizados advêm do monitoramento de Mastofauna realizado no Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas nos Parques Jaceguava, Varginha e Bororé.

As técnicas que foram utilizadas durante as amostragens foram as seguintes: Armadilhamento fotográfico, Amostragem em transecto linear e Armadilhas de queda (*Pitfall traps*). Além disso, foi realizado o monitoramento de atropelamentos de animais silvestres.

A Divisão de fauna realizou censo, com auxílio de binóculos entre os anos de 2001 a 2017.

### **Armadilhamento Fotográfico**

A fauna e a flora brasileira estão sofrendo constantes ameaças devido aos desmatamentos, acarretando fragmentação das florestas, causando perda de habitat, restrição do tamanho populacional e isolamento de populações locais (Wilcox & Murphy, 1985; Shafer 1990; Saunders *et al.*, 1991).

A preocupação com os efeitos das perturbações humanas nas comunidades biológicas é ainda mais urgente com relação aos mamíferos de médio e grande porte, que necessitam de áreas comparativamente maiores e estão sujeitos à caça. A pressão de caça é, sem dúvida, uma das principais ameaças a esses animais, tanto em áreas de floresta contínua na Amazônia (Redford, 1992; Robinson & Bennett, 2000), mas principalmente em florestas fragmentadas como a Mata Atlântica (Cullen *et al.*, 2001). O grau de ameaça e a importância ecológica do grupo tornam, portanto, evidente a necessidade de se incluir informações sobre os mamíferos terrestres de grande porte em inventários e diagnósticos ambientais.



**Figura 2.3.3.2.P.:** - Integrante da equipe instalando câmera trap.

A estimativa de tamanho de populações é de importância central no manejo e conservação da fauna. De acordo com Mourão & Magnusson (1997), os levantamentos populacionais são ferramentas auxiliares na definição dos propósitos de manejo de populações silvestres. Segundo Caughley (1977), i) o tratamento de populações pequenas ou em declínio, visando aumentar sua densidade e/ou área de distribuição; ii) o uso econômico sustentado da população e iii) o tratamento de populações com densidade e/ou taxa de crescimento inaceitavelmente altos, visando estabilizar ou reduzir sua densidade.

As maiorias das espécies de mamíferos possuem hábitos crípticos, além de serem crepusculares ou noturnos, tornando-se difícil a observação na natureza (Wilson; Delahay, 2001). Estes

aspectos dificultam também o trabalho de biólogos de campo, quando o objetivo é obter estimativas de abundância e/ou monitorar tendências populacionais (Tomas *et al.*, 2006).

O monitoramento de mamíferos exige estratégias diversas devido aos hábitos diferenciados e ao tamanho corpóreo de cada espécie. Algumas modalidades técnicas de campo facilitam a obtenção de dados biológicos como a utilização de armadilhas fotográficas para levantamento/monitoramentos (Trolle & Kéry, 2005) e estimativas populacionais (Shrbek-Araújo & Chiarello, 2007; Tomas & Miranda, 2003; Rudran & Cullen Jr., 2003).

A utilização de armadilhas fotográficas (Figura 2.3.3.2.S.) em estudos desenvolvidos no Brasil pode ser considerada recente, sendo empregadas na amostragem qualitativa da mastofauna (Marques & Ramos, 2001; Santos-Filho & Silva, 2002; Silveira *et al.*, 2003; Trolle, 2003 a, b; Alves & Andriolo 2005; Srbek-Araujo & Chiarello, 2005) na realização de estudos populacionais (Trolle & Kéry, 2003, 2005; Soisalo & Cavalcanti 2006) e como ferramenta complementar na obtenção de dados ecológicos (Santos-Filho & Silva, 2002; Trolle 2003b; Jácomo *et al.*, 2004; Alves & Andriolo, 2005; Miranda *et al.*, 2005; Galetti *et al.*, 2006).

Segundo Tomas & Miranda (2004), a utilização de iscas é comum em protocolos de captura com armadilhas e também pode ser um meio de atrair os animais para frente das câmeras fotográficas. No entanto, alguns efeitos das iscas devem ser ponderados: iscas podem atrair mais espécies do que o desejado e, em alguns casos, a presença de uma dada espécie pode influenciar a presença de outra (Koerth *et al.*, 1997).

Para a realização do monitoramento de fauna, foram utilizadas 6 armadilhas fotográficas (marca *Bushnell* digital), onde foram utilizadas as seguintes iscas: bacon, linguiça defumada, pasta de amendoim, moela de galinha e frutas da estação.

Os equipamentos foram distribuídos dentro dos pontos pré-determinados nos Parques da seguinte forma: 3 câmeras foram instaladas na área de influência direta do Rodoanel, denominado impacto, e as outras 3 câmeras na área de influência indireta. As câmeras permaneceram instaladas por um período de 03 (três) noites consecutivas, totalizando o esforço amostral de 1.584 câmeras/noite (6 câmeras x 4 parques x 3 noites = 72 câmeras/noite x 22 meses).

Apesar das câmeras serem vistoriadas diariamente, houve o furto dos equipamentos nos Parques do Embu (Impacto e controle), Jaceguava (Impacto), Pedroso (Impacto) e Varginha, gerando alterações no desenho amostral dos locais.

## Amostragem em transecto linear



**Figura 2.3.3.2.Q:** - Integrante da equipe realizando busca ativa noturna.

A metodologia de amostragem em transecto linear descrita em Bucklan *et al.*, (1993) foi empregada devido à sua eficiência comprovada, em especial, para espécies arborícolas como primatas (Peres, 1999), mas também pela sua ampla utilização para estimar abundância e densidade de espécies em vários estudos com mamíferos (Emmons, 1984; Thompson *et al.*, 1988; Bodmer *et al.*, 1997; Chiarello 1999).

As amostragens foram realizadas nos seguintes intervalos: das 08:00 às 10:00 da manhã e das 18:00 às 20:00, (Figura

2.3.3.2.T.), totalizando o esforço amostral de 1.408 horas.

## Armadilhas de queda (Pitfall trap)

Armadilhas de interceptação e queda consistem de recipientes enterrados no solo (pitfalls) e interligados por cercas-guias (*drift-fences*; Corn, 1994). Quando um pequeno animal se depara com a cerca, geralmente acompanha, até eventualmente cair no recipiente mais próximo. Estas armadilhas são amplamente utilizadas para a amostragem de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos (Semlitsch *et al.*, 1981; Mengak & Guynn, 1987; Williams & Braun, 1983).



**Figura 2.3.3.2.R.:** - Pitfall trap instalado no interior de Parque.

Uma das vantagens do método é a captura de animais que raramente são amostrados através dos métodos tradicionais que envolvem procura visual (Campbell & Christman, 1982). As armadilhas de queda, com ou sem cerca-guia, podem ser utilizadas em vários tipos de estudos (Campbell & Christman, 1982; Corn, 1994), incluindo levantamentos de riqueza, comparação e abundância relativa, estudos que envolvem marcação e recaptura (*e.g.* ecologia de populações, monitoramento), estudos sobre atividade sazonal e amostragens de presas potenciais de carnívoros.

Para o monitoramento de mastofauna realizado nos parques com a utilização de *pitfall* foram instaladas uma linha em cada área do monitoramento, sendo uma linha para o ponto denominado impacto e outra para o ponto denominado Controle, totalizando 5 linhas 20 baldes (75 litros), e 160 metros de cerca guia, totalizando 48.000 horas/balde. Os baldes foram

vistoriados diariamente para que se evitasse a morte do animal. Os animais capturados foram identificados, fotografados e soltos.

## Armadilhas de Captura Viva

As armadilhas *sherman* e *tomahawk* são muito utilizadas na captura de mamíferos de pequeno porte, devido à resistência do seu material, sendo a primeira feita geralmente de alumínio e dobrável e a segunda apresentando grades e confeccionada por arames galvanizados ou outro material (Voss *et al.*, 2001; Mangini & Nicola, 2006).

Essas armadilhas apresentam diversos tamanhos em madeira ou metal (Voss & Emmons, 1996). As gaiolas são constituídas, geralmente, de duas portas de lados opostos e um sistema de gatilho que desarma as portas, fechando automaticamente (Mangini & Nicola, 2006;

Medici *et al.*, 2007). Este gatilho pode ser um pedal localizado no piso da armadilha ou um gancho, no qual a isca é fixada (Silveira, 2004).

Foram instaladas 10 armadilhas *tomahawk* no substrato e 10 armadilhas *Sherman* no subbosque nos transectos impacto e controle, sendo o distanciamento de cada estação (*sherman* e *tomahawk*) em torno de 50 metros. Todas as armadilhas foram iscadas com uma pasta composta de amendozem, banana picada e bacon picado.

As armadilhas permaneceram no campo durante 3 noites consecutivas com vistorias diárias. Os animais capturados são identificados, fotografados e soltos nas mesmas áreas onde foram realizadas as capturas.

## Entrevistas

Foram realizadas entrevistas junto à comunidade local, priorizando-se o entorno das áreas amostrais, como complementação aos dados obtidos através das outras metodologias empregadas.



**Figura 2.3.3.2.P.:** - Integrante da equipe preparando armadilha de



### **2.3.3.3. ANÁLISE DA FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM**

O principal objetivo da análise da fragmentação da paisagem é disponibilizar uma referência para tomada de decisão quanto a conservação das áreas do PNM Itaim em um contexto amplo da paisagem, relacionando os remanescentes de formações arbóreas com outros fragmentos e contínuos florestais, como os do Parque Estadual da Serra do Mar e da Reserva Florestal do Morro Grande.

A apreensão da paisagem parte do processo histórico de sua modificação. No caso da área de estudo, um processo que vem se intensificando desde a colonização portuguesa em diferentes momentos da expansão da urbanização nas últimas décadas. Neste momento o processo ganhou novas proporções, sendo a implantação do Rodoanel Mario Covas um aspecto marcante desta transformação contemporânea.

A principal modificação analisada foi a transformação da paisagem onde as florestas, Matas Atlânticas do Sudeste, se apresentavam como predominantes e em extensão contínua, para uma paisagem na qual outros usos como a urbanização e agropecuária são dominantes e as formações arbóreas são remanescentes isolados uns dos outros. A diminuição da proporção de áreas florestadas e o isolamento dos fragmentos influenciam diretamente a variedade de ambientes naturais e a riqueza de espécies.

Neste contexto de fragmentação a sustentabilidade dos processos ecológicos ainda existentes depende basicamente de duas ações, **conservação e aumento da conectividade** dos fragmentos florestais. Devem ser conservadas as áreas com os maiores fragmentos e recuperadas áreas estratégicas para restabelecer ou melhorar as conexões entre esses remanescentes, facilitando o fluxo biológico e aumentando as possibilidades da manutenção da diversidade biológica na paisagem.

Buscando responder a estas ações necessárias na região do trecho Sul do Rodoanel o estudo buscou compreender, relacionar e interpretar os fatores limitantes da fragmentação e perda de habitats e os efeitos ecológicos decorrentes desse processo.

O estudo de fragmentação da paisagem foi complementado com um estudo de conservação, para a identificação de áreas prioritárias para a conservação, um estudo de restauração ecológica com o intuito de embasar e direcionar a escolha de áreas estratégicas para restauração e uma análise preliminar do efeito de borda nos PNM de São Paulo com o objetivo de iluminar esta questão ainda pouco estudada.

Para a elaboração destes estudos foram adotados os seguintes procedimentos: delimitação do recorte da paisagem, método de análise e aplicação de métricas de paisagem.

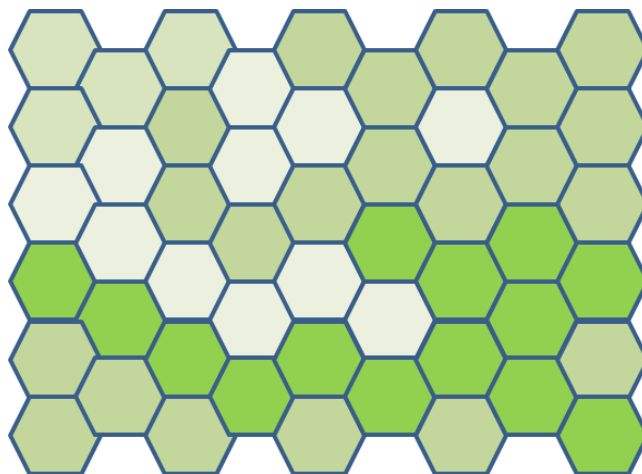
#### **2.3.3.3.1. Delimitação do recorte da paisagem**

Utilizou-se como base a Carta Regional de Fragmentos Florestais (PM Volume 2 – Anexos). A partir da área de abrangência (delimitação da área de estudo baseada no recorte de bacias hidrográficas), foi acrescentado um entorno de 2 km. Os pontos extremos deste limite foram

usados como referência na delimitação de um recorte retangular da paisagem, visando assegurar a validade das métricas calculadas no formato matricial (*raster*). O valor de 2 km foi considerado como o mais apropriado após terem sido realizados testes com outras medidas (2,5 e 7 km) que constatarem pouca diferença na relação entre os cálculos de dimensão de área e conectividade, por meio dos índices de tamanho e de proximidade.

## Método de Análise

A análise foi realizada sempre no contexto da paisagem, relacionado as áreas dos Parques Naturais e o entorno. Adotou-se para a avaliação de algumas métricas a técnica de análise por regiões: sobre o recorte de paisagem foram colocados hexágonos com área de 2.500 ha, formando uma malha (Figura 18). Esta técnica facilita a análise, pois subdivide a paisagem em áreas menores, mas ainda com um nível de generalização das informações.



**Figura 2.3.3.3.A :** Modelo de resposta gerado a partir da aplicação da técnica dos hexágonos. Nesse caso a tonalidade mais escura indica um melhor índice de cobertura vegetal. (Equipe Análise Fragmentação, 2011).

## Aplicação de métricas de paisagem

Para este estudo, foi selecionado um conjunto específico de medidas da estrutura da paisagem, área (A), proporção de habitat (PLAND) e número de áreas núcleo disjuntas (NDCA).

Dentre as métricas da categoria mancha, o cálculo da área dos fragmentos florestais, visualizada no Mapa Regional de Fragmentos Florestais<sup>48</sup>, fornece um subsídio fundamental para a análise estatística da dimensão dos fragmentos, considerando a importância da relação espécie-área. Realizou-se um agrupamento do resultado em cinco classes de área representando os intervalos de tamanho dos fragmentos:

---

<sup>48</sup> Item 2.3.1 – Volume 2.1.

- 0 e 50 ha;
- 50 e 100 ha;
- 100 e 300 ha;
- 300 e 1.000 ha;
- Maior que 1.000 ha.

A porcentagem de habitat ou PLAND (Tabela 9) foi calculada separadamente para cada hexágono com 2.500 ha de área. Este dado foi representado em cinco classes através de uma escala de tons de cores, possibilitando a visualização das áreas com maior e menor proporção de habitat na Carta de Representação da Porcentagem de Cobertura Vegetal.

O número de áreas núcleo disjuntas ou NDCA (Tabela 9), também foi calculado para cada hexágono, e indica o número de áreas núcleos existentes por hexágono, considerando um efeito de borda de 30 m. O resultado pode ser visualizado na Carta de Representação do Número de Áreas Núcleo Disjuntas. Uma interpretação mais assertiva dos dados quanto ao estado de fragmentação e retalhamento da paisagem pode ser feita quando o NDCA é associado ao PLAND. Esta associação resultou em uma nova classificação chamada de Índice de Fragmentação, visualizado na Carta de Representação dos Índices de Fragmentação, que a partir deste ponto será chamada Carta de Fragmentação. Nesta nova classificação, foi atribuído peso 3 ao PLAND e peso 1 ao NDCA, para ponderar a relevância dos dados.

**Tabela 2.3.3.3.A-** Categorias de análise estrutural da paisagem: métricas relativas a manchas, classes e distâncias.

CATEGORIA GERAL	MÉTRICA	SIGLA	INDICAÇÃO ECOLÓGICA	OBSERVAÇÕES
Mancha	Tamanho da Mancha ( <i>patch size</i> )	A	Calcula o tamanho total da mancha.	Número de indivíduos e espécies é diretamente proporcional à área do habitat.
	Número de Áreas Núcleo Disjuntas ( <i>Number of disjunct core area</i> )	NDCA	Avalia o índice de retalhamento da paisagem.	Diferencia paisagens com a mesma porcentagem de habitat.
	Tamanho Médio das Manchas ( <i>Mean patch size</i> )	MPS	Mede o tamanho médio das manchas de determinada classe.	
	Número de Áreas Núcleo ( <i>Number of core area</i> )	NCA	Indica o número de áreas núcleos que compõem uma mancha.	Registro de espaços interiores do habitat ecologicamente efetivo para espécies sensíveis às bordas.

CATEGORIA GERAL	MÉTRICA	SIGLA	INDICAÇÃO ECOLÓGICA	OBSERVAÇÕES
Classe	Área Núcleo ( <i>Core Area</i> )	CA	Medida de área núcleo das manchas.	Registro de espaços interiores do habitat ecologicamente efetivo para espécies sensíveis ao efeito de borda.
	Janela Móvel ( <i>Moving Window</i> )	MW	Representa o agrupamento por semelhança.	Torna evidentes as conexões.
	Número de Manchas ( <i>Number of Patches</i> )	NP	Número de manchas por classe ou o total de ocorrência na paisagem.	Grande número de manchas geralmente é equiparado com riqueza estrutural; pode indicar também retalhamento.
	Número de Áreas Núcleo Disjuntas ( <i>Number of disjunct core area</i> )	NDCA	Avalia o índice de retalhamento da paisagem.	Diferencia paisagens com a mesma porcentagem de habitat.
	Proporção ou Porcentagem de Habitat ( <i>Habitat Proportion</i> )	PLAND	Percentual da área de uma determinada classe na paisagem total.	Influência na análise de habitat efetivo para determinadas espécies.
	Distância ao Vizinho mais próximo ( <i>Nearest neighbor distance</i> )	NNDIST	Distância euclidiana ou linear (borda a borda) das manchas vizinhas de mesma classe.	
Distância	Índice de Proximidade ( <i>Proximity Index</i> )	PROX	Constitui-se do tamanho da mancha e da distância mais curta de borda a borda entre a mancha e seus vizinhos da mesma classe num determinado raio de busca.	Trata-se de uma medida de distância ponderada pela área.

FONTE: modificado de LANG; BLASCHKE, 2009, p. 251-255.

### 2.3.3.3.2. Estudo I: Fragmentação

Existem vários conceitos aplicados ao termo fragmentação. Para Andrén (1994), caracteriza-se pela *perda de habitat, redução no tamanho das manchas e o aumento da distância entre elas*, acompanhada pelo incremento ou formação de um novo habitat. Há, nesta análise, uma associação de processos – se por um lado ocorre a perda de habitat original com a consequente diminuição de espécies, por outro lado o tamanho e o isolamento potencializam o surgimento de novos habitats.



A fragmentação de habitats é um processo de divisão de grandes áreas contínuas de biótopos<sup>49</sup> em dois ou mais fragmentos, ou seja, em partes menores comparadas à área original. As causas da fragmentação podem ser naturais (enchentes, avalanches e deslizamentos) ou antrópicas, pelo aproveitamento da área para o uso e ocupação do solo ou de recursos para as atividades produtivas (LANG; BLASCHKE, 2009). Conceito semelhante a este é utilizado por Wilcove (*et al.*, 1986), que considera a fragmentação como um processo no qual uma grande extensão de habitat é transformada em um certo número de manchas menores, com uma soma total de área menor do que a inicial e isoladas umas das outras por uma matriz diferente.

Concomitante à fragmentação, pode ocorrer o processo de retalhamento da paisagem. Vincula-se ao efeito divisor das estruturas, mas que não diminui o tamanho da área absoluta; “funcionalmente, no entanto, são esperadas sensíveis perturbações do habitat anteriormente não recortado” (LANG; BLASCHKE, 2009). Os principais efeitos do retalhamento sobre a biota são: a perda de habitat; efeito de separação e barreira; subdivisão da área contínua transformada em pedaços irregulares e pequenos; mortalidade de espécies e riscos de extinção local.

“Os efeitos negativos da perda de habitat aplicam-se, além das medidas diretas de biodiversidade como a riqueza de espécies, a abundância e distribuição da população e diversidade genética, também nas medidas indiretas e fatores que afetam a biodiversidade” (FAHRIG, 2003). A perda de habitat tem sido considerada, por vários autores, como a responsável pela redução do tamanho da cadeia trófica, alteração das relações entre as espécies e redução de espécies mais especializadas e de grande porte, podendo também ter efeito negativo na reprodução, dispersão e taxa de predação.

A **Figura 2.3.3.3.B** mostra uma condição teórica para a análise da fragmentação. Na curva de fragmentação da paisagem (*fragmentation*), há dois limites de referência (0 e 1) que indicam graus contrastantes de conectividade. Se o valor estiver mais próximo a 1, as paisagens estão bem conectadas para todas as populações; não importa quão longe elas estejam haverá dispersão. Quando o valor atinge um limiar de manutenção (*habitat proportion*) inicia-se uma inflexão na curva de fragmentação, que passa a tender a zero, limite em que não há conexão. Para essa última condição, pequenas mudanças na distância de dispersão máxima podem produzir grandes diferenças na abundância de espécies e utilização de habitat. Algumas espécies invasoras ou exóticas, mais adaptadas às paisagens fragmentadas, podem ser beneficiadas pela ocorrência de áreas de borda (METZGER e DECAMPS, 1997).

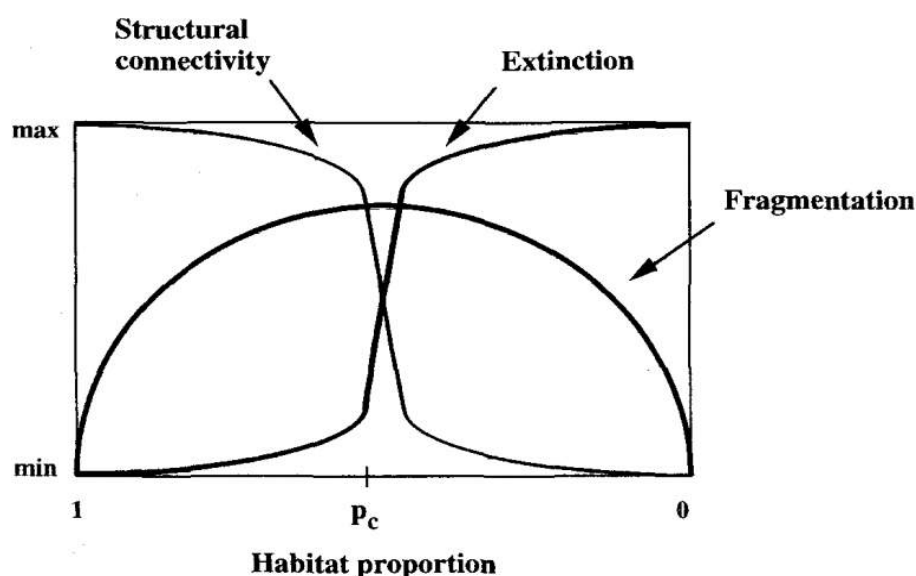
A curva de extinção (*extinction*) tem um comportamento proporcional ao processo de fragmentação (Figura 2.3.3.4.B). Nos valores próximos a 1 apresenta uma reta com variações sutis, sendo relativamente homogênea. Quando o valor alcança o ponto crítico (Pc), ocorre uma elevação exponencial das extinções, até que tendem a um novo equilíbrio linear no momento em que o limite de Pc é ultrapassado. A correlação ecológica inversa ocorre com a conectividade estrutural, que é máxima se a curva de fragmentação estiver próxima a 1 e mínima, se esta curva estiver próxima a 0.

---

<sup>49</sup> biótopo ou ecótopo (do grego *βίος* - *bios* = vida + *τόπος* = lugar, ou seja, lugar onde se encontra vida) é uma região que apresenta regularidade nas condições ambientais e nas populações animais e vegetais. Corresponde à menor parcela de um habitat que é possível discernir geograficamente.

Os limites para perturbação variam aproximadamente entre 20 e 40% de proporção de habitat, equivalente aos valores citados por Andrén (1994). Espécies com capacidade baixa de dispersão e com grande área mínima demonstram um aumento na taxa de extinção quando a proporção está entre 40 e 60%. O limite de extinção para espécies com alto potencial demográfico está entre 25 e 50% de habitat.

Cada população apresenta um limite diferente de conectividade, de acordo com seus requisitos biológicos. Quando o limite da conectividade estrutural é excedido, aumentam as perturbações causadas pela matriz, fazendo com que a taxa de recolonização seja reduzida e os limites de conectividade das populações sejam ultrapassados para um grande número de espécies. Isto corrobora a ideia de que o aumento da taxa de extinção inicia-se quando é atingido um valor crítico da conectividade estrutural.



**Figura 2.3.3.3.B:** Relação teórica entre proporção de habitat, conectividade estrutural, fragmentação do habitat (medida pela proporção de limites entre unidades de habitat e não-habitat na paisagem) e a extinção global de espécies. Existem valores críticos de proporção de habitat onde a fragmentação torna-se alta e a conectividade baixa, produzindo um rápido aumento na extinção global de espécies. Fonte: adaptado de METZGER e DÉCAMPS, 1997.

## Procedimentos Metodológicos

Para diagnosticar o estado de fragmentação na área de abrangência foram utilizados os seguintes dados: proporção de habitat (PLAND), número de áreas núcleo disjuntas (NDCA) e Carta de Fragmentação mencionados anteriormente.

### 2.3.3.3.3. Estudo II: Conservação

A análise da paisagem proporciona ao planejamento ambiental a possibilidade de pensar a conservação de modo multiescalar, pois considera as relações ecológicas nas escalas horizontal

e vertical, além de trabalhar desde áreas de poucos hectares até extensas regiões (LANG; BLASCHKE, 2009; FORMAN 1986; TURNER 2001; METZGER, 1999).

O funcionamento de uma paisagem depende principalmente do papel que as relações horizontais representam para a manutenção deste sistema, que pode estar delimitado por uma bacia hidrográfica ou por um recorte paisagístico conveniente para o estudo.

O estudo da paisagem neste diagnóstico é fundamental para a elaboração dos planos de manejo como uma importante ferramenta para pensar a conservação da diversidade biológica, uma vez que tem a capacidade de avaliar a organização espacial das Unidades de Conservação e os fragmentos florestais vizinhos a estas. Também permite compreender o contexto regional no qual estão inseridas e a área de abrangência do estudo e auxiliar o poder público na decisão de proteção regional da Mata Atlântica.

A ecologia da paisagem tem se firmado nas últimas duas décadas como uma ferramenta para orientar o direcionamento da conservação de áreas naturais, principalmente em paisagens fragmentadas. Esta metodologia proporciona a qualificação e mensuração das relações ecológicas horizontais, de forma a entender fragmentos florestais no âmbito de suas conexões, bordas, distâncias e tamanhos, considerando suas interrelações (FORMAN 1986; METZGER, 1999; LANG; BLASCHKE, 2009).

## **Procedimentos Metodológicos**

Para a realização do estudo de conservação foi adotado o mesmo recorte da paisagem do estudo de fragmentação.

Os fragmentos florestais foram avaliados com o apoio da medida de algumas de suas características consideradas mais relevantes para o efeito da conservação de espécies, a saber: área dos fragmentos (A); área núcleo ou CA; e, o índice de proximidade ou PROX (Tabela 9), que em conjunto proporcionam resultados mais precisos e objetivos para a análise.

A medida de área tem como objetivo quantificar o tamanho dos fragmentos. Esta medida de área tem se mostrado um importante fator no que se refere à extinção de espécies e migração, sendo que a sua redução implica no aumento da concorrência interespecífica devido à perda de habitat, reduzindo o tamanho das populações e a diversidade de espécies (ANDRÉN, 1994; METZGER, 1997; FAHRIG, 2003; PARDINI, 2010). De acordo com Andrén (1994), as populações podem se movimentar e migrar entre os fragmentos reduzidos, entretanto indivíduos de determinadas espécies não são capazes de se movimentarem fora de sua área de habitat, ou seja, em uma matriz inter-habitat, ficando restritos a viver no interior dos fragmentos.

A proporção de habitat (PLAND) corresponde à porcentagem de habitat em uma paisagem. Para este dado, 30% é considerado um valor crítico para manutenção das espécies em geral. A diminuição da proporção de habitat acarreta uma diminuição da conectividade estrutural e, conseqüentemente, geração de metapopulações e redução da percolação da paisagem (METZGER, 1997). A proporção de 60% pode ser considerada um valor mínimo para fins de conservação.

A área núcleo corresponde à área restante após serem descartadas as áreas mais periféricas dos fragmentos florestais que estão sob efeito de borda. Tal efeito é variável de acordo com a composição da matriz que o circunda e que afeta o fragmento de formas distintas. Porém, por não existirem dados consistentes acerca dessa variação, o efeito de borda foi considerado uniforme com 30 m, que é um valor mínimo amplamente aceito.

O índice de Proximidade (PROX) pode ser compreendido com uma evidência da conectividade entre os fragmentos. Ele leva em consideração a quantidade de vizinhos e as áreas desses remanescentes em um raio estipulado, no caso 500 m. O resultado pode ser visualizado na Carta de Representação do Índice de Proximidade.

A Carta de Representação da Classificação de Fragmentos Florestais para Conservação, chamada daqui por diante de Carta de Conservação, resultou da combinação das métricas de área e do índice de proximidade. Esta Carta de Conservação tem potencial para indicar quais fragmentos são mais ou menos prioritários à conservação do ponto de vista estrutural da paisagem, ou seja, sem considerar nesta etapa dados relevantes para estabelecer as relações funcionais entre os fragmentos estudados.

A redução da conectividade dificulta a conservação da biodiversidade, pois os fluxos intraespecíficos são prejudicados pela diminuição da percolação na paisagem, quando o grau de fragmentação se apresenta elevado a ponto de aumentar significativamente o isolamento dos fragmentos (ANDRÉN, 1994; METZGER, 1997; PARDINI, 2004). Estas características devem ser consideradas para o planejamento sistemático da conservação, tendo em vista que o estudo propõe uma avaliação que extrapola os limites dos parques e considera a paisagem como foco das discussões.

As medidas trabalhadas para o diagnóstico da paisagem são essenciais para a avaliação e seleção das áreas prioritárias para a conservação. As medidas de área indicam quais são os fragmentos mais extensos e que sofrem menos com os efeitos de borda. Somando-se a isto os dados do índice de proximidade temos um embasamento da discussão para a priorização de determinadas áreas com maior potencial para conservação, do ponto de vista de suas relações espaciais no contexto da paisagem regional.

#### **2.3.3.3.4. Estudo III: Recuperação**

A Restauração ou Recuperação Ecológica consiste, em muitos casos, de uma estratégia para o restabelecimento da conectividade em paisagens fragmentadas. A restauração de ligações entre ambientes isolados permite a retomada de fluxos gênicos possibilitando a permanência de populações de forma sustentável e a manutenção da diversidade biológica. A restauração é uma prática que requer tempo, os custos do monitoramento são elevados e o sucesso dos métodos aplicados é normalmente difícil de ser computado.

A conectividade de uma paisagem apresenta dois aspectos: o estrutural e o funcional. A conectividade estrutural refere-se à fisionomia da paisagem em termos de complexidade do arranjo espacial dos fragmentos de habitat, a densidade e complexidade de corredores de habitat e a permeabilidade da matriz. A conectividade funcional diz respeito à resposta biológica



específica de cada espécie à estrutura da paisagem, ou seja, depende da percepção de cada espécie. A conectividade estrutural é comumente considerada como potencial de conectividade funcional.

A paisagem que possui entre 60 e 40% de proporção de habitat deixa de *percolar* (facilidade de fluxo de organismos pela paisagem) e sofre significativas mudanças em sua estrutura. No caso das paisagens com proporções de habitat abaixo deste limiar, onde há um alto grau de fragmentação, os riscos de extinções locais são maiores e consequentemente a necessidade de se restabelecer conexões também é maior.

Uma estratégia bastante eficiente para se recuperar a conectividade em paisagens muito fragmentadas é melhorar a rede de corredores, seja construindo novos ou aumentando a largura e qualidade dos já existentes (Figura 19 Aa). Outras estratégias consistem em aumentar a permeabilidade da matriz da paisagem alterando as características das unidades da matriz (Figura 19 Ab), ou aumentando a densidade de “*stepping stones*” ou pontos de ligação (Figura 19 Ac).

Os pontos de ligação são áreas reduzidas de habitat inseridas na matriz que funcionam como poleiros para diversas espécies de aves e podem também funcionar como núcleos de regeneração. Neste cenário, ações de restauração poderiam multiplicar o número destes núcleos ou enriquecê-los com espécies de árvores que atraíam agentes dispersores.

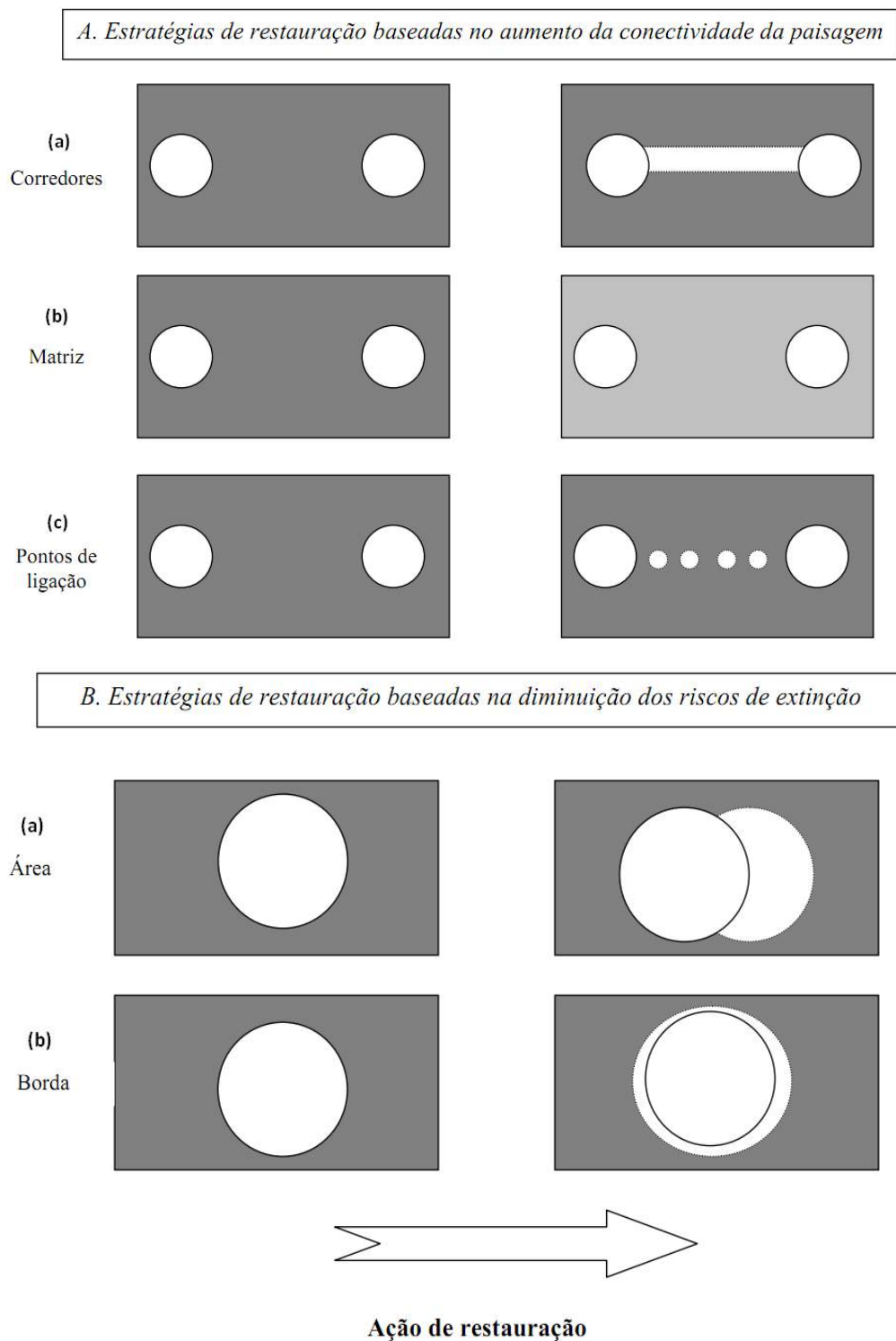
Em paisagens com alta densidade de fragmentos pequenos e/ou de baixa qualidade, apenas o restabelecimento da ligação entre eles pode não ser suficiente para a recuperação da diversidade biológica. Portanto, além de restaurar estas conexões, outros esforços devem ser direcionados ao aumento da área efetiva dos fragmentos (Figura 20 Ba) ou à proteção das bordas dos fragmentos através da instalação de uma zona tampão (Figura 20 Bb).

A Mata Atlântica, assim como em outros sistemas complexos, possui uma enorme diversidade funcional que é muito difícil de manejar ou recuperar. Além disso, problemas sociopolíticos locais aumentam bastante a complexidade de qualquer projeto de restauração, porque tais problemas estão relacionados, ao mesmo tempo, com as causas da degradação e com o sucesso da restauração.

A definição da melhor estratégia deve ser vista caso a caso, e possivelmente um conjunto de estratégias deverá ser adotado numa determinada paisagem, em função do tamanho, da qualidade e da localização de cada fragmento. A adoção de um plano de ação deverá ser estabelecida a partir de um diagnóstico das principais deficiências de cada fragmento da paisagem.

As ações de restauração podem incluir a recuperação de grandes áreas, o enriquecimento dos fragmentos florestais com espécies nativas, o controle de espécies invasoras, a implementação de corredores e a recuperação de conexões. Em todos os casos, a análise do contexto da paisagem deve ser seguida de levantamentos mais detalhados que incluam a verificação da vizinhança dos fragmentos. Este detalhamento é fundamental para a definição das estratégias de conservação em escala local e priorização dos fragmentos nos quais as ações serão mais

viáveis e efetivas. Neste diagnóstico são analisados os critérios que resultarão nas propostas de restauração.



**Figura 2.3.3.3.C. :** Principais estratégias de restauração de paisagens fragmentadas. O habitat é apresentado em branco e a matriz em tonalidades de cinza. O tom mais claro indica uma matriz mais permeável. Fonte: METZGER, 2003.

## Procedimentos Metodológicos

Para a realização do estudo de conservação foi adotado o mesmo recorte da paisagem do estudo de fragmentação. Partiu-se da mesma intenção de análise no contexto da paisagem.

Para o estudo de restauração, foram utilizadas métricas distintas: a porcentagem de habitat (PLAND) associada ao número de áreas núcleo disjuntas (NDCA); o índice de proximidade (PROX); e o *Moving Window* ou janela móvel (MW), neste diagnóstico com 90 m (Tabela 2.3.3.3.C).

A análise do PLAND associada ao NDCA, no recorte dos hexágonos, evidencia o estado de fragmentação na paisagem de cada recorte. O PROX, por sua vez, indica a proximidade entre os fragmentos e aponta qual o potencial de conectividade dos fragmentos, demonstrando a situação dos mesmos em relação aos seus vizinhos. No caso do *Moving Window*, ficam espacializadas ou expandidas as conexões potenciais entre os fragmentos, tornando possível a visualização de pontos de interesse onde estas conexões deveriam ser restabelecidas ou recuperadas, visualizada na Carta de Representação do *Moving Window* aplicado aos Fragmentos Florestais. Estas indicações conjugadas com os dados da matriz fornecem as informações necessárias para a escolha dos locais com maior potencial de recuperação, o resultado pode ser analisado na Carta de Representação do *Moving Window* aplicado aos Fragmentos Florestais do município de São Paulo.

### 2.3.3.3.5. Estudo IV: Avaliação Do Efeito De Borda

Considerando os dados da literatura a respeito dos efeitos da implantação de estradas e rodovias em remanescentes florestais, elaboramos este estudo para demonstrar como o efeito de borda causado pelo trecho sul do Rodoanel Mario Covas pode estar influenciando os processos ecológicos dentro dos Parques Naturais Municipais e outros remanescentes do entorno.

Empreendimentos como o Rodoanel Mário Covas são necessários para suprir as atuais demandas da sociedade, porém, geram efeitos ambientais - alterações de um processo natural ou social decorrente de uma ação humana Sánchez (2008) - que conflitam com a conservação dos remanescentes de vegetação nativa. Dentre os efeitos resultantes da implantação de uma rodovia estão a supressão de vegetação, corte e aterro, e efeitos de borda.

No contexto da Ecologia de Estradas, um dos conceitos utilizados para a definição destes efeitos é o de *road-effect zone*, segundo Forman et al (1997), ou zona sob efeito de estradas. Esta zona corresponde à área na qual significativos efeitos ecológicos se estendem a partir da estrada, sendo a extensão desta zona normalmente várias vezes a largura da própria estrada somada à sua faixa de domínio (FORMAN, 1995; RECK, 1993; REIJNEN, 1995; WILDTIERE, 1995 apud FORMAN E ALEXANDER, 1998). O conjunto dos efeitos ecológicos causados por estradas identificados para espécies, solo e água, varia em distância de metros a quilômetros (FORMAN, 1995).

O efeito de borda causa alterações bióticas e abióticas. As principais alterações abióticas são aumento da radiação solar e temperatura, risco de erosão e assoreamento, redução da umidade

relativa e da resistência à ação do vento. Dentre as alterações bióticas, destacam-se as mudanças na estrutura e dinâmica da comunidade vegetal, na diversidade e abundância da fauna e nas interações entre ambas.

Os efeitos podem ser quantificados quanto ao seu alcance, em relação a determinadas espécies ou outras variáveis. Os dados de distância encontrados na literatura foram compilados, sendo que Eigenbrod et al (2009), mencionam quatro estudos que quantificaram a extensão da zona sob efeito de estradas e Goosem (2007) apresenta uma compilação de dados acerca do alcance dos efeitos de rodovias, medido para diferentes variáveis (**Tabela 2.3.3.4 B**).

**Tabela 2.3.3.3.B:** Alcance dos efeitos de estradas em estudos mencionados por (E) EIGENBROD et al (2009) e (G) GOOSEM (2007).

Espécie / Variável Analisada	Alcance do efeito	Referência
Poluentes do solo	10m	(G) Diprose et al, 2000
Luz natural	15m	(G) Pohlman et al, 2007
Penetração herbácea	15m	(G) Pohlman, 2006
Temperatura do ar	25m	(G) Pohlman et al, 2007
Stress de umidade	25m	(G) Pohlman et al, 2007
Aumento de lianas lenhosas	25m	(G) Pohlman, 2006
Composição florística	25m	(G) Pohlman, 2006
Salamandras	35m*	(E) Semlitsch et al. (2007)
Aves	40 a 2.800m	(E) Reijnen et al. (1995)
Densidade de troncos	~40m	(G) Pohlman, 2006
Diâmetro da haste	50m	(G) Pohlman, 2006
Faróis dos veículos	50m	(G) Wilsom e Goosem, 2007
Comunidade de rãs	50m	(G) Goosem et al, 2007
Comunidade de pássaros	50m	(G) Dawe e Goosem, 2007
Anfíbios	100 a 1.000m	(E) Forman e Deblinger (2000)
Ruídos	>200m	(G) Dawe e Goosem, 2007
Anuros	250 a 500m	(E) Eigenbrod et al (2009)
Tartarugas do deserto	400m	(E) Boarman e Sazaki (2006)
Comunidade de morcegos	3.000m	(G) Delaval et al, 2006

\*estudo realizado em estradas secundárias.



Forman e Alexander (1998), também citam outros estudos que mencionam que vários mamíferos de grande e médio porte tendem a apresentar menor densidade populacional na faixa a até 100 e 200 m da rodovia.

Jaeger et al (2005), propuseram a evitação da superfície da estrada e das emissões e distúrbios do tráfego (ruído, iluminação, poluentes) como respostas de comportamento em relação às estradas. Estes comportamentos indicam que quanto mais intenso o tráfego de veículos em uma estrada, maior é a perda efetiva de habitat para as espécies (FAHRIG; RYTWINSKI, 2009).

## **Procedimentos metodológicos**

O Rodoanel Metropolitano Mário Covas - Trecho Sul, construído entre 2007 e 2011, possui 57 km. Caracteriza-se por grande número de faixas, acessos controlados, velocidade diretriz de 100 km/h e faixa de domínio de cerca de 130 metros (FESPSP, 2004).

O estudo do efeito do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas sobre os remanescentes florestais foi realizado a partir do mapeamento de fragmentos prioritários para conservação e do cálculo de área sob efeito da rodovia por meio de um modelo de áreas de influência.

Os limites para o estudo da paisagem foram definidos em função do traçado do Rodoanel e dos fragmentos florestais mais relevantes, considerando os parques naturais municipais criados ao longo da via. O amplo recorte da área de estudo buscou dar suporte às análises do contexto da paisagem, relacionando os fragmentos próximos à rodovia, incluindo os parques municipais, e suas ligações com contínuos florestais, prováveis áreas fonte, como os localizados no Parque Estadual da Serra do Mar e a Reserva Florestal do Morro Grande.

O cálculo de área sob o efeito do Rodoanel foi realizado a partir da definição de zonas de influência considerando os dados da literatura. Construímos um modelo de zonas sucessivas, com distâncias a partir da via de 50, 100, 250, 500 e 1.000 m. Este gradiente engloba os principais efeitos gerados por esse tipo de via, segundo os estudos supracitados.

A partir desse modelo, foram calculadas as áreas sob o efeito do Rodoanel, para cada uma das distâncias, organizando os dados por classe de área prioritária para conservação. Estas áreas também foram analisadas quanto à sua prioridade para conservação dos fragmentos dentro dos parques.

### **2.3.4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E CULTURAL**

O planejamento e o manejo de áreas naturais partem de estudos do estado da área, considerando suas dimensões ecológicas, culturais e socioeconômicas. Essa visão integrada permite compreender as relações existentes entre os diferentes componentes dos ecossistemas, o ser humano e o espaço geográfico, associado à participação das populações locais na gestão da Unidade de Conservação

As ações propostas neste estudo foram voltadas à obtenção de um produto integrado de conhecimento sobre o meio socioeconômico, que subsidie a compreensão da influência das ações antropogênicas e seus efeitos sobre o PNM Itaim. O levantamento do conhecimento sobre o meio social possibilitou subsidiar a compreensão da influência das ações e atividades humanas e seus efeitos sobre o PNM Itaim.

#### **Metodologia**

O procedimento metodológico adotado, englobou, a princípio, o levantamento de dados secundários por meio de pesquisa documental de dados divulgados por instituições oficiais como o IBGE, Fundação Seade, secretarias de governo, bibliotecas de universidades, entidades civis reconhecidas (ONG, associações, sindicatos), entre outras fontes de pesquisa eletrônica (sítios na rede mundial de computadores). Esse levantamento permitiu a caracterização do histórico das modificações no uso e ocupação da terra na área do PNM Itaim, bem como a caracterização do perfil demográfico e socioeconômico, incluindo as principais atividades econômicas. A partir de dados secundários, também foram identificadas as principais políticas públicas municipais, estaduais, interestaduais e/ou federais propostas e implementadas.

Foram realizados trabalhos de campo para entrevistas e registros fotográficos das localidades pesquisadas durante o processo. Foram realizadas interpretações digitais das imagens disponibilizadas pela equipe de geoprocessamento, como suporte para determinação de trechos para maiores averiguações.

Para a avaliação integrada do conhecimento sobre o meio sociocultural o estudo foi subdividido em temas: 1) Aspectos Históricos da região; 2) Ocupação humana e socioeconômica; 3) Uso da Terra 4) Patrimônio histórico-cultural material e imaterial.

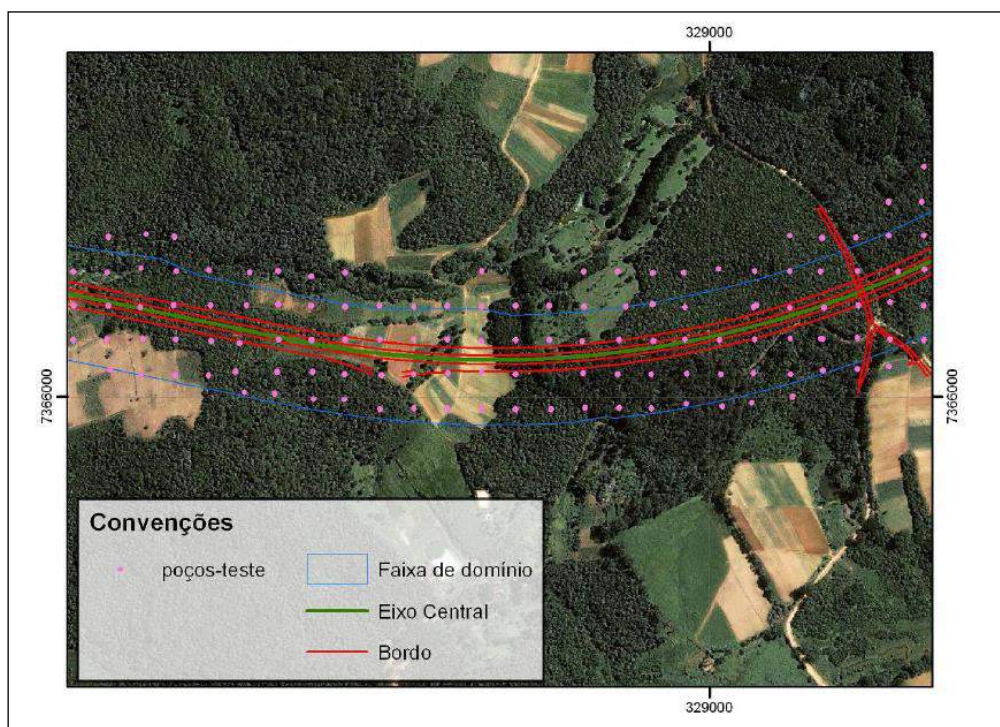
#### **2.3.4.1. ASPECTOS HISTÓRICOS**

##### **2.3.4.1.1. Aspectos metodológicos da prospecção na Área Diretamente Afetada e cercanias**

Sendo um empreendimento de característica linear, do ponto de vista arqueológico o Trecho Sul do Rodoanel pode ser compreendido como um longo *transect* de cerca de 54 km de extensão. Apesar do traçado linear em sua maior parte, o empreendimento incluiu também um bom número de estruturas de grande porte, tais como pontes, viadutos, acessos e alças. Quando

incluídas estas obras e também os trechos onde a pista se divide em duas vias separadas e paralelas, a extensão linear da faixa prospectada alcança quase 70 km. Embora sua largura apresente certa variação ao longo do trajeto, pode-se considerar que exibe, em média, de 80 a 120 metros.

A metodologia empregada ao longo do traçado da rodovia foi a aplicação de prospecções sistemáticas de subsolo em linhas paralelas, afastadas 50 metros entre si, e avançando na mesma distância. Desta forma, a área de impacto direto foi coberta por uma malha de testes de subsuperfície espaçados a cada 50 metros aproximadamente, intensificando-se os testes (ou seja, reduzindo-se as dimensões da malha) em áreas que exibiram vestígios fugazes ou apresentaram qualquer outro indicador, ainda que indireto, de potencial arqueológico, como, por exemplo, situações topogeomorfológicas características de assentamentos pretéritos, tais como terraços fluviais elevados e secos ou patamares de vertente aplainados. Estes testes, produzidos em distâncias aproximadamente regulares, formam uma rede designada *Malha de Testes Subsuperficiais* (MTS) (Figura 21), e foram geralmente feitos com auxílio de cavadeiras articuladas do tipo “boca-de-lobo” com profundidade máxima de 120 cm, peneirando-se os sedimentos para averiguar possíveis ocorrências arqueológicas.



**Figura 2.3.4.A** - Exemplo de posicionamento da Malha de Testes Subsuperficiais (MTS) em um local onde se aproxima bastante do ideal. O trecho da figura tem, aproximadamente, 1.250 metros.

Em princípio, a estratégia geral do programa de prospecções na área diretamente afetada foi acompanhar a divisão da extensão total do traçado sul em cinco lotes apresentada pela DERSA, que também serviu de referência para seccionar as prospecções arqueológicas em etapas sucessivas, sequenciadas de leste para oeste. Entretanto, tendo em vista a elaboração do Plano

de Manejo desenvolveram-se inicialmente as prospecções em nove segmentos específicos, designados pela DERSA no EIA-Rima como prioridade máxima, em função da obra. Estes segmentos corresponderam a anéis viários em entroncamentos com outras rodovias, alças de acesso e cabeças de pontes e viadutos, entre os quais se destacam os cruzamentos com as rodovias Anchieta, Imigrantes e Regis Bittencourt.

Em cada trecho, depois do reconhecimento inicial do terreno, realizou-se o caminhamento por toda a área a ser impactada pelo empreendimento, sempre observando a possível existência de antigas estruturas, examinando meticulosamente o solo em busca de vestígios arqueológicos de qualquer natureza, históricos ou pré-históricos evidenciados em superfície. Cada ponto prospectado foi registrado por meio da descrição dos sedimentos encontrados, assim como de eventuais vestígios arqueológicos nele presentes e, ainda, de sua situação em relação ao relevo e outras ocorrências de contexto (afloramentos, lagos, proximidade de casas ou estruturas, estradas etc). Para cada ponto foram registradas as coordenadas UTM, de modo a possibilitar a geração posterior do mapeamento digital de toda a malha trabalhada, e as respectivas áreas e/ou seções assim investigadas.

Além dos procedimentos prospectivos acima descritos, perguntou-se aos moradores, sempre que possível, e especialmente aos mais antigos na área, sobre materiais arqueológicos - “panela de índio” ou “pedra-de-raio” – e mesmo acerca de notícias sobre a ocupação histórica da área – quando chegaram, de onde vieram, etc. Embora a maior parte dos moradores desta área não esteja por ali há muito tempo, ocasionalmente informações de contexto interessantes apareceram e foram compiladas. De fato, as entrevistas realizadas com os moradores e trabalhadores locais constantemente mostraram que mesmo aqueles que trabalham diariamente com enxada e arado desconhecem – ou nunca viram por ali – materiais arqueológicos, e as informações levantadas dizem respeito, na maioria das vezes, a sítios históricos recentes - perspectiva esta que encontra reforço nos levantamentos arqueológicos e históricos a que se refere o presente relatório.

#### **2.3.4.2. OCUPAÇÃO HUMANA E SOCIOECONÔMICA**

Como objetivo central, a equipe pautou-se na compreensão da dinâmica socioeconômica das localidades envolvidas, em suas especificidades e no contexto dos processos de produção e reprodução da metrópole paulista, buscando interpretar o papel que estas desempenham na lógica do espaço metropolitano e as problemáticas que envolvem as interfaces com os parques e o Rodoanel. Tal análise foi norteadas pelas seguintes etapas de trabalho:

##### **2.3.4.2.1. Dados Socioeconômicos dos Distritos**

Esta etapa constou na seleção, organização e análise de dados estatísticos relativos aos distritos e/ou subprefeituras do município de São Paulo. O objetivo foi a montagem de um quadro geral de dados a partir de três enfoques principais: população, economia e saúde/saneamento. As fontes oficiais utilizadas foram: IBGE (Censos e Sinopses Preliminares dos Censos), Fundação Seade (Perfil Municipal), Emplasa (Sumário de Dados), Sempla, HABISP, Cati, Ministério do



Trabalho e Emprego (Relação Anual de Informações Sociais-RAIS). Pesquisa Origem Destino (OD) do Metro-SP.

Os dados encontram-se apresentados na forma de tabelas e mapas (vide anexos), sendo necessário explicitar que nem todas as informações selecionadas puderam ser aproveitadas na análise.

Cabe destacar também que a base de dados oficiais disponível não nos permitiu uma análise comparativa em intervalos de tempo semelhantes, o que dificultou em vários momentos uma compreensão evolutiva dos fenômenos. Também tivemos dificuldades de trabalharmos com a principal base de dados – censo IBGE – defasada uma década em relação ao período atual, o que pode dificultar a identificação das tendências mais atuais em termos de dinâmica socioeconômica. Além disso, muitas informações não foram encontradas para a mesma base de dados. Por isto, algumas informações estão em diferentes escalas: município, distrito, subprefeitura, setor censitário.

Neste sentido, os trabalhos de campo constituíram uma excelente oportunidade de atualização e checagem dos dados, bem como de sensibilização para a compreensão dos processos em curso naquelas localidades.

## **2.3.4.2.2. Levantamentos realizados**

### **Levantamentos estatísticos**

A equipe buscou dados estatísticos de diferentes categorias que pudessem ajudar a compor o perfil socioeconômico dos distritos mais diretamente envolvidos com a implantação da obra do trecho sul do Rodoanel Mario Covas. Foram selecionadas informações e elaboradas tabelas e quadros informativos das seguintes categorias<sup>50</sup>:

- População (evolução do total e percentual em relação a São Paulo, crescimento e densidade, natalidade, fecundidade, mortalidade, distribuição etária, grau de escolarização da população em idade ativa, tipo de domicílio), resultando num total de doze tabelas.
- Emprego e renda (estabelecimentos e empregos formais por setor de atividade, renda por tipo de domicílio e per capita, emprego formal por escolaridade e distribuição da massa salarial por setor de atividade), resultando num total de nove tabelas.
- Moradia/urbanização (evolução e número de favelas, de loteamentos irregulares e de núcleos urbanizados) . A partir de dados da Secretaria de Habitação, foram elaboradas dezessete tabelas e sete gráficos.
- Mortes violentas (índice de mortes por acidentes ou agressões, índice de vulnerabilidade juvenil) resultando em duas tabelas.
- Saneamento (situação de abastecimento de água e tratamento de esgoto, geral e por tipo de domicílio, situação de coleta de lixo), resultando em seis tabelas.

---

<sup>50</sup> Todos os dados foram dispostos também em tabelas conforme Anexos do Volume 2

- Equipamentos culturais (quantidade de bibliotecas, cinemas, teatros, museus e centros culturais), resultando em duas tabelas.
- Levantamento das escolas públicas e unidades de saúde, que resultou na elaboração de dois mapas.

### **Levantamento cartográfico**

A equipe utilizou-se dos seguintes documentos cartográficos para análise da expansão urbana da região:

- Carta dos Excursionistas. Instituto Astronômico e Geographico de São Paulo, 1935 (reedição), escala 1:200.000.
- Carta da Expansão da área urbanizada até 2002. Emplasa, janeiro 2008, escala 1:100.000.

### **Elaboração de material cartográfico**

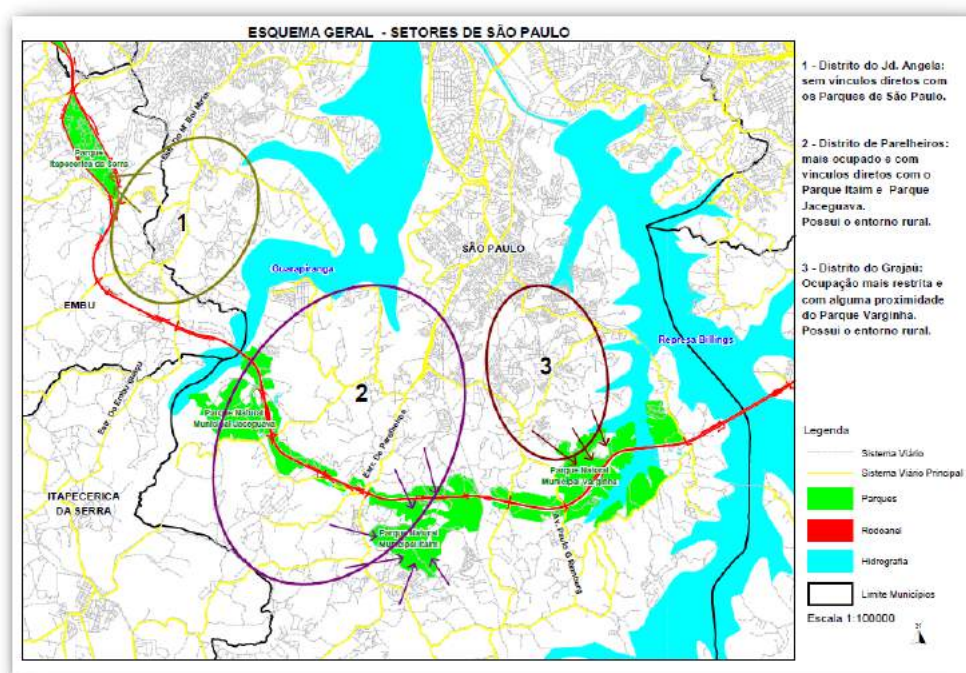
A partir dos dados censitários do IBGE – 2010 foram elaborados os seguintes mapas:

- Distribuição de renda nos distritos da zona sul, permitindo-se maior conhecimento da situação dos rendimentos nas áreas próximas aos parques.
- Densidade demográfica da zona sul de São Paulo. Escala: 1: 150.000.
- Distribuição dos serviços de abastecimento de água. Escala: 1: 70.000.
- Situação do esgoto sanitário: fossa rudimentar. Escala: 1:90.000.
- Situação do esgoto sanitário: rios ou lagos. Escala: 1: 80.000

#### **2.3.4.2.3. Trabalhos de campo**

A equipe realizou quatro trabalhos de campo, com o objetivo de realizar observações da paisagem, confrontar informações estatísticas, cartográficas e bibliográficas e colher informações que pudessem garantir maior profundidade à análise do perfil socioeconômico dos distritos da zona sul de São Paulo, diretamente envolvidos com o trecho sul do Rodoanel.

Para melhor compreender a dinâmica da região, setorizamo-la em três grandes eixos, conforme figura abaixo. Um eixo mais relacionado ao Jardim Ângela e Jardim São Luiz, outro que envolveu os parques do Jaceguava e Itaim e outro vinculado aos Parques Naturais Varginha e Bororé. Enquanto o primeiro setor revelou uma urbanização densamente consolidada e, sem ligação aparente e direta com os parques de São Paulo, os parques naturais Jaceguava, Varginha e Bororé, estão cercados por uma urbanização mais espalhada, entremeada por uma paisagem rural em transformação. No PMN Itaim, a urbanização é bem mais significativa do que nos demais e, em entrevistas, a população percebe o local como possibilidade de lazer .



**Figura 2.3.4.B** – Esquema geral dos setores do Município de São Paulo nas áreas de entorno dos Parques Naturais Municipais.

As preocupações que nortearam as entrevistas e paradas realizadas durante os trabalhos foram as de entender a dinâmica geral da vida das pessoas que habitam estes distritos: a situação de moradia, o emprego, o transporte, as dificuldades, o tempo de estadia no lugar, as razões da presença no local, as expectativas, as transformações ocorridas durante o período de moradia, as condições do trabalho. No que se refere às áreas rurais, nossa preocupação buscou também verificar se há um processo de transformação destas áreas, quais são os indícios e possíveis razões, e quais tendências se mostram mais significativas. Para viabilizar esta prospecção, realizamos várias entrevistas em sítios/chácaras ao longo da Estrada do Jacaguava, Estrada do Paiol e Estrada do Campo Baixo.

Os mapas com os roteiros e indicações de paradas podem ser vistos no anexo 11, bem como o relatório destes trabalhos.

#### 2.3.4.2.4. Evolução da área urbanizada

A análise pretendeu verificar a evolução da expansão urbana na franja sul da metrópole paulista e suas principais tendências e problemáticas, já que a perspectiva adotada, como já foi dito, foi a de interpretar os municípios, seu crescimento e dinâmica socioespacial, como parte constitutiva dos processos e da lógica metropolitana. Para tanto foram tomados como base os seguintes materiais:

- Carta de Uso e Ocupação do Solo, Emplasa, escala 1:100.000, ano 1980

- Evolução da Mancha Urbana, de 1949 até 1992, escala 1: 250.000, Plano metropolitano da Grande São Paulo, Emplasa, 1994.
- Mapa da Expansão Urbana da RMSP, na escala 1:100.000, anos 1881/2002, Emplasa.
- Mapeamento das Bacias Billings e Guarapiranga, elaborado pela Emplasa, escala 1: 10.000, 1976.

#### **2.3.4.2.5. Levantamento bibliográfico**

Para dar suporte às análises, realizamos leituras e discussões de obras que retratassem a urbanização da zona sul, em diferentes momentos históricos e sob diferentes perspectivas teóricas. Estas obras aparecerão incorporadas no texto analítico/diagnóstico e estão arroladas na bibliografia.

#### **2.3.4.2.6. Levantamentos da legislação**

Foi realizada a leitura e discussão do Plano Diretor de São Paulo e dos Planos das Subprefeituras de Capela do Socorro e Parelheiros, com o objetivo de conhecer o zoneamento da área, as políticas e estratégias definidas para sua conservação e/ou transformação e permitir o conhecimento das coerências e incoerências entre a legislação e a realidade do local.

### **2.3.4.3. USO E OCUPAÇÃO DA TERRA**

Para a caracterização do uso e ocupação da terra utilizou-se o mapa elaborado pelo Instituto Florestal para o Projeto de Preservação da Mata Atlântica, em 2001. Num segundo momento, realizou-se expedições de campo na busca de confirmação e complementação in loco das informações obtidas. Foram ainda realizados levantamentos suplementares de dados primários por meio de pesquisas quantificativas junto aos atores inter-atuantes. Para isso foram utilizados instrumentos de pesquisa adequados para esse fim, como observação direta, observação participante.

#### **2.3.4.3.1. Objetivos**

##### **Objetivo Geral**

Elaborar mapa de uso da terra em que o enfoque principal são as categorias de uso da terra do espaço intra-urbano. Para tanto considera-se como área de estudo a circunvizinhança dos Parques de Embu, de Itapeperica da Serra, do Pedroso, Riacho Grande, Itaim, Varginha, Bororé e Jaceguava (**Figura 2.3.4.B**).



## **Objetivos Específicos**

- Avaliar as categorias de uso da terra no entorno dos parques, principalmente aquelas de transformação recente.
- Estabelecer procedimentos básicos para detalhar o uso funcional residencial em Zonas Residenciais Homogêneas.
- Auxiliar a obtenção de indicadores ambientais em imagens de alta resolução como densidade de arborização, taxa de construção, características da habitação das ZRH.
- Relacionar as categorias do mapa final aos dados censitários obtidos por órgãos oficiais, como o IBGE.
- Identificar os principais problemas ambientais decorrentes do processo de expansão urbana.

### **2.3.4.3.2. Mapeamento de uso da terra da área de influência do Trecho Sul do Rodoanel**

#### **Base cartográfica digital**

O material básico consistiu de ortofotografias cedidas pela DERSA; obtidas pelo aerolevante realizado em 2007/08; imagens do IKONOS II obtidas em 2001/03, imagens do SPOT 5; cartas topográficas em formato digital, escala original 1:10 000, e o projeto viário do rodoanel. Os dados foram implantados no sistema ARCGIS 9.3., o qual possibilitou a interpretação e a confecção do mapa final.

A interpretação das ortofotografias obedeceu aos procedimentos da análise visual, que supõe, inicialmente, as fases de leitura e análise de imagens, sendo o resultado destes procedimentos a chave de interpretação das imagens.

A base cartográfica do mapeamento consistiu nas cartas topográficas e nas cartas temáticas vetorizadas, implementadas em um Sistema de Informação Geográfica. Esta base cartográfica digital permitiu efetuar a correção geométrica das imagens e a correção geométrica de fotografias aéreas, as quais possibilitaram a confecção de mosaicos.

#### **Aquisição das imagens do IKONOS 2**

O Laboratório de Aerofotogeografia e Sensoriamento Remoto do Departamento de Geografia da FFLCH USP (LASERE), adquiriu, mediante convênio com Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SMA-SP), a cobertura de imagens do IKONOS 2 que recobrem a Região Metropolitana de São Paulo. Também foram utilizadas ortofotos de 2008, fornecidas pela DERSA.

## **Correção geométrica das imagens**

Um dos procedimentos básicos desta etapa consiste em verificar e ajustar as imagens da área de estudo à base cartográfica implementada no Sistema de Informação Geográfica, procedimento denominado de georreferenciamento de imagens.

## **Confecção da legenda preliminar**

O desenvolvimento desta fase está baseado essencialmente na interpretação visual, que supõe as fases de leitura e análise de imagens, já conhecidas pelos cientistas que se utilizam de produtos de sensoriamento remoto em suas pesquisas. O resultado importante desta fase é a chave de interpretação das imagens.

A chave de interpretação consiste num conjunto de descrições para reconhecer nas imagens as categorias de uso e cobertura da terra. A confecção dessas chaves baseia-se nos elementos de interpretação de imagens, descritos anteriormente (BAKER et al., 1979).

A legenda preliminar para a interpretação visual dos mosaicos é sugerida por Keller (1969), com adaptações de Souza (2004) e Gonçalves et al. (2004) para o uso residencial. Considerando que a área de estudo consiste em um dos vetores de expansão urbana da Grande São Paulo, a legenda preliminar proposta foi a seguinte:

- Áreas Urbanas** – alguns usos ocorrem quase que exclusivamente em meio urbano, em vista disto foram caracterizados os usos residencial, industrial, terminais de transporte, serviços públicos, subcentros e corredores comerciais. Como o objetivo da pesquisa consiste em detalhar as áreas residenciais ou zonas residenciais homogêneas procurou-se especificar as subcategorias de agrupamentos de residências destinadas às classes alta média e baixa, os conjuntos habitacionais, os condomínios residenciais e as favelas. Um tipo específico de uso residencial, que são as casas de veraneio, denominadas segunda residência, foi incluído na classe residencial.
- Áreas Agrícolas** – consistem em pequenas propriedades que produzem plantas ornamentais, produtos olerícolas e culturas anuais. Estão dentro desta categoria as culturas perenes, geralmente áreas destinadas à fruticultura.
- Pastagens** – são terrenos recobertos por gramíneas destinados ao pastoreio, ou encontram-se abandonados.
- Florestas** – na área de estudo podem ser encontrados dois tipos de cobertura florestal, as florestas naturais e as áreas destinadas à silvicultura. Essas classes e subclasses foram caracterizadas no processo de mapeamento.

**Áreas Úmidas** – são áreas que ocorrem em locais sujeitos à inundação periódica, geralmente em planícies fluviais. Essas áreas também aparecem às margens dos reservatórios.

**Mineração e terras estéreis** – compreendem os terrenos nos quais ocorrem as atividades de mineração, principalmente do caulim, de brita para construção civil e mineração de areia. Outros tipos desta classe compreendem terrenos que foram sujeitos aos processos de terraplenagem e os afloramentos rochosos.

## **Trabalho de campo**

Essa atividade visou eliminar as inconsistências das primeiras interpretações efetuadas (BAKER et al., 1979), para a familiarização do intérprete com a área estudada e com os principais usos que nela ocorrem (CAMPBELL, 1983). Constitui-se em um trabalho que permitiu coletar alguns dados observacionais sobre a área, visando a aprimorar a chave de interpretação.

## **Interpretação das imagens**

O processo de interpretação consiste em delinear as categorias de uso e de cobertura da terra representadas nas imagens, realçando ou detalhando as categorias de uso residencial. Cabe lembrar, mais uma vez, algumas observações que o processo de interpretação visual de imagens requer como a parcela mínima a ser mapeada, as parcelas que representam uso múltiplo e necessitam de um sistema de classificação adequado e as áreas de transição que devem ser delineadas pela porção central da zona de transição.

O produto desta fase foi um mapa de uso da terra contendo um maior detalhamento das áreas de uso residencial, com base na chave de interpretação das Zonas Residenciais Homogêneas.

No desenvolvimento da etapa de interpretação, muitas dúvidas ocorreram, o intérprete fez anotações para discuti-las com os outros membros da equipe, e permanecendo a dúvida conferi-la em trabalho de campo que foi executado em etapa posterior.

O objetivo deste trabalho de campo é a coleta de dados observacionais que possibilitaram avaliar a exatidão do mapeamento. As anotações sobre as imagens e os esboços foram elaboradas de modo sistemático, de tal forma que pudessem ser utilizados facilmente em laboratório.

## **Dados dos setores censitários**

Os dados censitários apresentam-se de duas maneiras: na forma de dados cartográficos, delimitação do setor censitário, e em forma de tabelas, que correspondem às informações de cada setor. Junto ao IBGE, que é o órgão oficial brasileiro de recenseamento, foram adquiridos dados correspondentes aos setores censitários dos municípios que abrangem a área de estudo

para os Censos de 2000 e 2010. Os dados em forma de tabelas e em forma de mapas, contendo os atributos de cada setor, compuseram o banco de dados do SIG e, quando associados, possibilitaram, também, a geração de cartas derivadas, como as de densidade populacional, renda média da população, por exemplo. No caso dos dados do Censo 2010, apenas a Sinopse do Censo está disponível, incluindo apenas dados de contagem da população por gênero e idade.

## **Associação das Zona Residencial Histórica com dados censitários**

Cada polígono correspondente das ZRH, do mapa de uso da terra final, foi associado aos dados dos setores censitários do IBGE, possibilitando uma melhor caracterização das categorias de uso residencial contidos no mapa. Baseando-se em procedimentos encontrados em Gonçalves et al. (2004) e Souza (2004) foram selecionados setores censitários contidos nas áreas das ZRHs, e posteriormente os dados dos setores censitários foram comparados e associados aos dados da ZRHs. As associações foram elaboradas em um sistema de informação geográfica, pois possibilitam comparações e coleta de dados com maior rapidez e precisão. Este procedimento possibilitou a composição de um banco de dados associando-se um conjunto de variáveis a cada uma das ZRH.

As variáveis quantitativas como tamanho médio dos lotes, tamanho médio das construções, taxa de cobertura vegetal, densidade de residências para cada ZRH foram extraídas das imagens, mediante mensurações e aplicação de rotinas de classificação de imagens. Dos dados censitários de 2000 foram compiladas e associadas às variáveis correspondentes à qualidade ambiental (domicílios abastecidos por água, domicílios com esgotamento sanitário, domicílios servidos pela coleta de lixo), ao nível socioeconômico (renda familiar, índice de pessoas por banheiro) e à educação (número de pessoas com instrução superior, fundamental e taxa de analfabetos em cada domicílio conforme os procedimentos de Morato, Kawakubo, Presotto e Luchiari (2005).

Com o intuito de eliminar a subjetividade na interpretação dos dados e baseando-se nas variáveis de cada ZRH do banco de dados foi elaborada uma análise de agrupamento, mediante o uso de um programa estatístico, para melhor caracterização dos grupos de ZRH.

## **Caracterização das Zonas Residenciais**

### **ZRH1- Condomínios fechados com residências horizontais**

A zona residencial homogênea 1 (ZRH1), que corresponde aos condomínios fechados, aparece em apenas uma área, nas imediações da cidade de Embu-Guaçu. Apresenta boas condições no padrão construtivo das residências, tanto quanto nas condições de saneamento e de indicadores sociais. O esgotamento sanitário é constituído por fossas sépticas e o abastecimento de água provém de poços. Os responsáveis pelos domicílios recebem em torno de 9 salários mínimos e o grau de escolaridade é alto, pois possuem o ensino fundamental completo.



#### **ZRH4 - Bairros e loteamentos em áreas novas**

Esta zona residencial homogênea (ZRH4) refere-se a habitações que possuem padrão construtivo médio, lotes de aproximadamente 300 m<sup>2</sup> e residências entre 100 a 200 m<sup>2</sup> de área construída. Os locais representativos desta categoria compreendem as proximidades da cidade de Embu-Guaçu, o centro do Distrito de Parelheiros e o centro do Bairro da Colônia. Os domicílios não são, em sua maioria, ligados a rede geral de esgoto, os dejetos domiciliares são dispostos em fossa séptica (44%) e fossa rudimentar (31%). O grau de escolaridade dos chefes de família situa-se no nível fundamental incompleto, entretanto, pode-se dizer que a renda é média, ao redor de 5 salários mínimos.

#### **ZRH8 - Autoconstrução**

Esta zona residencial é caracterizada por habitações construídas pelos próprios moradores, em terrenos com dimensões de 100 m<sup>2</sup>, existência de pavimentação no arruamento e pouca arborização urbana. O entorno do centro do Distrito de Parelheiros constitui-se em um dos exemplos desta categoria. As fossas sépticas e rudimentares são responsáveis pelo saneamento das moradias. Nessas zonas a renda do chefe de família cai para 3,75 salários, abaixo do índice de pobreza. A escolaridade do chefe de família está em torno dos 5 anos de estudo.

#### **ZRH9 - Autoconstrução com vias não pavimentadas**

Esta categoria possui as mesmas características construtivas da classe anterior; apenas as ruas não apresentam pavimentação. A localização dessas áreas corresponde às estradas vicinais que se conectam com as estradas principais. A coleta dos dejetos domiciliares é efetuada, em sua maioria, pelas fossas sépticas e rudimentares. Os responsáveis pelos domicílios estudaram até a sexta série do ensino fundamental. A renda destes chefes está abaixo dos 3 salários mínimos, indicando, mais uma vez, a pobreza da área.

#### **ZRH10 - Construções precárias de alvenaria com arruamento aleatório**

O padrão do aglomerado subnormal é a referência para esta categoria; em outras palavras, um adensamento de pequenas residências em pequenas áreas, onde os arruamentos não seguem esquema geométrico regular. Ao contrário das outras categorias, essas áreas estão situadas a nordeste, próximas às atividades de mineração, que já se caracteriza por expansão do tecido urbano consolidado. Uma das características marcantes dessa categoria é que os dejetos humanos e domiciliares já não são dispostos em fossas, mas boa parte é lançada diretamente em valas e rios. A condição social revelada, principalmente pela renda, não ultrapassa os 3 salários mínimos.

#### **ZRH12 - Expansão da ZRH 4 e 5**

A expansão de residências de médio padrão, lotes ainda não ocupados e ruas sem pavimentação são as características dessas áreas. Exemplos desta categoria estão situados na parte norte da área, preferencialmente às margens das estradas principais. Como o loteamento ainda não se encontra totalmente implantado, a maior parte do abastecimento de água é feito por poços e os dejetos domiciliares são lançados em fossas. A renda dos responsáveis pelo domicílio situa-

se nos 3 salários mínimos em média e grau de escolaridade desses chefes não ultrapassa os 6 anos de estudo.

### **ZRH13 - Expansão da ZRH 8 e 9**

Como a categoria anterior, essa classe refere-se às áreas de expansão urbana, caracterizada pelos loteamentos ocupados parcialmente com residências de pequenas dimensões (aproximadamente 5 x 15 metros). Constituem prolongamentos dos loteamentos já consolidados que existem na área, portanto o saneamento e as condições sociais não diferem muito das categorias ZRH 8 e ZRH9. Apenas pequena parte do esgoto doméstico é lançado em valas.

### **Chácara**

Esta categoria se constitui em um tipo especial de uso da terra, o que caracterizou a área por longo tempo, principalmente em decorrência da predominância de residências secundárias. Os loteamentos são compostos de terrenos que possuem dimensões de 1000 m<sup>2</sup>, aproximadamente. A organização do lote compreende casas e pomares, às vezes, piscinas. São residências nas quais o esgotamento sanitário é realizado pelas fossas. O traço particular da segunda residência é marcado pela renda dos chefes de família, que não supera 4 salários mínimos.

## **O sensoriamento remoto – potencialidades de estudo do ambiente urbano**

A técnica do Sensoriamento Remoto atualmente se constitui num instrumento imprescindível aos planejadores, aos geógrafos, aos ambientalistas e aos pesquisadores de várias ciências. Esta técnica possibilita a obtenção de informações a respeito de determinada área, bem como dos fenômenos e das feições que nela ocorrem.

Dentre as suas características, as imagens mostram um enorme potencial para estudos socioambientais urbanos, além, é claro, de fornecer dados para os levantamentos de uso e revestimento da terra.

Pode-se dizer que os produtos de dois sensores são adequados para estudos urbanos que visam um maior detalhamento de feições e fenômenos, o IKONOS e o Quick-Bird. Desenvolvido pela Space Imaging, o IKONOS teve o seu lançamento em 24 de setembro de 1999. O sistema produz imagens multiespectrais nas faixas do azul (0,45 a 0,52  $\mu\text{m}$ ), do verde (0,51 a 0,60  $\mu\text{m}$ ), do vermelho (0,63 a 0,70  $\mu\text{m}$ ) e infravermelho próximo (0,76 a 0,85  $\mu\text{m}$ ), com resolução espacial de 4 m. Na banda pancromática (0,45 a 0,90  $\mu\text{m}$ ) são obtidas imagens com 1 m de resolução no terreno. A resolução radiométrica dessas imagens é de 11 bits, o que gera 2048 níveis de cinza. A cena de cada imagem compreende uma área de 11 por 11 km da superfície da terra, adquiridas de 11 em 11 dias na órbita do satélite. O IKONOS possui a característica que lhe permite realizar o imageamento fora de sua órbita, em uma visada lateral de 45 graus, diminuindo o intervalo de repetição para a aquisição de imagens. As suas imagens podem ser combinadas em

composições coloridas, de modo a aproveitar a resolução espectral e a resolução espacial de suas bandas.

No final de 2000, a EarthWatch Inc. lançou o satélite Quick-Bird, capacitado para produção de imagens multiespectrais e pancromáticas, equivalentes às do satélite IKONOS. Os seus dados possuem uma resolução espacial de 0,68 m para a banda pancromática e 3,4 m para as bandas multiespectrais, sendo a resolução radiométrica de 8 bits (256 níveis de cinza). A cena imageada no terreno possui dimensões de 22 por 22 km, sendo revisitadas a cada 5 dias. O sistema também possui a capacidade de obtenção de imagens fora de sua órbita original, em uma visada lateral em um ângulo de 30 graus.

Esses novos sensores ampliaram a aplicabilidade das técnicas de sensoriamento remoto aos estudos urbanos. Algumas dessas aplicações referem-se aos estudos de expansão urbana, ao mapeamento do uso e revestimento da terra em áreas intra-urbanas, aos estudos de qualidade ambiental e de vida e às estimativas populacionais em períodos intercensitários. Muitos desses estudos já foram realizados com base nas fotografias aéreas e nas imagens orbitais disponíveis antes do lançamento desses novos sistemas sensores, o que permite comparações e avaliações temporais.

Quanto ao uso de produtos de maior resolução espacial para a caracterização de áreas intra-urbanas, Manso, Barros e Oliveira (1981, 1981a e 1981b) utilizaram fotografias aéreas, na escala 1:10 000, para detectar zonas homogêneas, para estimar a população dessas áreas e para a elaboração de um banco de dados para a cidade de São José dos Campos. Inicialmente são definidos os espaços homogêneos intra-urbanos por meio da textura fotográfica. Para identificá-las procede-se a uma análise sinótica com o intuito de apreender a estruturação do espaço urbano, em seguida realiza-se uma análise mais detalhada visando separar os espaços residenciais daqueles que abrigam outras funções. A identificação das zonas homogêneas é efetuada pela delimitação de espaço com a mesma textura dos bairros planejados, conjuntos residenciais, bairros antigos, etc. A última etapa consiste em uma definição dos detalhes ao nível do lote, como área construída, idade do imóvel, qualidade da construção.

Para estimar a população é necessário computar o número de imóveis residenciais para cada zona homogênea. Após este procedimento, pode-se, por meio de trabalho de campo, levantar, ou por meio de dados oficiais, calcular o número médio de habitantes por imóvel. Com esses dados é possível estimar a população do conjunto de zonas homogêneas de uma cidade. A estimativa populacional gerada para a cidade de São José dos Campos, por meio desses procedimentos, superou em 1,3% os dados oficiais.

A terceira pesquisa teve como objetivo identificar e a qualidade das áreas livres em cada zona homogênea com vistas à implantação de equipamentos urbanos de uso coletivo, para tanto foi elaborado um banco de dados para toda a cidade de São José dos Campos. Para cada zona homogênea foram consideradas as características intrínsecas e as características de vizinhança. As variáveis que caracterizam as condições internas de cada zona são a área aproximada, as características planialtimétricas, a declividade do terreno, as características da propriedade, adequação da área e o uso atual. As condições externas foram parametrizadas pela intensidade de tráfego, pela densidade fundiária, pela localização na quadra e pela posição na zona homogênea. Por meio do balanço entre esses parâmetros, do tipo de equipamento a ser

implantado e das variáveis levantadas nas outras pesquisas elaborou-se a classificação das zonas.

Quanto aos estudos utilizando-se de produtos com altíssima resolução espacial, apropriados aos estudos urbanos, merecem destaque duas pesquisas que objetivaram a estimação da população em períodos intercensitários. Gonçalves et al. (2004), estimaram a população urbana da cidade de São José dos Campos – SP identificando as características de agrupamentos de residências unifamiliares em imagens do IKONOS 2. Após a identificação das zonas residenciais homogêneas (ZRH) procedeu-se a associação com os dados censitários levantados pelo IBGE. Os autores identificaram vários tipos de ZRH nas imagens, destinadas à moradia das classes sociais de alta renda, renda média, baixa renda e identificaram áreas de favelas. Uma das principais dificuldades foi associar dados censitários às áreas funcionais de uso misto, principalmente áreas antigas em que os edifícios eram utilizados para as atividades comerciais e de serviços.

Souza (2004), utilizou imagens do IKONOS 2 para efetuar estimativa populacional na cidade de São José dos Campos – SP, para atingir seus objetivos considerou a estruturação do espaço residencial. Por meio de alguns parâmetros obtidos nas imagens, como tamanho do lote, taxa de ocupação do lote, organização dos lotes e das quadras, arborização urbana e dos lotes, traçado do sistema viário e densidade de residências, foi possível caracterizar 11 ZRH. Após a identificação dessas áreas procedeu-se a associação destas com os dados censitários do IBGE, do censo de 2000. O número de habitantes e o número de unidades habitacionais foram as variáveis do censo associadas às ZRH. Os resultados permitiram evidenciar no espaço residencial um processo de exclusão social, evidenciado por meio da segregação residencial, e também foi possível relacionar as características do espaço construído com as características sociais e demográficas da população.

Essas últimas pesquisas atestam as potencialidades das imagens de alta resolução espacial para a obtenção de variáveis que possibilitam distinguir subespaços no ambiente urbano, bem como agrupá-los em zonas homogêneas. Como a região de estudo se caracteriza por uma ocupação urbano/rural fragmentada essas potencialidades dos sensores foram utilizadas para identificar as tipologias urbanas. Em vista disto, foi possível a elaboração do mapa de uso e ocupação das terras na região de influência do Rodoanel (trecho sul) que envolve o espaço das unidades de conservação e suas zonas de amortecimento. Para atingir os objetivos, inicialmente foi elaborado um mapeamento de uso da terra, procurando detalhar o uso residencial em Zonas Residenciais Homogêneas (ZRH), e posteriormente a essas áreas foram associadas a variáveis dos Setores Censitários do censo de 2010 do IBGE.

#### **2.3.4.4. PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL MATERIAL E IMATERIAL**

O objetivo deste estudo foi identificar e classificar o patrimônio histórico-cultural material e imaterial dos Parques Naturais Municipais de São Paulo e entorno, delinear estratégias para a sua conservação e valorização e contextualizar o histórico de criação da UC, correlacionando sua criação com a conservação da área em que está inserida. Foi realizado o levantamento da documentação referente ao histórico de criação do PNM Itaim com o intuito de compreender historicamente as possibilidades de conservação do Parque em âmbito regional, caracterizar a



importância local e regional, arrolar a documentação do patrimônio histórico-cultural e arqueológico existente na UC e no entorno, analisar a documentação existente sobre os bens e manifestações históricas, culturais e arqueológicas registradas das populações existentes, bem como compilar os dados relativos à localização, descrição, importância histórica e científica, estado de conservação e potencialidade para pesquisa e uso público, por meio de levantamento bibliográfico de dados secundários.

As instituições consultadas foram: Biblioteca Central da FFLCH da USP; Biblioteca do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP; Biblioteca do Museu Paulista/USP; Biblioteca do Instituto de Estudos Brasileiros da USP; Biblioteca da Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo; Biblioteca do Depto do Patrimônio Histórico da Secretaria Municipal de Cultura; 9ª Superintendência Regional Iphan SP; IPHAN<sup>51</sup>; FPHESP<sup>52</sup>; Guia Cultural São Paulo<sup>53</sup> e Fundação Cultural<sup>54</sup>.

Foram realizadas expedições de campo para levantamento amostral *in situ* para um diagnóstico dos possíveis patrimônios para identificação, mapeamento e caracterização das áreas potenciais de vestígios, de interesse de uso (turístico, científico) e de risco para afins de preservação. Foram levantadas informações sobre o seu estado de conservação e localização administrativa e geográfica por meio de coordenadas obtidas com GPS, além do levantamento fotográfico.

Durante os trabalhos de campo, foi dada atenção à área de abrangência do PNM Itaim, em especial no que se refere às suas formas de uso, visando identificar e caracterizar riscos potenciais para o patrimônio arqueológico, histórico e cultural existente no Parque. Estes dados foram utilizados para proposição de recomendações de proteção da área, incorporadas no relatório final.

### 2.3.5. LEGISLAÇÃO INCIDENTE

O objetivo central deste estudo foi indicar os instrumentos legais (normas ambientais e administrativas), bem como os incentivos econômicos à proteção sobre o território dos parques naturais municipais e também em sua região de abrangência, de forma a subsidiar a gestão da unidade de conservação e a avaliação técnica das propostas de atividades ou obras que impliquem no uso direto ou indireto dos recursos naturais protegidos. Para isso foram produzidos os seguintes documentos:

- Análise da legislação incidente sobre os parques e sua zona de amortecimento
- Listagem da legislação e relatório comentando implicações e possíveis conflitos e vantagens
- Apoio a gestão institucional e organizacional

A metodologia partiu de um extenso planilhamento de documentos oficiais com intuito de:

---

<sup>51</sup> [www.iphan.gov.br](http://www.iphan.gov.br)

<sup>52</sup> [www.fphesp.com.br](http://www.fphesp.com.br)

<sup>53</sup> [www.guiacultural.sp.gov.br](http://www.guiacultural.sp.gov.br)

<sup>54</sup> [www.fundacaocultural.com.br](http://www.fundacaocultural.com.br)

- Indicar, no texto institucional sobre os aspectos legais, quais aqueles aplicáveis para o contexto dos parques naturais;
- Identificar as restrições legais ao uso das terras dos parques naturais e área de abrangência, considerando as Áreas de Preservação Permanente (APP), a proteção dos recursos hídricos e outros aspectos legais pertinentes, a fim de subsidiar o zoneamento do PNM;
- Identificar e mapear a sobreposição, justaposição e proximidade com outras categorias de UCs nos âmbitos federal, estadual e municipal, objetivando a integração da gestão das UCs componentes do sistema, bem como identificar a ocorrência de conectividades entre os biomas protegidos, para a formação de corredores ecológicos;
- Avaliar a legislação pertinente e conflitante entre categorias de UCs; e,
- Identificar os instrumentos legais pertinentes aos parques naturais (Resoluções CONAMA, TACs, dentre outros).

Foram produzidos os seguintes produtos:

- Textos sobre os instrumentos legais e aspectos econômicos incidentes sobre os parques naturais municipais e também sobre a sobreposição, justaposição e proximidade do Parque com outras UCs.
- Mapa das restrições legais dentro dos parques e áreas de abrangência (Código Florestal e Lei da Mata Atlântica).

### **2.3.6. SISTEMATIZAÇÃO DOS PRODUTOS CARTOGRÁFICOS E GEOPROCESSAMENTO.**

A partir dos materiais cedidos pela DERSA foi feita a organização dos dados e gerenciamento dos produtos cartográficos do projeto e padronização das bases cartográficas. Para isso foram feitos:

- Levantamento e síntese das necessidades das diferentes equipes que produziram os estudos temáticos;
- Levantamento de dados digitais de todos os materiais disponíveis para o estudo cartográfico;
- Reuniões da equipe geral de geoprocessamento com os responsáveis por mapeamentos das equipes temáticas.
- Atendimento das demandas cruzadas entre os grupos e apoiando equipes na produção de dados especializáveis.
- Participação nas oficinas de planejamento dos zoneamento proposto.

## **2.4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS RELATIVOS AOS PROGRAMAS DE GESTÃO**

### **2.4.1. PROGRAMA DE INTERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL**

O referencial teórico que norteou a construção do Programa de Interação Socioambiental foi a sociologia da tradução, sendo sua aplicação baseada no modelo proposto por Silva (2005).

No presente trabalho utilizou-se uma abordagem de cunho qualitativo, buscando apreender a dinâmica socioambiental relacionada ao contexto do PNM Itaim e, inclusive, incorporar elementos das relações estabelecidas entre os diversos atores sociais envolvidos. Deste modo, possibilitou-se resgatar aspectos fundamentais da gestão territorial, bem como da lógica de ação dos atores locais fornecendo subsídios para a elaboração de propostas e diretrizes viáveis e factíveis em busca da gestão integrada.

O procedimento metodológico foi composto por: 1) definição da abrangência territorial 2) coleta de dados, e 3) caracterização e análise das controvérsias diagnosticadas.

Conforme já mencionado anteriormente, a definição da área para os levantamentos primários e o diagnóstico foram as bacias hidrográficas e um contexto regional para setor sul do município de São Paulo.

#### **a) Investigação documental**

A investigação documental incluiu a compilação de dados referentes aos diagnósticos elaborados para este plano de manejo, trabalhos realizados pelas equipes de socioeconomia e informações disponíveis na rede mundial de computadores. Foram utilizados dados referentes ao uso e ocupação do solo e atividades desenvolvidas no PNM Itaim e seu entorno imediato, como subsídio à identificação e caracterização inicial de grande parte das controvérsias relacionadas e analisadas posteriormente.

#### **b) Entrevistas semi-estruturadas**

As entrevistas foram utilizadas para suprir as lacunas e questões geradas sobre as controvérsias levantadas durante as oficinas e pela análise dos usos e atividades do diagnóstico do meio antrópico.

O fato de os atores e dos temas investigados a cada um serem particulares e heterogêneos impossibilitou a elaboração de um roteiro comum a todos os entrevistados. Algumas informações, contudo, foram correntes. Em geral, os informantes foram questionados a respeito de sua experiência, conhecimentos e envolvimento com a controvérsia relacionada, buscando-se apreender sua percepção, lógicas de ação e posicionamento em cada caso. Dessa forma foram identificados pontos fundamentais a respeito da dinâmica socioecológica correspondente a cada controvérsia, tal como a existência de comunicação entre os atores, verificando a viabilidade de alternativas que facilitariam os processos de tradução voltados à concertação, ou

seja, a procura de resolução coletiva de processos onde os atores se reconhecem como aptos para discutir as questões.

### **c) Análise dos dados**

As informações obtidas a partir da coleta de dados foram sistematizadas a partir da compilação das transcrições de entrevistas, dados secundários e trabalhos de campo e agrupados em contextos de interação específicas. Procurou-se identificar o potencial de vinculação de práticas sociais locais aos objetivos da conservação do Parque.

Desse modo, buscou-se compreender a diversidade de relações estabelecidas no PNM Itaim. A partir das informações e, subsidiados pelas contribuições obtidas na oficina de planejamento do Programa de Interação Socioambiental, foram estabelecidos as ações estratégicas necessárias para que a gestão integrada da UC seja alcançada.

## **2.4.2. PROGRAMA DE PROTEÇÃO**

Para o desenvolvimento do Programa de Proteção foram identificadas e avaliadas a infraestrutura e os diagnósticos socioeconômicos, pesquisas acadêmicas sobre segurança pública na região e dados da Prefeitura do Município que vem monitorando as tipologias de ocorrências mais comuns, cujas informações foram disponibilizadas pela prefeitura do município de São Paulo. Foram também realizadas entrevistas com os funcionários diretamente envolvidos com os trabalhos de fiscalização na área.

Posteriormente foram realizadas análise de documentos preparados para outras UC no município de São Paulo, e pesquisas junto a outros órgãos públicos da prefeitura. Foram consultados também os documentos das oficinas de planejamento temáticas realizadas para o desenvolvimento deste plano de manejo; informações da avaliação socioeconômica, em especial os dados relativos do Programa de Interação Socioambiental.

As informações levantadas junto aos principais atores envolvidos com o PNM Itaim foram avaliadas de maneira integrada aos dados documentais e observações em campo. Por fim, foram consultados ainda trabalhos técnicos e científicos relacionados à região.

A impossibilidade de se desenvolver um diagnóstico mais detalhado se deu em parte pela inexistência de um sistema informatizado que permita melhor troca e integração das informações entre os órgãos de fiscalização, além da pouca comunicação e registros de ações pelos órgãos públicos municipais, particularmente a Polícia Militar, e a Guarda Civil Municipal.

A partir dessas informações e, subsidiados pelas contribuições obtidas no workshop de proteção, foram estabelecidos as ações estratégicas necessárias para que a proteção do Parque.



### **2.4.3. PROGRAMA DE PESQUISA E MANEJO**

A elaboração do Programa de Pesquisa e Manejo baseou-se principalmente nos dados gerados pelos diagnósticos do meio físico, da biodiversidade e do meio social, e também de pesquisa em outros planos de Parques existentes na Região Metropolitana de São Paulo, tais como Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira (São Paulo (Estado), 2008), no modelo proposto pelo IBAMA (2002).

A avaliação do tema Pesquisa incluiu o levantamento das informações a respeito da gestão da pesquisa e sobre a produção científica existente. O levantamento da bibliografia e lacunas de estudo se deu com base no material produzido pelas pesquisas temáticas do Plano de Manejo.

A partir dessas informações, foram estabelecidas as estratégias para viabilizar a produção de conhecimento necessário ao manejo do Parque, bem como ações de manejo, a fim de subsidiar a discussão realizada no *Workshop* do Programa de Pesquisa e Manejo. Nessa oficina foram estabelecidas linhas de pesquisas prioritárias, bem como propostas para melhoria da gestão de pesquisa e manejo do patrimônio natural.

### **2.4.4. PROGRAMA DE USO PÚBLICO**

#### **Bases Teóricas e Procedimentos Metodológicos**

Os Parques Naturais Municipais de São Paulo, constituem parques novos, projetados em áreas já utilizadas pela população local para suas práticas de lazer: pequenas chácaras de final de semana, entrecortadas por terrenos vazios às margens das represas Billings e Guarapiranga, utilizados para pesca, caça, futebol e outras atividades no interior das matas. Contudo, não eram atividades planejadas ou estruturadas para o atendimento do visitante, predominando a informalidade nessas práticas, sendo que algumas delas geram problemas ambientais.

Há poucos equipamentos estruturados para o receptivo do visitante, localizando-se principalmente às margens da represa Billings (parques naturais da Ilha do Bororé e de Varginha), como o SOS Levi, que oferece uma marina para barcos e restaurante; além de algumas outras chácaras que são alugadas ao público em geral. Destaca-se no entorno do Parque Natural Municipal Itaim, o Centro Paulus, de orientação antropológica, que oferece serviço de hospedagem e atividades ligadas a uma vivência na natureza, dentro de sua orientação filosófica.

Contudo, estes equipamentos são incipientes e mesmo eles não desenvolvem serviços ou atividades como convencionadas em um programa de uso público de um parque municipal, tais como atividades com monitores ou guias, ou ainda sobre o manejo de trilhas, entre outras atividades que comumente podem ser o ponto de partida da análise de um programa de uso público, quando da elaboração de um plano de manejo. Constituem-se antes em espaços privados, o que demonstra a carência de espaços públicos estruturados na região para garantir o direito constitucional ao lazer.

Nas áreas do entorno dos parques naturais na região, tudo está praticamente por se construir nas questões que envolvem o uso público estruturado em uma unidade de conservação de proteção integral e que possa ao mesmo tempo garantir a preservação destas áreas aliada ao uso público planejado e responsável e esta pode ser o desafio mais interessante a ser enfrentado pelo poder público. É uma situação *sui generis* na região.

Para dar conta destas carências, o ponto de partida pensado foi o entendimento sobre as práticas de lazer da comunidade do entorno e como tais práticas podem ser desenvolvidas numa área protegida. Pretendeu-se com isso, não causar uma ruptura entre estas práticas de lazer e os objetivos do parque, mas, ao contrário, destacar aquelas que pudessem ser oferecidas em um parque natural municipal. Assim, pretendeu-se buscar um maior envolvimento e identificação da comunidade do entorno com as atividades de uso público oferecidas pelo parque, evitando atividades que não tenham relação com o cotidiano das comunidades do entorno.

Nessa linha, evitou-se, já de início, em pensar em atividades convencionalmente consagradas para o uso público em uma UC. Milano (2001) define e indica as atividades de Uso Público a serem desenvolvidas numa área protegida, estabelecendo as normas e diretrizes para sua execução, vinculadas ao componente educativo para a estimulação do aprendizado e não “o simples entretenimento”.

Optou-se em trabalhar com a ideia de que “o simples entretenimento” pode e deve ser pensado também como uma prática educativa. É possível respeitar os interesses dos visitantes, que nos bairros vizinhos aos parques naturais possuem grande carência de atividades de lazer e, ao mesmo tempo, atingir objetivos educativos ligados à conservação da natureza. Este pensamento fundou-se como um pressuposto importante para a estruturação do programa de uso público para os parques naturais desta região sul do município de São Paulo. Para tanto, optou-se pelo aprofundamento das informações ligadas ao lazer da comunidade.

Assim, procurou-se pensar o lazer como algo mais amplo e não apenas ligado ao entretenimento. O entretenimento é apenas uma de suas “funções”, aliadas às funções do descanso e do desenvolvimento pessoal e social (Dumazedier, 1979).

Nesse sentido, pensar o Programa de Uso Público e sua aderência às práticas de lazer da comunidade do entorno implica em pensar nos interesses culturais durante as práticas de ocupação do tempo livre. Estes interesses culturais mobilizam os atores sociais para as práticas no universo do seu tempo de lazer e até mesmo incorporam a necessidade de re-ligação com o ambiente “natural”. Estas práticas podem ser observadas empiricamente nas comunidades e vão desde as atividades físico-esportivas, artísticas, manuais, sociais, intelectuais, turísticas, dentre outras. Parte-se do pressuposto que, a princípio, todos estes tipos de atividades podem e devem ser estruturadas para o uso público dentro de uma UC, balizadas pelos interesses e aspirações da comunidade do entorno e mediadas pela estrutura de gestão do parque. Nesse sentido, o programa de Uso Público dos parques naturais em questão visa buscar ações para conciliar as práticas de lazer com os objetivos de conservação ambiental.

Além disso, deve-se pensar o lazer como um direito constitucional assegurado, e o parque deve contribuir para o cumprimento deste direito.

*São direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta constituição (BRASIL, 1988, Constituição Federal, art. 6º). (grifo nosso).*

Desta maneira, considerando esses pressupostos e os objetivos do trabalho, definiu-se uma primeira etapa de levantamento para entendimento das práticas de lazer das comunidades do entorno do parque por meio da imersão do grupo de pesquisadores na realidade de cada bairro, procurando observar ao máximo as práticas de lazer nos espaços públicos locais disponíveis, prioritariamente aos finais de semana. Deve-se destacar que parte destes espaços públicos disponíveis foi, direta ou indiretamente, afetada pela construção do Rodoanel.

A fase de levantamento foi elaborada considerando as ideias de “interpretação da cultura” indicadas por Geertz (2001). Para isso, o autor sugere que façamos uma “descrição densa” da cultura local que possibilitaria uma interpretação sobre os significados das ações dos sujeitos nesta dada cultura. Para a compreensão dos aspectos relacionados ao lazer e a relação dos sujeitos com os “espaços naturais” próximos de cada comunidade, esta estratégia foi fundamental.

A ideia de uma “descrição densa”, tal como proposto por Geertz (2001), traz no seu bojo a necessidade de imersão da equipe de pesquisadores nas comunidades de tal forma a apreender esta cultura de lazer de cada comunidade. No entanto, para um trabalho de tal amplitude, o tempo de contato com cada comunidade pode ser muito grande para o objetivo central deste trabalho, a elaboração de um Plano de Uso Público de uma UC.

Desta maneira, embora não seja realizada uma “descrição densa” de cada comunidade, os trabalhos de observação realizados pela equipe foram construídos de tal forma a permitir que os principais aspectos relativos ao uso do tempo de lazer nas comunidades fossem verificados. Este trabalho permitiu que os pesquisadores estivessem sensibilizados para a importância desta imersão tão profunda quanto fosse possível a este tipo de investigação.

Considerou-se aqui, como primeira aproximação para o entendimento das práticas de lazer dos bairros do entorno, a ideia de cultura como uma teia de significados. Assim, as estratégias de observação se orientaram para a busca e pela interpretação dos significados destas práticas de lazer, na sua “ausência” ou na sua “presença”. Verificou-se que muitas práticas de lazer já acontecem nestas comunidades, estão, portanto “presentes”, algumas inclusive nas áreas dos parques naturais. E diversas outras práticas são sonhadas, ainda são “ausentes”, e são reivindicadas como necessárias, de forma consciente pelos sujeitos entrevistados. Com isso, procurou-se destacar o simbolismo e o imaginário das comunidades do entorno do parque sobre suas concepções de natureza e ambiente e sobre suas práticas de lazer. Para Geertz (2001), o comportamento é uma ação simbólica, daí a importância de buscar sua identificação.

Posto desta maneira trabalha-se com referenciais similares ao proposto por Claval (2001) sobre o ressurgimento da Geografia Cultural. Para este autor, as técnicas tornaram-se demasiadamente uniformes para deter a atenção; e são as representações, negligenciadas até

então, que merecem ser estudadas, resultando daí os “estudos dos papéis”. A reconstrução da Geografia Cultural passa, segundo Claval (2001), pela busca do sentido dos lugares e da percepção que os povos que os habitam têm deles, ou seja, o espaço vivido.

É também possível pensar nesse arcabouço teórico pensado por Geertz (2001) e Claval (2001) ajustados à ideia de conservação da natureza, como o que preconiza a etnociência ou a etnoconservação.

Para Diegues (2000) pode-se falar em etno-bio-diversidade, isto é, a “*riqueza da natureza, da qual participam os humanos, nomeando-a, classificando-a, domesticando-a*”. Para esse autor, a biodiversidade pertence tanto ao domínio do natural e do cultural, mas é a cultura enquanto conhecimento que permite que as populações tradicionais<sup>55</sup> possam entendê-la, representá-la mentalmente, manuseá-la e, frequentemente, enriquecê-la. O autor continua:

*o que se propõe é a criação de uma nova ciência da conservação que incorpore o conhecimento científico e tradicional...[A Etnoconservação] é o estudo do papel da natureza no sistema de crenças e a adaptação do homem a determinados ambientes, enfatizando as categorias e conceitos cognitivos utilizados pelos povos em estudo. Pressupõe-se que cada povo possua um sistema único de perceber e organizar as coisas, os eventos e os comportamentos” (DIEGUES, 2000, p.18-19).*

Admitindo-se essas informações, é necessário entender o espaço vivido, focado nas práticas de lazer das comunidades do entorno do parque natural, realizado através de uma descrição tão densa quanto possível, ou dos “estudos dos papéis” dos sujeitos, para o estabelecimento das ações do Programa de Uso Público. Senão, pode-se incorrer em erros ou propostas nesse programa descontextualizada das ações, dos interesses, das representações, dos significados presentes nessas comunidades. Mais que isso, de acordo com os interesses da comunidade, é possível pensar em ações de etnoconservação como pensada por Diegues (2000).

Para complementar as observações e descrições de campo, realizou-se entrevistas semi-estruturadas com as lideranças locais, formais e informais, como preconizadas por Ferreira (1996) e Brandon (1995). Os sujeitos, entendidos aqui como “lideranças”, nem sempre desempenham um papel de líder, no sentido que se costuma entender. São antes sujeitos que, no decorrer da imersão dos pesquisadores e das observações realizadas, foram percebidos como portadores de informações relevantes sobre aspectos histórico-culturais relativos às práticas de lazer comunitárias.

Assim, as entrevistas com esses atores-chave visaram apontar como se dão as práticas de lazer da comunidade e o processo de uso e ocupação da região. As informações visaram a compreensão das causas, desenvolvimento e processo conflitual em curso – a chegada do

---

<sup>55</sup> Neste estudo Diegues se refere particularmente as populações tradicionais.



Rodoanel e a criação dos parques – e de que forma eles entendem esta nova experiência em seu cotidiano e sobretudo no seu tempo de lazer.

Os atores-chave representantes das comunidades locais que foram entrevistados, também exerceram o papel de mediadores entre os pesquisadores e a comunidade, diminuindo o impacto e o “estranhamento” entre a equipe e a comunidade (FERREIRA, 1996). Desta forma, as entrevistas procuram abordar o posicionamento e reivindicações dos atores-chave acerca do acesso e uso de práticas de lazer e das restrições provocadas pela implantação do Rodoanel ou mesmo da unidade de conservação na região.

Para tanto, foi desenvolvido um roteiro metodológico para a realização das entrevistas, tal como segue:

***Roteiro metodológico e protocolo de entrevistas: atores sociais locais das comunidades do entorno.***

1. Esclarecimentos metodológicos: explicar, em poucas palavras, o propósito do trabalho:
  - a) Compensação Ambiental – Rodoanel Sul
  - b) Parques Naturais Municipais – Planos de Manejo
  - c) “Manejo”: conciliar preservação ambiental e uso público da área
  - d) Equipe de Uso Público: propostas para o uso do parque com a participação das comunidades do entorno
  - e) Programa de Uso Público: elaborado após as observações na comunidade, entrevistas, levantamentos das potencialidades, fragilidades e riscos ambientais da área e oficinas propositivas (Plano de Manejo).
2. Termo de Aceite – Participação na Pesquisa:
  - a) Os dados coletados serão usados para o planejamento do uso dos parques com identificação dos informantes. Há também a possibilidade do entrevistado resguardar sua identidade, permitindo o uso dos dados sem sua identificação.
  - b) Os dados poderão eventualmente ser usados na elaboração de material científico (painéis, comunicações, artigos, dissertações, teses, livros) sem a identificação dos informantes.
  - c) Entrevistado terá amplo acesso ao material editado (transcrição na íntegra) e também ao relatório produzido, podendo sugerir alterações.
  - d) A qualquer tempo, o entrevistado poderá solicitar a supressão de seus depoimentos usados nos relatórios.
  - e) Os entrevistados serão convidados a participar das oficinas de discussão do plano de manejo do parque em questão.
  - f) Todas as entrevistas devem ser gravadas e transcritas na íntegra, inclusive o protocolo de esclarecimentos e aceite. A transcrição na íntegra deverá ser assinada pelo entrevistado e pelo pesquisador.

**Roteiro de entrevista.** Para cada entrevistado foi elaborado um roteiro que poderá conter tópicos mais específicos.

- a) Identificação do entrevistado: nome, idade, sua história com relação ao bairro, permitindo relato de história oral ou de vida.
- b) Atentar para as transformações do espaço e das práticas de lazer no bairro. Estimular a fala sobre estes aspectos.
- c) O lazer do entrevistado/sua família – práticas e locais.
- d) O lazer da comunidade: crianças, idosos, mulheres, adultos e jovens.
- e) Sua relação com o espaço do parque, antes e depois do Rodoanel (como, o que, onde, quando).
- f) A relação da comunidade com o espaço do parque, antes e depois do Rodoanel (como, o que, onde, quando).
- g) O que o parque deveria oferecer à você/sua família/à comunidade.
- h) Material fotográfico: uso do parque/bairro
- i) Como se pode notar, o objetivo de desenvolvimento de roteiro de entrevista cumpre também o objetivo de compromisso ético com os sujeitos de publicização e retorno das informações aos interessados.

Assim, as etapas de trabalho, considerando as bases teóricas e os objetivos do trabalho, foram:

**a) Diagnósticos (levantamentos):**

1. Entender o cotidiano dos moradores pela observação de suas práticas de lazer nos espaços públicos disponíveis para interação social (descrição densa):
  - a) Descrição/Análise **no tempo** – em 4 períodos: manhãs de sábado; tardes de sábado; manhãs de domingo; tardes de domingo
  - b) Descrição/Análise **no espaço**: ruas, casas e praças; equipamentos comunitários – escolas, igrejas, associações, ONGs; bares e padarias.
2. Entrevistas com “lideranças” formais e informais sobre práticas de lazer da comunidade.

**b) Sistematização do diagnóstico e entrevistas:**

contendo caracterização (diagnóstico) das atividades de lazer das comunidades para pautar as oficinas de planejamento e o capítulo de Uso Público do Plano de Manejo destes parques.

## **2.4.5. PROGRAMA DE GESTÃO ORGANIZACIONAL**

As definições metodológicas nesta etapa dos estudos, decorrem, principalmente, das seguintes situações:

1. Interface com as informações disponibilizadas nos demais programas de manejo, integrantes do atual plano de manejo PNM Itaim, especialmente às propostas para o

uso público da unidade, as quais demandam funções e responsabilidades junto às estruturas e sistemas organizacionais de apoio ao parque.

2. O presente estudo aplica-se aos planos de manejo das quatro unidades de conservação criadas pela Compensação Ambiental das Obras do Rodoanel. Outros Parques Naturais Municipais – PNMs – já criados e em processo de implantação - Cratera da Colônia, Fazenda do Carmo, Nascentes do Ribeirão Colônia, Cabeceiras do Aricanduva Morumbi e Quississana não estão, até o momento, abertos ao uso público, o que significa que não existem dados anteriores especialmente relativos a gestão de atividades e apoios requeridos no cotidiano dos PNMs, especialmente relacionadas ao público usuário.

Neste sentido, até o momento, as perspectivas de uso para as UCs e a visão municipal a respeito da sua gestão, referências importantes para o programa de gestão organizacional, tem sido consideradas a partir das diretrizes expressas no plano diretor do município e planos de manejo de UCs já implementadas: PNM Cratera da Colônia e APA Capivari-Monos, além de diversos outros documentos editados pelo município; e das entrevistas realizadas junto a equipe responsável pela gerência das UCs municipais.

Em relação a esta última, no entanto, entendemos que a gestão de uma UC, extrapola a atuação da equipe considerada diretamente responsável, neste caso, a unidade do Departamento de Parques e Áreas Verdes – DEPAVE 8 – Divisão Técnica de Unidades de Conservação e Proteção da Biodiversidade e Herbário. Ela compõe uma série de funções e congrega um conjunto de agentes estatais municipais e mesmo estaduais - principalmente aqueles tomadores de decisão quanto aos recursos disponibilizados às unidades. Além destes agentes públicos estatais, no que se refere especialmente à gerência da UC, destaca-se ainda a discussão atual no município de São Paulo, a respeito da implementação de processos de gestão compartilhada com Organizações Sociais de Interesse Público – OSCIPs.

Assim, considerando estes aspectos, nesta etapa de diagnóstico, buscou-se identificar:

- diretrizes de política municipal, especialmente no que se referem a visão a respeito dos novos parques e novas possibilidades para a gestão, em especial o quadro institucional atual face às novas possibilidades para a implementação da gestão compartilhada das UCs, e os papéis esperados destas parcerias;
- o quadro organizacional institucionalizado existente; estruturas e recursos humanos;
- previsões de funções prioritárias a serem implementadas, custo atual e recursos disponibilizados;
- fontes de recursos identificadas como as mais importantes, bem como a descrição de outras possíveis;
- outras informações obtidas nas entrevistas, de interesse para outros programas de manejo;
- estruturas regionais e interfaces com a gestão dos PNMs.

A atuação de cada um dos agentes estatais, municipais e estaduais envolvidos com a gestão das UCs do município, suas respectivas responsabilidades diante das diferentes dimensões da gestão, focalizadas neste estudo, e a maneira como se estabelecem as formas de integração entre todos, refletir-se-à diretamente no alcance dos objetivos que serão estabelecidos para os PNMs a serem criados.

A identificação das dificuldades e oportunidades presentes deverá orientar as propostas relacionadas ao programa de gestão organizacional destes PNMs.

## 2.5. ZONEAMENTO

O zoneamento do PNM Itaim teve como ponto de partida os critérios e as zonas definidas no Roteiro Metodológico (Ibama, 2002), sistematizados na figura 24 e na tabela 11:



**Figura 2.5.A** – Zoneamento conforme Roteiro Metodológico IBAMA (2002), organizado por Sueli A Furlan.

Com base em seus levantamentos e análises, os consultores e especialistas dos estudos da biodiversidade, meios físico e social, se reuniram em Reunião Técnica de Zoneamento e definiu-se por meio do método de sobreposição de mapas (também denominado "overlay") uma proposta preliminar do zoneamento do Parque e foi definida sua zona de amortecimento.

Com base em quadro que sintetiza as zonas e suas normas, delimitações e objetivos descritas no Roteiro Metodológico do Ibama (Ibama, 2002), na primeira reunião pública sobre pré-zoneamento foram discutidas as classes, a delimitação, objetivos e normas de cada zona.

Esta proposta preliminar foi apresentada e discutida com a equipe de especialistas e representantes da Prefeitura de São Paulo e na segunda reunião técnica de zoneamento foi analisado o quadro de propostas e suas respectivas zonas aos participantes.

Assim, nas oficinas de zoneamento, que contou com a presença de moradores da região, foram apresentadas e discutidas as zonas estabelecidas a partir de suas características físicas, biológicas e sociais e as normas de cada uma delas, assim como expostos todo o material sobre as fragilidades ambientais potenciais.



**Tabela 2.5.A.:** Critérios utilizados para a elaboração do zoneamento.
**Critérios Indicativos da Singularidade das unidades de conservação e compatibilidade com as Classes de Zoneamento sugeridas no Roteiro Metodológico do IBAMA (2002)**

	Representatividade
<b>Critérios indicativos de valores para a Conservação – Indicativo para Zona Intangível e Zona Primitiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Riqueza e diversidade de espécies</li> <li>⊕ Fragilidade Ambiental</li> <li>⊕ Morfologias originais</li> <li>⊕ Presença de sítios históricos e culturais</li> </ul>
<b>Critérios indicativos de valores para a Conservação – Indicativo para as Zonas de Uso Intensivo e Extensivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Potencial para visitação</li> <li>⊕ Potencial para conscientização ambiental</li> <li>⊕ Presença de infraestrutura</li> <li>⊕ Uso conflitante</li> <li>⊕ Presença de população</li> </ul>
<b>Critérios indicativos para alto grau de intervenção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Potencial para interferência experimental</li> <li>⊕ Potencial para recuperação ambiental</li> <li>⊕ Presença de uso conflitante</li> <li>⊕ Presença de população</li> </ul>

## 2.6. GEOPROCESSAMENTO

Praticamente todos os estudos da elaboração do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Itaim utilizaram o geoprocessamento como ferramenta para caracterização, análise e proposição, nas várias etapas do planejamento.

Os trabalhos foram realizados pelos consultores e especialistas do Departamento de Geografia da FFLCH-USP que centralizou os estudos na avaliação de elementos que compõem o ambiente (físico, biótico e antrópico), análises, prognósticos e zoneamentos.

Para o Parque e seu entorno imediato, adotou-se a base cartográfica elaboradas pela EMPLASA Escala 1:10.000, na Projeção Universal Transverse Mercator (UTM) Fuso 23º Datum South American 1969. Para a escala regional, adotou-se a base cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala 1:50.000, nas mesma projeção e datum.

Para aquisição no campo de informações espaciais pontuais, bem como da geometria dos pontos de coleta de dados, foram utilizados dois receptores GPS, um Garmin modelo eTrex H e HC, o primeiro com precisão aproximada de 15 metros e o segundo <10 metros em tempo real

e capacidade de pós-processamento com o uso do software Pathfinder Office. Ambos os receptores pertencem ao acervo de equipamentos dos Laboratórios de pesquisa do Departamento de Geografia. Todas as bases foram configuradas para aquisição de pontos que sejam compatíveis com a projeção cartográfica UTM [x, y, z (m)], Datum SAD 69, meridiano central 45° e fuso 23S. Esses parâmetros também foram utilizados para converter e compatibilizar todos os dados da base digital em formato vetorial e raster acima descritos.

Todos os dados pontuais de coleta foram organizados em tabelas pelos consultores de cada módulo no software MS Excel, salvos em formato CSV (comma separated values - separado por vírgulas – extensão .csv) e entregues a prefeitura de São Paulo para banco de dados geográficos.

O trabalho de transformação dos dados tabulares em arquivos vetoriais de pontos no formato shapefile, a incorporação das informações biológicas, climáticas, fitofisionômicas, geológicas, geomorfológicas, pedológicas, bem como aqueles decorrentes da avaliação do meio social, foi integralmente realizado pelas equipes de Geoprocessamento, mas praticamente todas as equipes de diagnóstico contaram com um membro especialista neste assunto. Foram utilizados os softwares de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) ESRI ArcGIS 9.3 e Pitney Bowes MapInfo Professional 9.5. Estas ferramentas computacionais estão em uso no Laboratório de Climatologia e Biogeografia – DG-FFLCH-USP. O layout final de todos os mapas gerados estará em escala variáveis, mas os mapas de zoneamento estarão em escala 1: 10.000 e produzidas duas versões de cada mapa temático, uma em formato .TIFF com resolução de 300 dpi para impressão em papel tamanho compatível com a escala e outra em formato PDF (300 dpi) para impressão em papel tamanho A4 ou A3 e também reprodução digital.

Conjuntamente à elaboração e tratamento do banco de dados cartográficos também foram realizadas reuniões técnicas para discussão dos estudos e ações a serem propostas, centralizando informações e funcionando como importantes pontos de troca de informação entre os diversos pesquisadores.

Como produto da elaboração e tratamento do banco de dados cartográficos e das reuniões técnicas apresentam-se o Banco de Dados Geográfico e Mapas Temáticos da Caracterização do Parque Natural Municipal Itaim nos estudos de Avaliação do Meio Físico, Biodiversidade e Meio Social referentes ao Zoneamento e Zona de Amortecimento.

## **Fontes de Dados**

Para compor a base inicial sobre a qual foram incluídos os dados de campo e elaboradas as análises espaciais, teve-se à disposição os seguintes materiais:

- Arquivos digitais em formato vetorial shapefile da base cartográfica EMPLASA que incluem os limites, os pontos cotados, as curvas de nível, as malhas hidrográfica e de arruamento e os pontos de acesso PNM Itaim, otimizados para a escala 1:10.000 e fornecidos pelo Departamento de Geografia da USP.
- Arquivos digitais em formato vetorial shapefile da base cartográfica do IBGE em escala 1:50.000, disponibilizados também pelo Departamento de Geografia da USP.

- Imagens de Satélite IKONOS 2008 em formato digital TIFF georeferenciadas obtidas junto DERSA referente ao levantamento do ano de 2008
- Arquivos digitais da Prefeitura de São Paulo, em formato vetorial shapefile, escala 1:10.000, referente à hidrografia, acessos, limite municipal, limite dos parques naturais, curva de nível, corpo d' água.

## **2.7. BASES LEGAIS**

A elaboração da listagem dessas normas foi uma iniciativa da equipe que elaborou o Plano de Manejo do Parque Estadual de Intervales. A partir daí, o modelo vem sendo replicado para os demais planos, que aprimoram a lista a cada novo trabalho, inserindo as normas posteriores à última listada. Foi adotado, na sistematização da referida tabela, que as normas estariam elencadas por assunto, uma vez que a legislação ambiental e administrativa não se encontram codificadas (tanto no âmbito nacional, quanto estadual), existindo apenas algumas coletâneas que tentam abarcar todo o conjunto de normas de interesse ao manejo e gestão das UC.