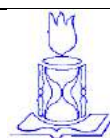


PARQUE NATURAL MUNICIPAL ITAIM

PLANO DE MANEJO

Volume 2

**ANÁLISE SITUCIONAL: AVALIAÇÃO
SETORIAL DO MEIO FÍSICO,
BIODIVERSIDADE, SOCIOECONOMIA,
CULTURA E USO DA TERRA**



Capa: Vista aérea do Parque Natural Municipal Itaim (fonte: Luis Fernando do Rego, 2009).

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

Sumário Volume 2

3. AVALIAÇÃO SETORIAL DO MEIO FÍSICO	31
3.1. CLIMA.....	31
3.1.1. CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA LOCAL	31
3.1.2. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO	44
3.2. GEOLOGIA.....	45
3.2.1. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA.....	45
3.2.2. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO	50
3.3. GEOMORFOLOGIA.....	52
3.3.1. FRAGILIDADE GEOMORFOLÓGICA.....	52
3.3.2. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO	63
3.4. GEOMORFOLOGIA FLUVIAL E RECURSOS HÍDRICOS.....	64
3.4.1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA REGIONAL	65
3.4.2. GEOMORFOLOGIA E HIDROGRAFIA REGIONAL.....	66
3.4.3. ESCALA INTERMEDIÁRIA	83
3.4.4. ESCALA LOCAL.....	106
3.4.5. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO	111
3.5. PEDOLOGIA.....	112
3.5.1. PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS DE SÃO PAULO E SUAS CLASSES DE SOLOS MAPEADAS	113
3.5.2. UNIDADES DE SOLOS MAPEADAS.....	115
3.5.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A FRAGILIDADE E O MANEJO DOS SOLOS.....	119
3.5.4. CONCLUSÃO	120
3.5.5. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO	121
4. AVALIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	122
4.1. VEGETAÇÃO	122
4.1.1 A MATA ATLÂNTICA NO PLANALTO PAULISTANO.....	123
4.1.2. ASPECTOS LEGAIS.....	140
4.1.3. ÁREAS PROTEGIDAS, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E CORREDORES AMBIENTAIS	148
4.1.4. ANÁLISES DOS DADOS SOBRE VEGETAÇÃO E FLORA NA REGIÃO DOS PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS	150
4.1.5. AÇÕES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL.....	180
4.1.6. MAPEAMENTO DA VEGETAÇÃO	182
4.1.7. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO	189
4.2. FAUNA.....	190
4.2.1. ICTIOFAUNA.....	191

4.2.2. ENTOMOFAUNA	194
4.2.3. HERPETOFAUNA.....	209
4.2.4. AVIFAUNA	227
4.2.5. MASTOFAUNA.....	262
4.2.6 PASSAGEM DE FAUNA.....	280
4.2.7. LACUNAS DE CONHECIMENTO.....	282
4.2.8. PROJETOS DESENVOLVIDOS E OUTRAS SUGESTÕES.....	282
4.2.9 ESPÉCIES BANDEIRA	292
4.2.10. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DE MANEJO	293
4.3. ECOLOGIA DA PAISAGEM REGIONAL: ANÁLISE DE FRAGMENTOS FLORESTAIS.....	296
4.3.1. ESTUDO I: FRAGMENTAÇÃO	296
4.3.2. ESTUDO II: CONSERVAÇÃO	297
4.3.3. ESTUDO III: RECUPERAÇÃO.....	300
4.3.4. ESTUDO IV: EFEITO DE BORDA	302
4.3.5. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DE MANEJO	305
5. AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA, CULTURAL E USO DA TERRA	306
5.1. USO E OCUPAÇÃO DA TERRA.....	306
5.1.1. CONCEITOS E PRINCÍPIOS NORTEADORES DO ESTUDO.....	306
5.1.2. ANALISE DAS TIPOLOGIAS DO USO DA TERRA.....	309
5.1.3 PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO	335
5.2. PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO REGIONAL	336
5.2.1. OS CENÁRIOS DE OCUPAÇÃO DA ÁREA METROPOLITANA VISTOS A PARTIR DO TRECHO SUL DO RODOANEL.....	337
5.2.2. ÁREAS PRIORITÁRIAS	343
5.3. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL E USO DA TERRA	347
5.3.1. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS, CULTURAIS E HISTÓRICAS	347
5.4. A EXPANSÃO URBANA NA CIDADE DE SÃO PAULO	393
5.4.1. LIMITE SUL DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO – OS MUNICÍPIOS LINDEIROS A SÃO PAULO	394
5.4.2. CONTEXTOS E CONFLITOS – DINÂMICAS E TENDÊNCIAS PARA A ÁREA DE ESTUDO	415
5.4.3. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DE MANEJO	418
5.5. LEGISLAÇÃO	419
5.5.1. LEIS DE ÂMBITO MUNICIPAL QUE PODEM SER APLICADAS AOS PARQUES E ZONA DE AMORTECIMENTO	419
5.6. SITUAÇÃO FUNDIÁRIA.....	426

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1.A.: Classes com agrupamentos dos dados de acordo com o Uso e Ocupação da Terra.

Tabela 3.3.A.: Compartimentação geomorfológica dos parques do Município de São Paulo.

Tabela 3.4.A.: IAP e IQA dos pontos de captação (UGRHI-6/Alto Tietê).

Tabela 3.4.B.: Municípios e subprefeituras inseridos na Bacia da Guarapiranga em hectares.

Tabela 3.4.C.: Situação de coleta e disposição de esgotos nos municípios inseridos na Bacia da Guarapiranga em 2000.

Tabela 3.4.D.: Síntese da evolução da qualidade da água nos pontos de monitoramento da CETESB, entre 1989 e 2004.

Tabela 3.4.E.: Percentual ocupado por cada nível de perturbação nas principais bacias hidrográficas da Zona de Amortecimento (cálculo efetuado a partir da relação entre as áreas ocupadas por cada nível de perturbação e a área total da bacia hidrográfica no interior da Área de Abrangência).

Tabela 3.4.F.: Correlação entre Classes de Rios.

Tabela 4.1.A.: Quantificação das tipologias vegetacionais e estádios sucessionais que ocorrem no Parque Varginha, São Paulo.

Tabela 4.1.B.: Quantificação das tipologias vegetacionais e estádios sucessionais que ocorrem no Parque Varginha somado à zona de amortecimento imediata (1km).

Tabela 4.1.C.: Quantificação das fitofisionomias de vegetação e estádios sucessionais que ocorrem no Parque Varginha somado à zona de amortecimento imediata (1km) e às áreas de preservação permanente que ocorrem nos 4km adjacentes ao Parque.

Tabela 4.1.D.: Quantificação das tipologias vegetacionais e estádios sucessionais que ocorrem no Parque Linear 3, São Paulo.

Tabela 4.1.E.: Quantificação das tipologias vegetacionais e estádios sucessionais que ocorrem no Parque Linear 3 somado à zona de amortecimento imediata (1km).

Tabela 4.1.F.: Quantificação das fitofisionomias de vegetação e estádios sucessionais que ocorrem no Parque Linear 3 somado à zona de amortecimento imediata (1km) e às áreas de preservação permanente que ocorrem nos 4km adjacentes ao Parque.

Tabela 4.1.G.: Quantificação das tipologias vegetacionais e estádios sucessionais que ocorrem no Parque Linear 4, São Paulo.

Tabela 4.1.H.: Quantificação das tipologias vegetacionais e estádios sucessionais que ocorrem no Parque Linear 4 somado à zona de amortecimento imediata (1km).

Tabela 4.1.I.: Quantificação das fitofisionomias de vegetação e estádios sucessionais que ocorrem no Parque Linear 4 somado à zona de amortecimento imediata (1km) e às áreas de preservação permanente que ocorrem nos 4km adjacentes ao Parque.

Tabela 4.2.1.A.: Lista de espécies da ictiofauna.

Tabela 4.2.2.A.: Lista de espécies da entomofauna.

Tabela 4.2.3.A.: Lista de espécies da anurofauna.

Tabela 4.2.3.B.: Lista de espécies de répteis.

Tabela 4.2.4.E.: Lista de espécies da avifauna.

Tabela 4.2.4.C.: Aves que ocorrem nos parques do Rodoanel trecho Sul e constam nas listas de espécies ameaçadas.

Tabela 4.2.4.D.: Resultado dos Censos Aquáticos nos Parques Embu, Jaceguava e Varginha.

Tabela 4.2.5.A.: Índices de diversidade registrados para a mastofauna nos parques do entorno do Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul.

Tabela 4.2.5.B. Lista de Espécies de Mastofauna

Tabela 4.3.A.: Porcentagem de área dos parques afetada pelas Zonas de Influência do Rodoanel.

Tabela 5.1.A.: Categorias de uso da terra – áreas (ha e %).

Tabela 5.1.B.: Indicadores sociais do entorno dos Parques Itaim, Varginha, Jaceguava e Bororé, Município de São Paulo (em porcentagens e salários mínimos, para renda).

Tabela 5.2.A.: Localização dos sítios arqueológicos estudados neste projeto, todos do período histórico.

Tabela 5.3.A.: População Recenseada e Taxas de Crescimento – Município de São Paulo e Distritos Municipais (2000 – 2010).

Tabela 5.3.B.: Estabelecimentos e Empregos Formais no Setor do Comércio, Serviços, Indústria de Transformação e Construção Civil - Município de São Paulo, Subprefeituras e Distritos Municipais – 2012.

Tabela 5.3.C.: Domicílios por Faixa de Rendimento, em salários mínimos - Município de São Paulo, Subprefeituras e Distritos Municipais (2010).

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.4.A.: Níveis de colmatagem encontrados nos remansos das Represas Guarapiranga e Billings presentes no interior da Área de Abrangência.

Quadro 4.1.A.: Principais normas legais associados às áreas em estudo, com destaque para os tipos de restrições ao uso do território.

Quadro 4.1.B.: Áreas restauradas pela DERSA no âmbito do Programa de Reflorestamento do Trecho Sul do Rodoanel.

Quadro 4.1.C - Síntese dos dados coletados referentes ao levantamento bibliográfico.

Quadro 5.4.A.: Tipos de Culturas/Atividades desenvolvidas nas propriedades pesquisadas

Quadro 5.5.A.: Leis e Normas Ambientais do Município de São Paulo

Quadro 5.6.A – Quadro de áreas do PNM Itaim e Parque Linear 1 (parcial)

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1.A.: Delimitação das Unidades Climáticas Naturais do município de São Paulo. (TARIFA & ARMANI, 2001). Fonte: Atlas Ambiental do Município de São Paulo, 2003.

Figura 3.1.B.: –Precipitação media anual para as estações no entorno do Rodoanel.

Figura 3.1.C.: Delimitação das Unidades Climáticas Urbanas do município de São Paulo. (TARIFA e ARMANI, 2001). No círculo a Península do Bororé – Represa Billings. Fonte: Atlas Ambiental do município de São Paulo, 2003.

Figura 3.1.D -: Espacialização dos dados de temperatura do ar em função do Uso e Ocupação da Terra e cobertura vegetal, no PNM Itaim e entorno.

Figura 3.1.D.: Espacialização dos dados de umidade relativa do ar em função do Uso e Ocupação da Terra e cobertura vegetal, no PNM Itaim e entorno.

Figura 3.1.E - Mica xisto alterado com coloração roxa e veios de pegmatitos esbranquiçados. PNM Jaceguava (como exemplo).

Figura 3.2.B: Biotita granito porfirítico alterado vermelho amarelado com manchas brancas. PNM Bororé (como exemplo).

Figura 3.2.C.: : Depósito aluvionar junto a curso d'água. Parque Natural Municipal do Itaim .

Figura 3.2.D Matação de quartzo diorito cinza. PNM Itaim.

Figura 3.2.E.: Mapa Geológico do PNM Itaim.

Figura 3.3.A.: Característica das vertentes e topos convexos e a ponte sobre a represa Guarapiranga.

Figura 3.3.B.: Aspecto inclinado na rampa de vertente convexa e materiais de cobertura mais profundos com a presença de formação de caulinita.

Figura 3.3.C : Morros de Topos - Convexos.

Figura 3.4.D.:- Sub-bacias componentes da bacia hidrográfica do Alto Tietê (divisão administrativa) Fonte: Plano da Bacia do Alto Tietê, 2008

Figura 3.4.B.: - Localização das outorgas e seus usos na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Fonte: FUSP (2008)

Figura 3.4.C- Representação Esquemática dos Sistemas Produtores Guarapiranga-Billings, Cotia e Grande. (Fonte: FUSP, 2008)

Figura 3.4.D.: Bacia hidrográfica da Billings. Fonte: Capobianco e Whately (2002).Figura 19 – Evolução do Tratamento de Esgotos domésticos no Estado de São Paulo – 2008 a 2013 (fonte: 2013 - Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo – CETESB)

Figura 3.4.E – Evolução do Tratamento de Esgotos domésticos no Estado de São Paulo – 2008 a 2013 (fonte: 2013 - Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo – CETESB)

Figura 3.4.F.: Limites municipais, sub-bacias, tributários e pontos de monitoramentos na Bacia da Guarapiranga. Fonte: Whately & Cunha (2006).

Figura 3.4.G. e Figura 3.4.H: Fragmento da Folha Topográfica da cidade de São Paulo e arredores (1899) e Fragmento das Cartas topográficas do IBGE em escala 1:50.000: Folhas: São Paulo, 1984, Osasco, 1984, Embu Guaçu, 1975, Riacho Grande, 1995. Fonte: Instituto Geográfico Cartográfico de São Paulo.

Figura 3.4.I.: e Figura 3.4.J Fragmentos de fotografias aéreas do Remanso do Ribeirão Guavirutuba (afluente da Represa Guarapiranga) tiradas nos anos de 1934 e 2000. Fonte: Silva, 2005.

Figura 3.4.K: 1 Evolução das Médias das Variáveis nos anos de 2004 – 2008 e 2009 no Ponto GUAR 00100

Figura 3.4.L.: Evolução das Médias de Não Conformidade das Variáveis nos anos de 2004 – 2008 e 2009 no Ponto GUAR 00100

Figura 3.4.M: Demanda Bioquímica de Oxigênio no Ponto GUAR 00100 em 2009.

Figura 3.4.I.: Evolução das Médias das Variáveis nos anos de 2004 – 2008 e 2009 no Ponto BILL 02100. Não foram feitos gráficos pra o período 2008-2012

Figura 3.4.J.: : Evolução das Médias de Não Conformidade das Variáveis nos anos de 2004 – 2008 e 2009 no Ponto BILL 02100. Não foram feitos gráficos para o período 2008-2012

Figura 3.4.M: Oxigênio Dissolvido no Ponto GUAR 00100

Figura 3.4.N: Demanda Bioquímica de Oxigênio no Ponto BILL 02100 em 2009.

Figura 3.4.O.: Oxigênio Dissolvido no Ponto BILL 02100.

Figura 3.4.P: Fósforo Total no Ponto GUAR 00100.

Figura 3.4.O : Manganês Total no Ponto GUAR 00100

Figura 3.4.R: Fósforo Total no Ponto BILL 02100.

Figura 3.4.S: Manganês Total no Ponto BILL 02100.

Figura 3.4.T: Coliformes Termotolerantes no Ponto GUAR 00100.

Figura 3.4.U: Coliformes Termotolerantes no Ponto BILL 02100.

Figura 3.4.V Distribuição percentual das classes de uso e ocupação da terra na bacia do Rio Caulim.

Figura 3.4.Y: Modelo Digital de Terreno na Bacia do Rio Caulim (PNM Itaim)

Figura 3.4.Z – Área próxima ao limite noroeste do PNM Itaim (Av. do Paiol), em trecho sobre a planície de inundação de um afluente do rio do Caulim. Rodoanel passa ao lado esquerdo da foto, apresentando neste trecho um traçado aproximadamente paralelo à planície fluvial. Ponto L4-P61 (Ponto 01/Visita de Campo). Autoria: Bianca Carvalho Viera, 03/03/2011.

Figura 3.4.A.a: Ponto L4-P61 (Ponto 01/Visita de Campo). Autoria: Bianca Carvalho Viera, 04/03/2011.

Figura 3.4.A.b: Padrão de ocupação de baixa renda em área próxima ao limite oeste do PNM Itaim. Ponto L4-P61 (Ponto 01/Visita de Campo). Autoria: Bianca Carvalho Viera, 03/03/2011.

Figura 3.4.A.c: - Ponto L4-P61 (Ponto 01/Visita de Campo). A seta mostra o lençol freático aflorando em uma das residências na Avenida do Paiol. Autoria: Bianca Carvalho Viera, 04/03/2011.

Figura 3.5.A - Latossolo Amarelo argiloso sobre migmatito. Localização: 7.365.284; 324.323. Coordenadas UTM. Zona 23K. Fonte: Marcos Roberto Pinheiro, 2011.

Figura 3.5.B - Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso sobre migmatito. Localização: 7.366.235; 323.652. Coordenadas UTM. Zona 23K. Fonte: Marcos Roberto Pinheiro, 2010.

Figura 3.5.C: Neossolo Litólico sobre migmatito, com linha de pedra de material encouraçado. Localização: 7.366.495; 324.066. Coordenadas UTM. Zona 23K. Fonte: Marcos Roberto Pinheiro, 2010.

Figura 3.5.D: Cambissolo háplico sobre migmatito. Localização: 7.366.842; 325.053. Coordenadas UTM. Zona 23K. Fonte: Marcos Roberto Pinheiro, 2010

Figura 4.1.A: Pinheiros próximos à Avenida Paulista. Foto: Alfred Usteri. Fonte: GUARALDO, Eliane. Repertório e Identidade: espaços públicos em São Paulo 1890-1930, *apud* Limnios, 2006

Figura 4.1.B.: Perfil esquemático das tipologias de vegetação. Fonte: acervo pessoal da equipe autora do estudo, 2011.

Figura 4.1.C – Seres sucessionais que ocorrem na região de estudo (fonte: acervo pessoal da equipe autora do estudo, 2011)

Figura 4.1.D - Unidades de Conservação no Município de São Paulo mais próximas Aos Parques Naturais Municipais (Parque Estadual De Guarapiranga, Parque Estadual Da Serra Do Mar, Parque Estadual Das Fontes Do Ipiranga). Fonte: Fundação Florestal – 2010.

Figura 4.1.E: Vegetação Aquática no interior da represa Billings. Margem coberta por gramíneas que formam pasto.

Figura 4.1.F: Vegetação Aquática e da margem de curso de água, incluindo vegetação de Várzea/Paludosa. Ao fundo, trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.G.: Vegetação Aquática flutuante (*Salvinia auriculata* Aubl. - Salviniaceae). Espécie de gramínea na margem. .(Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.H Vegetação Aquática flutuante e enraizada no fundo do curso d'água. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.I.: Vegetação De Várzea/Paludosa na fase inicial de Sucessão. Ao fundo trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária Média e, em primeiro plano, estágio pioneiro.

Figura 4.1.J :Vegetação de Várzea/Paludosa no estágio secundário inicial, no centro da figura. Ao fundo e em primeiro plano, fases de sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana: secundária média e pioneira/carrascal. .(Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.K.: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. Na margem da represa faixa estreita de Floresta de Várzea/Paludosa na etapa inicial de sucessão .(Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.K.: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, com predomínio de embaúbas (*Cecropia hololeuca* Mig. - Urticaceae), manacás (*Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. - Melastomataceae) e cabuçu (*Miconia cabucu* Hoehne - Melastomataceae).

Figura 4.1.L Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com árvores emergentes. Em primeiro plano, reflorestamento e no fundo, represa com Vegetação Aquática e de Várzea/Paludosa. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.M: Interior da Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária Média, com regeneração de espécies desta etapa da sucessão. Estrato herbáceo formado por espécies características do interior de florestas. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.N.: Interior da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, com regeneração de espécies desta etapa da sucessão. Estrato herbáceo formado por espécies características do interior de floresta. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.O.: Regeneração do interior de trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária Média com espécies características desta fase de Sucessão. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.P.: Espécies de orquídeas no interior da Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Q: Espécies de bromélias epífitas no interior de trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.R.: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial. Ao fundo, silvicultura baseada em espécies de eucaliptos. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.S: Em primeiro plano, Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial. Ao fundo, trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com árvores emergentes. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.T.: Em primeiro plano Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial. Ao fundo trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média e árvores de eucaliptos se destacando. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.U.: Em primeiro plano, etapa secundária pioneira da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. Em segundo plano, etapa secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.V.: Em primeiro plano, área de pasto. Ao fundo, sere secundária inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.W.: Em primeiro plano, área de reflorestamento da DERSA (plantio compensatório) na época recém plantada (Plano 1). No centro, trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial (Plano 2) e, ao fundo, secundária média (Plano 3). (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.X.: Trecho de silvicultura de eucalipto ao lado de trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Y.: Silvicultura de eucalipto com plantio adensado. Interior do bosque em fase inicial da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Z.: Silvicultura de eucalipto com plantio espaçado. Interior do bosque em fase inicial da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Aa.: Detalhe da vegetação no interior do bosque do plantio de eucalipto, composta pela sere pioneira/carrascal da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ab.: Bosque/Agrupamento arbóreo composto por árvores do gênero *Eucalyptus*. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ac.: À Esquerda, no alto da figura, Bosque/Agrupamento Arbóreo composto por árvores de Pinheiro-do-Paraná. Em primeiro plano, vegetação aquática e, em seguida, trecho secundário inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana.

Figura 4.1.Ad.: Em primeiro plano, vegetação pioneira/carrascal; e no centro, vegetação secundária inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. Ao fundo, silvicultura de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ae.: Em primeiro plano, recuperação de área com reflorestamento do plantio compensatório da DERSA. A seguir, estágio secundário inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana; em seguida, estágio secundário médio; e, ao fundo, silvicultura de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Af: Em primeiro plano, sere pioneira; e ao fundo, sere secundária média da Floresta Ombrófila Densa Montana. No centro, Vegetação Aquática e fases iniciais de Floresta de Várzea/Paludosa. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ag: Estádios De Sucessão Da Floresta Ombrófila Densa Montana. Em Primeiro Plano, Estádio Secundário Pioneiro/Carrascal; Em Segundo Plano, Fase Secundária Inicial; Em Seguida, Fase Secundária Média; E No Alto À Esquerda, Silvicultura De Eucalipto.

Figura 4.1.Ah: Em primeiro plano, área de pastagem. Ao fundo, trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, com árvores emergentes. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ai: Em primeiro plano, fase pioneira da Floresta Ombrófila Densa Montana; e ao fundo, fase secundária média. Em destaque em primeiro plano, árvore de pinheiro, espécie invasora. No centro da figura, plantio pinheiro. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Aj.: Bananicultura abandonada. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ak: Área de chácara (Sitio Panda – PNM Itaim) com múltiplo uso. Gramado, lago artificial e plantio de espécies exóticas de bambu, pinheiro e eucalipto. Atrás, trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Al.: Em primeiro plano, reflorestamento. Em segundo plano, trecho de vegetação na etapa secundária inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. Ao fundo, etapa secundária média. No centro da figura, área aberta para agricultura. À esquerda, árvores de grande porte de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Am.: Área utilizada para operações durante a construção do Trecho Sul do Rodoanel, com regeneração de pinheiro, espécie invasora. No centro, bosque denso de *Pinus* e, no fundo, bosque espaçado de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.An.: No centro da figura, ocupação por pequeno proprietário e Uso e Ocupação da Terra para agricultura. Ao fundo, trecho de vegetação secundária média da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ao.: Queimada a partir da pista do Rodoanel Sul, atingindo área da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ap.: *Alchornea sidifolia* Müll.Arg. - Euphorbiaceae. (Tanheiro). Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Aq.: *Trema micrantha* (L.) Blume – Cannabaceae (Pau-Pólvora, Crindiúva). Secundária Inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ar *Trema micrantha* (L.) Blume – Cannabaceae (pau-pólvora, crindiúva). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.As.: *Cupania oblongifolia* Mart. - Sapindaceae. (Camboatã). Submata: Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 2.1.At.: *Miconia cabucu* Hoehne - Melastomataceae. (Cabuçu, Pixirica). Secundária Inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.At.: *Myrsine umbellata* (Mart.) Mez. – Myrsinaceae. (Capororoca). Submata: Secundária Inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Au.: *Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. – Melastomataceae. (Manacá-Da-Serra). Secundária Inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Av: *Machaerium acutifolium* Vogel – Fabaceae. (Jacarandá-De-Espinho). Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Aw.: *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman [= *Arecastrum Romanzoffianum* (Cham.) Becc.] – Arecaceae. (Jerivá). Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ax.: *Cecropia glaziovii* Snelth – Urticaceae. (Embaúba-Vermelha). Secundária Inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ay.: *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. - Rutaceae (Mamica-De-Porca). Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Az.: *Tibouchina Granulosa* (Desr.) Cogn. - Melastomataceae. (Quaresmeira-Roxa, Quaresmeira). Secundária Inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ba.: Fabaceae (Aleluia). Secundária Inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bb.: *Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldeke [= *A. Sellowiana* Cham.] – Verbenaceae. (Tamanqueira). Secundária Inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bc.: *Croton floribundus* Spreng. – Euphorbiaceae. (Capixingui). Secundária Inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.B.d.: *Senegallia tenuifolia* (L.) Britton & Rose [= *Acacia Paniculata* Wild.] – Fabaceae (Acácia-Espinhosa). Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.B.e.: *Nectandra oppositifolia* Nees - Lauraceae. (Canela-Amarela, Canela-Fedida). Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bf.: *Inga vera* Ssp. Affinis (Dc.) T.D.Penn [= *I. Uruguensis* Hook. & Arn.] – Fabaceae (Ingá-Banana, Ingá-Do-Brejo). Secundária Tardia. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bg *Jacaranda puberula* Cham. - Bignoniaceae. (Caroba). Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bh.: *Coccoloba warmingii* Meisn. - Polygonaceae. (Pau-De-Juta). Secundária Tardia: Submata. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bi.: *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke - Lamiaceae (Tarumã). Secundária Média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bj.: Mapa das áreas de plantio no Parque Itaim.

Figura 4.1.Bk.: Gráfico ilustrando a quantidade de publicações por ano. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bl.: Gráfico ilustrando a quantidade de tipos de publicações. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bm.: Gráfico ilustrando os temas abordados. Figura 113 - Resgate de Fauna – Dr. Plinio Bruno Aiub (veterinário) – (DERSA – 2009).

Figura 4.1.D.: Unidades de Conservação de Proteção Integral mais próximas aos Parques Naturais Municipais.

Figura 4.1.E.: Vegetação Aquática No Interior Da Represa Billings. Margem coberta por gramíneas que formam pasto (Waldir Mantovani; 2011)

Figura 4.1.F.: Vegetação Aquática E da margem de curso de água, incluindo vegetação De Várzea/Paludosa. Ao Fundo, Trecho De Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária Média. (Waldir Mantovani; 2011)

Figura 4.1.G.: Vegetação Aquática flutuante (*Salvinia auriculata* Aubl. - Salviniaceae). Espécie de gramínea Na Margem (Waldir Mantovani, 2011).

Figura 4.1.H.: Vegetação Aquática flutuante e enraizada no fundo do curso d'água. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.I.: Vegetação Aquática flutuante e enraizada no fundo do curso d'água. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.J.: Vegetação de Várzea/Paludosa no estágio secundário inicial, no centro da figura. Ao fundo e em primeiro plano, fases de sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana: secundária média e pioneira/carrascal. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.K.: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. Na margem da represa faixa estreita de Floresta de Várzea/Paludosa na etapa inicial de sucessão. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.L: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, com predomínio de embaúbas (*Cecropia hololeuca* Mig. - Urticaceae), manacás (*Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. - Melastomataceae) e cabucu (*Miconia cabucu* Hoehne - Melastomataceae). (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.M.: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com árvores emergentes. Em primeiro plano, reflorestamento promovido pela DERSA no plano de compensação ambiental e no fundo, represa com Vegetação Aquática e de Várzea/Paludosa. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.N.: Interior da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, com regeneração de espécies desta etapa da sucessão. Estrato herbáceo formado por espécies características do interior de floresta. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.O.: Regeneração do interior de trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com espécies características desta fase de sucessão. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.P.: Espécies de orquídeas no interior da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Q.: Espécies de bromélias epífitas no interior de trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.R.: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial. Ao fundo, silvicultura baseada em espécies de eucaliptos. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.S.: Em primeiro plano, Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial. Ao fundo, trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com árvores emergentes. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.T.: Em primeiro plano Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial. Ao fundo trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média e árvores de eucaliptos se destacando. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.U.: Em primeiro plano, etapa secundária pioneira da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. Em segundo plano, etapa secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.V.: Em primeiro plano, área de pasto. Ao fundo, sere secundária inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.W.: Em primeiro plano, área de reflorestamento da DERSA (plantio compensatório) recém-plantada (Plano 1). No centro, trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial (Plano 2) e, ao fundo, secundária média (Plano 3). (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.X.: Trecho de silvicultura de eucalipto ao lado de trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Y.: Silvicultura de eucalipto com plantio adensado. Interior do bosque em fase inicial da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Z.: Silvicultura de eucalipto com plantio espaçado. Interior do bosque em fase inicial da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Aa.: Detalhe da vegetação no interior do bosque do plantio de eucalipto, composta pela sere pioneira/carrascal da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ab.: Bosque/Agrupamento arbóreo composto por árvores do gênero Eucaliptus. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ac.: À esquerda, no alto da figura, Bosque/Agrupamento arbóreo composto por árvores de pinheiro-do-paraná. Em primeiro plano, Vegetação Aquática e, em seguida, trecho secundário inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ad.: Em primeiro plano, vegetação pioneira/carrascal; e no centro, vegetação secundária inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. Ao fundo, silvicultura de eucaliptos. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ae.: Em primeiro plano, recuperação de área com reflorestamento do plantio compensatório da DERSA. A seguir, estágio secundário inicial da Floresta Ombrófila Densa

Montana; em seguida, estágio secundário médio; e, ao fundo, silvicultura de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Af.: Em primeiro plano, sere pioneira; e ao fundo, sere secundária média da Floresta Ombrófila Densa Montana. No centro, Vegetação Aquática e fases iniciais de Floresta de Várzea/Paludosa. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ag.: Estádios de sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. Em primeiro plano, estágio secundário pioneiro/carrascal; em segundo plano, fase secundária inicial; em seguida, fase secundária média; e no alto à esquerda, silvicultura de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ah.: Em primeiro plano, área de pastagem. Ao fundo, trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, com árvores emergentes. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ai.: Em primeiro plano, fase pioneira da Floresta Ombrófila Densa Montana; e ao fundo, fase secundária média. Em destaque em primeiro plano, árvore de pinheiro, espécie invasora. No centro da figura, plantio pinheiro. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Aj.: Bananicultura abandonada. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ak.: Exemplo de área de chácara (Sitio Panda – PNM Itaim) com múltiplo uso. Gramado, lago artificial e plantio de espécies exóticas de bambu, pinheiro e eucalipto. Atrás, trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Al.: Em primeiro plano, reflorestamento. Em segundo plano, trecho de vegetação na etapa secundária inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. Ao fundo, etapa secundária média. No centro da figura, área aberta para agricultura. À esquerda, árvores de grande porte de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Am.: Área utilizada para operações durante a construção do Trecho Sul do Rodoanel, com regeneração de pinheiro, espécie invasora. No centro, bosque denso de *Pinus* e, no fundo, bosque espaçado de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.An.: No centro da figura, ocupação por pequeno proprietário e Uso e Ocupação da Terra para agricultura. Ao fundo, trecho de vegetação secundária média da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ao.: Queimada a partir da pista do Rodoanel Sul, atingindo área da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ap.: *Alchornea sidifolia* Müll.Arg. - Euphorbiaceae. (tanheiro). Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Aq.: *Trema micrantha* (L.) Blume – Cannabaceae (pau-pólvora, crindiúva). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ar.: *Cupania oblongifolia* Mart. - Sapindaceae. (camboatã). Submata- Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.As.: *Miconia cabucu* Hoehne - Melastomataceae. (cabuçu, pixirica). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.At.: *Myrsine umbellata* (Mart.) Mez. – Myrsinaceae. (capororoca). Submata- Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Au.: *Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. – Melastomataceae. (manacá-da-serra). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Av.: *Machaerium acutifolium* Vogel – Fabaceae. (jacarandá-de-espinho). Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Aw.: *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman [= *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc.] – Arecaceae. (jerivá). Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ax.: *Cecropia glaziouvii* Snelth – Urticaceae. (embaúba-vermelha). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ay.: *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. - Rutaceae (mamica-de-porca). Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Az.: *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. - Melastomataceae. (quaresmeira-roxa, quaresmeira). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Ba.: Fabaceae (aleluia). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bb.: *Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldeke [= *A. sellowiana* Cham.] – Verbenaceae. (tamanqueira). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bc.: *Croton floribundus* Spreng. – Euphorbiaceae. (capixingui). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bd.: *Senegallia tenuifolia* (L.) Britton & Rose [= *Acacia paniculata* Wild.] – Fabaceae (acácia-espinhosa). Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Be.: *Nectandra oppositifolia* Nees - Lauraceae. (canela-amarela, canela-fedida). Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bf.: *Inga vera* ssp. *affinis* (DC.) T.D.Penn [= *I. uruguensis* Hook. & Arn.] – Fabaceae (ingá-banana, ingá-do-brejo). Secundária tardia. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bg.: *Jacaranda puberula* Cham. - Bignoniaceae. (caroba). Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bh.: *Coccoloba warmingii* Meisn. - Polygonaceae. (pau-de-juta). Secundária tardia-submata. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bi.: *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke - Lamiaceae (tarumã). Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

Figura 4.1.Bj.: Mapa das áreas de Plantio.

Figura 4.1.Bk.: Gráfico ilustrando a quantidade de publicações por ano.

Figura 4.1.Bl.: Gráfico ilustrando a quantidade de tipos de publicações.

Figura 4.1.Bm.: Gráfico ilustrando os temas abordados.

Figura 4.2.1.A.: Espécime de Guarú (*Phalloceros* sp), encontrada no Parque Jaceguava.

Figura 4.2.1.B.: Espécime Lambari (*Hyphessobrycon anisitsi*), encontrada no Parque Jaceguava.

Figura 4.2.1.C.: Rivulus (*Rivulus santensis*).

Figura 4.2.2.A.: Imaturo errante de Lepidoptera registrado no Parque do Varginha.

Figura 4.2.2.B.: Borboleta *Morpho achilles achillaena*.

Figura 4.2.2.C.: Gráfico dos índices de Diversidade e Dominância de Simpson, com o respectivo desvio padrão.

Figura 4.2.2.D.: Índice de Diversidade de Shanon-Wiener, com respectivo desvio padrão.

Figura 4.2.2.E.: Rarefação das espécies nas seis áreas amostrais, com índice de confiança de 95% em azul.

Figura 4.2.2.F.: *Hamadryas epinome* registrada nos Parques do Embu e Jaceguava.

Figura 4.2.2.G.: *Callicore hydaspes* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.H.: *Callicore hydaspes* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.I.: *Catonephele numilia* (Cramer, 1775) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.J.: *Diaethria c.candrena* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.K.: *Diaethria c.candrena* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.L.: *Diaethria clymena* (Cramer, 1775) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.M.: *Diaethria clymena* (Cramer, 1775) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.N.: *Ectima thecla thecla* (Fabricius, 1796) (Nymphalidae: Biblidinae) (Nymphalidae: Biblidinae)

Figura 4.2.2.O.: *Epiphile oreia* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.P.: *Hamadryas amphinome* (Linnaeus, 1767) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Q.: *Hamadryas amphinome* (Linnaeus, 1767) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.R.: *Hamadryas epinome* (C. Felder & R. Felder, 1867) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 2.2.2.S.: *Hamadryas epinome* (C. Felder & R. Felder, 1867) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.T.: *Hamadryas feronia* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.U.: *Hamadryas feronia* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.V.: *Hamadryas fornax* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.W.: *Hamadryas fornax* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.X.: *Myscelia orsis* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Y.: *Pyrrhogyra neaeria arge* Gosse, 1880 (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Z.: *Pyrrhogyra neaeria arge* Gosse, 1880 (Nymphalidae: Biblidinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Aa.: *Temenis laothoe* (Cramer, 1777) (Nymphalidae: Biblidinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ab.: *Archaeoprepona chalciope* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ac.: *Archaeoprepona chalciope* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Ad.: *Archaeoprepona demophon* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ae.: *Archaeoprepona demophon* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Af.: *Fountainea ryphea phidile* (Geyer, 1837) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ag.: *Hypna clytemnestra* (Cramer, 1777) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ah.: *Memphis appias* (Hübner, [1825]) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ai.: *Memphis appias* (Hübner, [1825]) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Aj.: *Memphis otrere* (Hübner, [1825]) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ak.: *Memphis otrere* (Hübner, [1825]) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Al.: *Morpho aega* (Hübner, [1822]) (Nymphalidae: Morphinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Am.: *Morpho epistrophus* (Fabricius, 1796) (Nymphalidae: Morphinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.An.: *Morpho helenor achillaena* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Morphinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ao.: *Morpho hercules* (Dalman, 1823) (Nymphalidae: Morphinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ap.: *Blepolenis batea* (Hübner, [1821]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Aq.: *Caligo arisbe* Hübner, [1822] (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ar.: *Caligo beltrao* (Illiger, 1801) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.As.: *Caligo brasiliensis* (C. Felder, 1862) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.At.: *Dasyophthalma creusa* (Hübner, [1821]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Au.: *Dasyophthalma rusina* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Av.: *Opoptera syme* (Hübner, [1821]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Aw.: *Opoptera sulcius* (Staudinger, 1887) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ax.: *Opsiphanes invirae* (Hübner, [1808]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ay.: *Archeuptychia cluena* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Az.: *Capronnieria galesus* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Ba.: *Capronnieria galesus* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Bb.: *Zischkaia pronophila* (Butler, 1867) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Bc.: *Zischkaia pronophila* (Butler, 1867) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Bd.: *Godartiana muscosa* (Butler, 1870) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Be.: *Godartiana muscosa* (Butler, 1870) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Bf.: *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Bg.: *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Bh.: *Moneuptychia griseldis* (Weymer, 1911) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Bi.: *Moneuptychia griseldis* (Weymer, 1911) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Bj.: *Splendeuptychia doxes* ([Godart, 1824]) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Bk.: *Splendeuptychia doxes* ([Godart, 1824]) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto ventral)

Figura 4.2.2.Bl.: *Pierella nereis* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Satyrinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.2.Bm.: *Zaretis itys* (Cramer, 1777) (Nymphalidae: Charaxinae) (foto dorsal)

Figura 4.2.3.A.: Riqueza de espécies dos grupos de Herpetofauna registrados no Parque Natural Municipal Jaceguava, município de São Paulo, em relação aos dados secundários.

Figura 4.2.3.B.: Porcentagens de riqueza de espécies dos grupos de Herpetofauna registrados no Parque Natural Municipal Bororé, município de São Paulo, em relação aos dados secundários.

Figura 4.2.3.C.: Porcentagens de riqueza de espécies dos grupos de Herpetofauna registrados no Parque Natural Municipal Varginha, município de São Paulo, em relação aos dados secundários.

Figura 4.2.3.D.: Riqueza de espécies de grupos de Herpetofauna registrados nos Parque Natural Municipal Bororé, Jaceguava e Varginha, município de São Paulo, ao longo do Rodoanel Mario Covas, trecho sul, discriminando por bioma de ocorrência.

Figura 4.2.3.E.: Rã touro (*Lithobates catesbeianus*)

Figura 4.2.3.F.: Perereca-verde (*Hypsiboas albomarginatus*)

Figura 4.2.3.G.: Perereca-de-banheiro (*Scinax hayii*)

Figura 4.2.3.H.: Perereca-de-banheiro (*Scinax fuscovarius*)

Figura 4.2.3.I.: Sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*)

Figura 4.2.3.J.: Sapo-martelo (*Hypsiboas faber*)

Figura 4.2.3.K.: Perereca-ampulheta (*Dendropsophus minutus*)

Figura 4.2.3.L.: Perereca-cabrinha (*Hypsiboas albopunctatus*), macho em atividade de vocalização

Figura 4.2.3.M.: Perereca-limão (*Sphaenorhynchus caramaschii*)

Figura 4.2.3.N.: Sapo-de-chifre (*Proceratophrys boiei*)

Figura 4.2.3.O.: Perereca-flautinha (*Aplastodiscus leucopygius*)

Figura 4.2.3.P.: Rã-da-mata (*Cycloramphus acangatan*)

Figura 4.2.3.Q.: Perereca-de-bromélia (*Scinax perpusillus*)

Figura 4.2.3.R.: Casal em Amplexo de sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*)

Figura 4.2.3.S.: Casal de perereca-risadinha (*Scinax rizibilis*), em amplexo e ninho de espuma ao lado, no Parque Embu.

Figura 4.2.3.T.: Sapo-cururu fêmea (*Rhinella ictérica*)

Figura 4.2.3.U.: Cururuzinho (*Rhinella ornata*)

Figura 4.2.3.V.: Perereca-flauta (*Aplastodiscus leucopygius*)

Figura 4.2.3.W.: Perereca (*Bokermannohyla circumdata*)

Figura 4.2.3.X.: Rã-do-chão-da-mata (*Ischnocnema guentheri*)

Figura 4.2.3.Y.: Perereca (*Hypsiboas bichoffi*)

Figura 4.2.3.Z.: Perereca (*Hypsiboas albopunctatus*)

Figura 4.2.3.Aa.: Pererequinha-ampulheta (*Dendropsophus minutus*)

Figura 4.2.3.Ab.: Perereca-verde (*Hypsiboas albomarginatus*)

Figura 4.2.3.Ac.: Sapo-ferreiro (*Hypsiboas faber*)

Figura 4.2.3.Ad.: Perereca (*Scinax alter*)

Figura 4.2.3.Ae.: Perereca-do-banheiro (*Scinax hayii*)

Figura 4.2.3.Af.: Pererequinha-da-bromélia (*Scinax perpusillus*)

Figura 4.2.3.Ag.: Rãzinha-piadeira (*Leptodactylus cf. marmoratus*)

Figura 4.2.3.Ah.: Rã-manteiga (*Leptodactylus ocellatus*)

Figura 4.2.3.Ai.: Coral verdadeira (*Micrurus corallinus*)

Figura 4.2.3.Aj.: Jararaca (*Bothrops jararaca*)

Figura 4.2.3.Ak.: Lagarto-papa-vento (*Enyalius iheringii*)

Figura 4.2.3.Al.: Lagarto (*Placosoma glabellum*)

Figura 4.2.3.Am.: Lagarto-papa-vento (*Enyalius iheringii*)

Figura 4.2.3.An.: Lagarto-teiú (*Tupinambis merianae*)

Figura 4.2.3.Ao.: Jararaca (*Bothrops jararaca*)

Figura 4.2.3.Ap.: Jararaca (*Bothrops jararaca*)

Figura 4.2.3.Aq.: Cobra-cipó (*Chironius sp.*)

Figura 4.2.3.Ar.: Jararaca (*Bothrops jararaca*)

Figura 4.2.3.As.: Jararaca (*Bothrops jararaca*)

Figura 4.2.3.At.: Parelheira (*Phylodryas patagonensis*)

Figura 4.2.3.Au.: Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*) resgatado durante as obras do Rodoanel

Figura 4.2.3.Av.: Corre-campo (*Tomodon dorsatus*) resgatado durante as obras do Rodoanel

Figura 4.2.3.Aw.: Quelônio não identificado no Parque Itaim (Casa Amarela)

Figura 4.2.3.Ax.: Quelônio não identificado no Parque Itaim (Casa Amarela)

Figura 4.2.3.Ay.: Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*)

Figura 4.2.3.Az.: Filhotes de Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*)

Figura 4.2.3.Ba.: Lagarto-teiú (*Tupinambis merianae*)

Figura 4.2.3.Bb.: Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*) resgatado durante as obras do Rodoanel

Figura 4.2.4.B.: Preferência por habitat das aves registradas (segundo Stotz, 1996).

Figura 4.2.4.C.: Proporção das espécies de aves segundo sua guilda alimentar.

Figura 4.2.4.D.: Jacuaçu (*Penelope obscura*)

Figura 4.2.4.E.: Araponga (*Procnias nudicollis*)

Figura 4.2.4.F.: Pavó (*Pyroderus scrutatus*)

Figura 4.2.4.G.: Ilustração de macho de pixoxó (*Sporophila frontalis*). B – Ilustração de casal de cigarra-verdadeira (*Sporophila fasciata*). C – Exemplar macho de cigarra-verdadeira capturado na AID do Rodoanel trecho Norte, durante os levantamentos faunísticos para o EIA.

Figura 4.2.4.H.: Jacuaçu (*Penelope obscura*)

Figura 4.2.4.I.: Araponga (*Procnias nudicollis*)

Figura 4.2.4.J.: Pavó (*Pyroderus scrutatus*)

Figura 4.2.4.K.: Surucuá-variado (*Trogon surrucura*)

Figura 4.2.4.L.: Vissia (*Rhytipterna simplex*)

Figura 4.2.4.M.: Verdinho-coroado (*Hylophilus poicilotis*)

Figura 4.2.4.N.: Saracura-anã (*Pardirallus nigricans*)

Figura 4.2.4.O.: Pica-pau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*)

Figura 4.2.4.P.: Tucanuçu (*Ramphastos toco*)

Figura 4.2.4.Q.: Martim-pescador-grande (*Megascops torquata*)

Figura 4.2.4.R.: Águia-pescadora (*Pandion haliaetus*)

Figura 4.2.4.S.: Gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*)

Figura 4.2.4.T.: Gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*)

Figura 4.2.4.U.: Gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*)

Figura 4.2.4.V.: Macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*)

Figura 4.2.4.W.: Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*)

Figura 4.2.4.X.: Graúna (*Gnorimopsar chopi*)

Figura 4.2.4.Y.: Tangará (*Chiroxiphia caudata*)

Figura 4.2.4.Z.: Carão (*Aramus guaraúna*)

Figura 4.2.4.Aa.: Arapaçu-rajado (*Xyphorhynchus fuscus*)

Figura 4.2.4.Ab.: Patinho (*Platyrinchus mystaceus*)

Figura 4.2.4.Ac.: Freirinha (*Arundinicola leucocephala*)

Figura 4.2.4.Ad.: Capitão-de-saia (*Attila rufus*)

Figura 4.2.4.Ae.: Barbudo-rajado (*Malacoptila striata*)

Figura 4.2.4.Af.: Cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*)

Figura 4.2.4.Ag.: Pica-pau-anão (*Picumnus temminckii*) Parque Varginha

Figura 4.2.4.Ah.: Pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*)

Figura 4.2.4.Ai.: Gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*) no Parque Varginha

Figura 4.2.4.Aj.: Carcará (*Caracara plancus*) no Parque Varginha

Figura 4.2.4.Ak.: Revoada de irerês (*Dendrocygna viduata*), coma presença de biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) e frango-d'água-comum

Figura 4.2.4.Al.: Biguás (*Phalacrocorax brasilianus*)

Figura 4.2.4.Ag.: Pica-pau-anão (*Picumnus temminckii*) Parque Varginha

Figura 4.2.4.Ah.: Pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*)

Figura 4.2.4.Ai.: Gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*) no Parque Varginha

Figura 4.2.4.Aj.: Carcará (*Caracara plancus*) no Parque Varginha

Figura 4.2.4.Ak.: Revoada de irerês (*Dendrocygna viduata*), coma presença de biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) e frango-d'água-comum

Figura 4.2.4.Al.: Biguás (*Phalacrocorax brasilianus*)

Figura 4.2.4.Am.: Tucano-do-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*)

Figura 4.2.4.An.: Carrapateiro (*Milvago chimachima*)

Figura 4.2.4.Ao.: Macuco (*Tinamus solitarius*)

Figura 4.2.4.Ap.: Macuco (*Tinamus solitarius*)

Figura 4.2.4.Aq.: Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*)

Figura 4.2.4.Ar.: Quero-quero (*Vanellus chilensis*)

Figura 4.2.4.As.: Garça-grande (*Ardea alba*)

Figura 4.2.4.At.: Pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*)

Figura 4.2.4.Au.: Margens da represa Guarapiranga. Área à direita da rodovia, segundo o mapa abaixo.

Figura 4.2.4.Av.: Margens do Reservatório Guarapiranga. Área à esquerda da rodovia, segundo o mapa ilustrativo

Figura 4.2.4.Aw.: O traçado vermelho representa o perímetro do Reservatório Guarapiranga com 3 km extensão onde foi conduzido o censo de aves aquáticas e migratórias. As bandeiras amarelas localizam os pontos fixos de onde foram conduzidos os censos.

Figura 4.2.4.Ax.: Ponte sobre a represa Billings no local situado entre os Parques Varginha e Bororé - transecção impacto.

Figura 4.2.4.Ay.: Transecção controle.

Figura 4.2.4.Az.: Transecções onde foram realizados os censos de aves aquáticas e migratórias no Parque Varginha. O traçado vermelho representa o módulo “impacto” e o azul o módulo “controle”. Cada perímetro possui 3 km de extensão.

Figura 4.2.4.Ba.: Comunidade de anatídeos durante o período seco do reservatório Guarapiranga, no Parque Jaceguava

Figura 4.2.4.Bb.: contagens de anatídeos comuns no módulo de monitoramento do Parque Jaceguava.

Figura 4.2.4.Bc.: Marreca-cricri (*Anas versicolor*)

Figura 4.2.4.Bd.: Marreca-pardinha (*Anas flavirostris*)

Figura 4.2.4.Be.: Paturi-preta (*Netta erythrophthalma*)

Figura 4.2.4.Bf.: Registros de anatídeos incomuns durante os períodos de seca - demonstrado pelos polígonos transparentes.

Figura 4.2.4.Bg.: Maçarico-de-colete (*Calidris melanotus*) registrado no Parque Jaceguava durante a estação seca.

Figura 4.2.4.Bh.: Grupo de colhereiros (*Platalea ajaja*) forrageando na área da transecção controle do Parque Varginha.

Figura 4.2.4.Bi.: Bando de maçaricos-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*) na transecção controle do Parque Varginha.

Figura 4.2.4.Bj.: Total de registros em cada campanha durante o censo aquático no Parque Varginha.

Figura 4.2.4.Bk.: Abundância de aves aquáticas em duas transecções (impacto e controle) no Parque Varginha.

Figura 4.2.4.Bl.: Grupos de biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) se deslocando para agregarem-se em áreas de alimentação.

Figura 4.2.4.Bm.: Fenômeno de agregação de aves aquáticas registrado na área de monitoramento no Reservatório Billings. Garça-branca-grande (*Ardea alba*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*) e biguá (*Phalacrocorax brasilianus*).

Figura 4.2.4.Bn.: Cooperação interespecífica entre aves aquáticas no Reservatório Billings. O grupo responde ao menor sinal de perigo e se deslocam em conjunto entre as áreas de alimentação e descanso

Figura 4.2.4.Bo.: O biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), é a espécie mais abundante durante os fenômenos de agregações. Estimou-se uma quantidade superior a cinco mil indivíduos na área de amostragem no Parque Varginha

Figura 4.2.4.Bp.: Irerê (*Dendrocygna viduata*), pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*) e colhereiro (*Platalea ajaja*). Espécies menos abundantes nas áreas de amostragem.

Figura 4.2.5.A.: Espécies registradas por Parque

Figura 4.2.5.B.: Gambá (*Didelphis aurita*) registrado em todos os Parques do Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul

Figura 4.2.5.C.: Indivíduos de cachorro-do-mato (*Cerodcyon thous*) registrado no Parque do Jaceguava

Figura 4.2.5.D.: Casal de Bugios (*A. clamitans*) forrageando no Parque do Jaceguava

Figura 4.2.5.E.: Esquilo (*Guerlinguetus ingrami*) com uma semente na boca avistado durante monitoramento de fauna.

Figura 4.2.5.F.: Representatividade das famílias por parque.

Figura 4.2.5.G.: Representatividade das famílias por parque.

Figura 4.2.5.H.: Relação Variação da riqueza encontrada com a precipitação durante o monitoramento de mastofauna no Rodoanel Trecho Sul

Figura 4.2.5.I.: Guilda alimentar das espécies nos parques amostrados

Figura 4.2.5.J.: Curva de acúmulo de espécies do Parque do Jaceguava

Figura 4.2.5.K.: Curva de acúmulo de espécies do Parque do Varginha

Figura 4.2.5.L.: Cluster de similaridade de jaccard entre as áreas amostradas.

Figura 4.2.5.M.: Gambá (*Didelphis aurita*)

Figura 4.2.5.N.: Quati (*Nasua nasua*)

Figura 4.2.5.O.: Bugio (*Alouatta clamitans*)

Figura 4.2.5.P.: Sagui (*Callithrix penicillata*)

Figura 4.2.5.Q.: Fezes de Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*)

Figura 4.2.5.R.: Rastro de veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*)

Figura 4.2.5.S.: Veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*) utilizando a passagem de fauna no Parque do Pedroso

Figura 4.2.5.T.: Cuíca (*Gracilinanus agilis*)

Figura 4.2.5.U.: Esquilo brasileiro (*Guerlinguetus ingrami*)

Figura 4.2.5.V.: Morcego vampiro (*Desmodus rotundus*) registrado na passagem de fauna no Jaceguava

Figura 4.2.5.W.: Preguiça-de-três-dedos (*Bradypus variegatus*)

Figura 4.2.5.X.: Preguiça-de-três-dedos (*Bradypus variegatus*)

Figura 4.2.5.Y.: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), no Parque Jaceguava

Figura 4.2.5.Z.: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) no Parque do Varginha

Figura 4.2.5.Aa.: Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), no Parque Embu

Figura 4.2.5.Ab.: Rastro de Onça Parda (*Puma concolor*) encontrado no Parque Embu

Figura 4.2.5.Ac.: Bugio (*Alouatta guariba clamitans*)

Figura 4.2.5.Ad.: Bugio (*Alouatta guariba clamitans*)

Figura 4.2.5.Ae.: Sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*)

Figura 4.2.5.Af.: Quati (*Nasua nasua*)

Figura 4.2.5.Ag.: Ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*)

Figura 4.2.5.Ah.: Gambá (*Didelphis aurita*)

Figura 4.2.5.Ai.: Paca (*Cuniculus parca*)

Figura 4.2.5.Aj.: Camundongo-do-mato (*Olygoryzomys* sp.)

Figura 4.2.5.Ak.: Avistamento de bugio (*Alouatta guariba clamitans*) no Parque Varginha

Figura 4.2.5.Al.: Avistamento de bugio (*Alouatta guariba clamitans*) no Parque Varginha, próximo ao Rodoanel

Figura 4.2.5.Am.: Pegada de onça-parda (*Puma concolor*), no Bororé.

Figura 4.2.5.An.: Pegada de onça-parda (*Puma concolor*), no Bororé.

Figura 4.2.5.Ao.: Toca de tatu (*Dasypus* sp.) no Jaceguava

Figura 4.2.5.Ap.: Pegada de *Mazama* sp., próximo a uma das passagens de fauna no Jaceguava.

Figura 4.2.5.Aq.: Registro de pegada de *Mazama* sp., na outra margem do riacho, próximo a uma passagem de fauna no Jaceguava

Figura 4.2.5.Ar.: Veado Catingueiro em afugentamento, durante as obras no Lote 4, em julho 2008

Figura 4.2.5.As.: Sagui (*Callithrix* sp.)

Figura 4.2.5.At.: Bugio (*Alouatta guariba clamitans*)

Figura 4.2.5.Au.: Sagui (*Callithrix* sp.)

Figura 4.2.5.Av.: Sagui (*Callithrix penicillata*)

Figura 4.2.5.Aw.: Sagui (*Callithrix penicillata*)

Figura 4.2.5.Ax.: Sagui (*Callithrix penicillata*)

Figura 4.2.5.Ay.: Registro de anta (*Tapirus terrestris*), na APA Capivari-Monos

Figura 4.2.5.Az.: Registro de onça-parda (*Puma concolor*), na APA Capivari-Monos

Figura 4.2.6.A.: Detalhe de passagem de fauna inferior, tipo galeria, no Parque Varginha.

Figura 4.2.6.B.: Interior da passagem de fauna tipo galeria, com parte da passagem seca e outra úmida.

Figura 4.2.6.C.: Traçado do Rodoanel na altura do Parque do Varginha, com a OAE.

Figura 4.2.6.D.: Mapa de Passagem de Fauna.

Figura 4.2.8.A.: Casal de Macuco (*Tinamus solitarius*)

Figura 4.2.8.B.: Macuco (*Tinamus solitarius*)

Figura 4.2.8.C: O marco amarelo dentro da área delimitada pelo limite do Parque Jaceguava (verde) foi o local da construção do recinto de pré-soltura dos macucos.

Figura 4.2.8.D.: Disponibilidade de indivíduos de *Tinamus solitarius* para reintrodução (parceria com a CESP).

Figura 4.2.8.E.: Indivíduos de *Tinamus solitarius* com o equipamento rádio transmissor.

Figura 4.2.8.F.: Macuco (*Tinamus solitarius*) com equipamento no dorso.

Figura 4.2.8.G.: Semi cativado instalado no meio da mata.

Figura 4.2.8.H.: Semi cativado, com a tela de proteção.

Figura 4.2.8.I.: Flagrante de caçador próximo ao recinto, registrado por câmera trap.

Figura 4.2.8.J.: Cães de caça registrados próximos ao recinto.

Figura 4.2.8.K.: Transporte dos macucos da CESP até o parque.

Figura 4.2.8.L.: Soltura dos macucos no semi cativado.

Figura 4.2.8.M.: Detalhe de um dos espécimes, com o rádio transmissor.

Figura 4.2.8.N.: Indivíduo no interior do semi cativado vasculhando o solo em busca de alimentos.

Figura 4.2.8.O.: Detalhe de um dos macucos (*Tinamus solitarius*).

Figura 4.2.8.P.: Indivíduo se alimentando no semi cativado.

Figura 2.2.8.Q.: Macucos empoleirados.

Figura 4.2.8.R.: Abertura da tela de proteção, para soltura dos animais.

Figura 4.2.8.S.: Registro do exato momento em que um dos macucos sai do semi cativado.

Figura 4.2.8.T.: Macuco saindo do semi cativado.

Figura 4.2.8.U.: Macho de bugio (*Alouatta guariba clamitans*)

Figura 4.2.8.V.: Família de (*A. clamitans*)

Figura 4.2.8.W.: Mapa ilustrativo dos transectos (vermelho) percorridos pela equipe de campo.

Figura 4.2.8.X.: Análise comportamental em relação com as estações do ano.

Figura 4.2.8.Y.: Fêmea forrageando usando a cauda como apoio.

Figura 4.2.8.Z.: Macho vocalizando durante as observações.

Figura 4.2.8.Aa.: Fêmea realizando cuidado parental.

Figura 4.2.8.Ab.: Macho infante se deslocando durante forrageio.

Figura 4.2.8.Ac.: Casal com filhote

Figura 4.2.8.Ad.: Macho se deslocando durante observação

Figura 4.3.A.: Detalhe da Carta de Área dos Fragmentos Florestais (Mapa15) identificando com números os principais fragmentos nos Parques Naturais Municipais de São Paulo e entorno. (Equipe de Análise de Fragmentação, 2011).

Figura 4.3.B: Fragmentos classificados no interior dos parques, alvos de medidas compensatórias do trecho sul do Rodoanel, com as Zonas de Influência de 50, 100, 250, 500 e 1000 metros.

Figura 5.1.A.: Amostra da categoria área industrial.

Figura 5.1.B.: Amostra da categoria área comercial.

Figura 5.1.C.: Amostra da categoria transporte.

Figura 5.1.D.: Amostra da categoria recreação.

Figura 5.1.E.: Amostra da categoria agricultura.

Figura 5.1.F.: Amostra da categoria campo.

Figura 5.1.G.: Amostra da categoria floresta.

Figura 5.1.H.: Amostra da categoria floresta com Silvicultura.

Figura 5.1.I.: Amostra da categoria água (lagos e reservatórios).

Figura 5.1.J.: Amostra da categoria áreas úmidas.

Figura 5.1.K.: Amostra da categoria mineração.

Figura 3.1.L.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 1 – ZRH1.

Figura 5.1.M.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 2 – ZRH2.

Figura 5.1.N.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 3 – ZRH3.

Figura 5.1.O.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 4 – ZRH4.

Figura 5.1.P.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 5 – ZRH5.

Figura 5.1.Q.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 6 – ZRH6.

Figura 5.1.R.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 7 – ZRH7.

Figura 5.1.S.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 8 – ZRH8.

Figura 5.1.T.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 9 – ZRH9.

Figura 5.1.U.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 10 – ZRH10.

Figura 5.1.V.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 11 – ZRH11.

Figura 5.1.W.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 12 – ZRH12.

Figura 5.1.X.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 13 – ZRH13.

Figura 5.1.Y.: Amostra da categoria de uso CHÁCARAS.

Figura 5.1.Z.: Mapa de Uso da Terra – Parque Natural Municipal VARGINHA.

Figura 5.1.Aa.: Setores censitários do IBGE (2000) na área de entorno dos parques no Município de São Paulo.

Figura 5.3.2.A.: São Paulo em 2009. Observe-se a configuração periférica, circundante, do traçado do Rodoanel Metropolitano de São Paulo (trecho sul em vermelho), em contraste com a disposição radial das estradas históricas da cidade (escala 10 km).

Figura 5.2.B.: Distribuição dos cinco lotes em que se dividiu o traçado do trecho sul do Rodoanel.

Figura 5.2.C.: Localização geral dos sítios cadastrados ao longo do traçado do Rodoanel Sul.

Figura 5.3.A.: Loteamentos Irregulares: evolução da Ocupação - 2010 Fonte: HABISP (2012).

Figura 5.3.B.: Loteamentos Irregulares – 2010. Fonte: HABISP.

Figura 5.3.C.: Assentamentos Precários na Zona Sul de São Paulo.

Figura 5.3.D.: – Favelas: Propriedades Ocupadas (2010). Fonte: HABISP.

Figura 5.3.E.: – Favelas: Evolução da Ocupação. Fonte: HABISP.

Figura 5.3.F.: Favelas de acordo com distritos da Zona Sul.

Figura 5.3.G.: Favela: área e domicílio

Figura 5.3.H.: Favela: Número.

Figura 5.3.I.: Mobilização sobre transportes na região dos PNM.

Figura 5.3.J.: Núcleos urbanizados

Figura 5.3.K: Núcleos Urbanizados de acordo com distritos da Zona Sul.

Figura 5.3.L.: Abastecimento de Água por Rede Geral.

Figura 5.3.M.: Domicílios ligados à rede de Esgoto.

Figura 5.3.N.: Domicílios ligados à rede de Esgoto.

Figura 5.3.O.: Coleta de Lixo – porcentagem de domicílios atendidos.

Figura 5.3.P.: Expansão (metros) de Rede Aprovadas de Infraestrutura Urbana.

Figura 5.3.Q.: Densidade demográfica.

Figura 5.3.R.: Taxa de crescimento populacional por distrito

Figura 5.3.S.: Faixa de Rendimento Predominante na Zona Sul do Município de São Paulo (2000).

Figura 5.3.T.: Domicílios por faixa de rendimentos em salários mínimos (2000)

Figura 5.3.U.: Domicílios por faixa de rendimentos em salários mínimos (2000)

Figura 5.3.V.: Domicílios por faixa de rendimentos em salários mínimos (2000)

Figura 5.3.W.: Empregos formais por Distrito. Fonte: INFOCIDADE/ SEMPLA/ Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais – Rais

Figura 5.3.X.: Distribuição do Emprego Formal, excluindo Administração Pública, segundo Gêneros – Distritos do Município de São Paulo

Figura 5.3.Y.: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social no Município de São Paulo.

Figura 5.4.A.: Área Urbanizada (1882/1914).

Figura 5.4.B.: Área Urbanizada 1930/1949

Figura 5.4.C.: Expansão Urbana entre 1950-1960. Fonte: PMSP/ SEMPLA (adaptação). Emplasa : Mapa da Expansão da área Urbanizada de São Paulo 2002-2003

Figura 5.4.D.: Zonas Industriais de São Paulo 1972.

Figura 5.4.E.: Mapa expansão da área urbanizada – 1881-2002

Figura 5.4.F.: Expansão da Mancha urbana 1974-2000.

Figura 5.4.G.: FIGURA SEM LEGENDA Fonte: Carta dos excursionistas, 1935.

Figura 5.4.H.: Bairro no entorno do Rodoanel, sem acesso à rodovia.

Figura 5.4.I.: Ocupação no entorno da rodovia. Remanescente de produção rural.

Figura 5.4.J.: Ocupação no entorno da rodovia.

Figura 5.4.K.: Densa ocupação próxima ao Rodoanel.

Figura 5.4.L.: Moradias de baixo padrão no entorno do Rodoanel.

Figura 5.4.M.: Moradias de baixo padrão, em áreas de ocupação irregular e risco. Muro construído após implantação do Rodoanel.

Figura 5.4.N.: Ocupação no entorno da rodovia. Resíduos de produção rural.

Figura 5.4.O.: Área urbanizada 1993 - 2002.

Figura 5.6.A – PNM Itaim– Situação Fundiária (dez/2019).

3. AVALIAÇÃO SETORIAL DO MEIO FÍSICO

Estudos do meio físico, abordando temas como clima, hidrologia, geologia, geomorfologia e solos de áreas naturais, são necessários para os planos de manejo e apresentam informações importantes, não só para a definição dos usos possíveis de áreas no perímetro das unidades de conservação, mas também por condicionarem uma série de aspectos ecológicos da dinâmica da paisagem. No item clima são abordados os atributos temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, pressão atmosférica, velocidade e direção de ventos, variações sazonais e diárias, e balanço hídrico na região; na geomorfologia fluvial os aspectos da rede hidrográfica superficial e a qualidade de água produzindo um diagnóstico dos recursos hídricos da UC e no seu entorno; para os temas geologia, geomorfologia e solos são analisados os aspectos do relevo e os solos identificando os tipos, associações e seus principais atributos, e os processos de erosão e deposição predominantes, finalizando com a caracterização e definição das potencialidades e fragilidades dos diferentes tipos de terrenos da UC e seu entorno.

3.1. CLIMA

O estudo dos parâmetros climáticos foi realizado a partir dos dados climáticos obtidos em trabalho de campo. Os dados experimentais para toda a região sul do município foram extrapolados de levantamentos realizados na Região do Rio Embu-mirim. Foi elaborado um mapeamento na escala topo e microclimática para os atributos de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) contemplando uma escala de análise mais detalhada, representativa dos ambientes mais próximos da superfície nos ambientes descritos de acordo com o mapa da equipe de Uso e Ocupação da Terra, adaptado pela equipe de Análise da Fragmentação da Paisagem. Inicialmente, foi abordado o clima local no município de São Paulo, na região onde foi implantado o Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas, partindo a seguir para o mapeamento da área de estudo, com a espacialização de dados para elaboração dos mapas térmicos e hídricos¹.

3.1.1. CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA LOCAL

3.1.1.1. Unidades climáticas Naturais

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é cortada pelo Trópico de Capricórnio. De acordo com Tarifa e Armani (2001, p.35), devido a esta localização, é influenciada por um clima de transição entre os Climas Tropicais Úmidos de altitude, com período seco definido, e aqueles subtropicais, permanentemente úmidos, do Brasil meridional.

Segundo Monteiro (1973, p.122)

“Ao sul desta faixa temos a ver com um clima regional em latitude subtropical, permanentemente úmido pela atividade frontal. Mesmo nos anos de atuação mais reduzida do ar polar, a sua participação não é inferior a 40%, podendo elevar-se a

¹ Relacionados à umidade relativa do ar

75% nos anos de maior atividade. Ao norte define-se com maior ou menor intensidade a existência de um período seco, coincidente com o Outono-Inverno, embora isto se apague no litoral. A menor penetração do ar polar no setor setentrional reduz a quantidade de chuvas frontais de sul para norte, conduz o mais das vezes ao bom tempo.).”

Caracteriza-se assim esta transição zonal como sendo de alternância de estações (quente-úmida e fria-seca), com bruscas variações dos tipos de tempo no município de São Paulo e entorno. Alguns tipos de tempo podem ter intensidade elevada de aquecimento ou resfriamento em períodos de curta duração (dias a semanas). Monteiro (*op. Cit*) ressalta que a atividade humana desempenha grande influência na modificação microclimática no espaço urbano, através da criação de reservatórios do complexo hidrelétrico e emissão de poluentes gerados pelas indústrias e particularmente pela grande frota de veículos da RMSP.

De acordo com as Normais Climatológicas do período de 1961 a 1990, na Estação Meteorológica localizada no Mirante de Santana, tem-se uma caracterização razoável do clima local do município de São Paulo. Os registros dos atributos meteorológicos revelam a existência de dois períodos bem definidos (quente e chuvoso, de outubro a março, e frio e seco, de abril a setembro). No mês mais frio (julho) a média de temperatura é de 15,8°C, enquanto o mês mais quente (fevereiro) tem média de 28°C.

A umidade relativa do ar se mantém relativamente elevada (na média), variando de 74% a 80%. Conforme Lopez (2001) os maiores percentuais com relação à umidade relativa do ar na RMSP estão ligados aos meses chuvosos de verão, com predominância dos ventos de sudeste provenientes do oceano. Devido ao predomínio de massas de ar associadas às elevadas pressões atmosféricas, no inverno há diminuição da umidade. A nebulosidade é relativamente elevada, principalmente nos meses de primavera e verão, ocasionando a diminuição do período de exposição à insolação. O contrário ocorre no inverno e no outono, quando há um aumento na insolação, apesar dos dias com menor fotoperíodo ocorrerem nestas duas estações.

A precipitação é elevada, principalmente nas áreas próximas à Serra do Mar e Serranias de São Roque. As áreas de fundo de vale e várzeas (bacias e sub-bacias dos rios Tietê, Paraíba do Sul, Parateí e alto Jaguari e respectivos afluentes) têm registros de pluviosidade inferiores quando comparados às áreas serranas, inferiores a 1300 mm anuais.

Na estação meteorológica do Aeroporto de Congonhas é possível obter os dados sobre os ventos. Há um predomínio da direção sudeste (19,6%), seguido do vetor sul (16%) e da direção leste (8,8%). As calmarias correspondem anualmente a 24,4% em novembro, chegando a 29,1% em outubro.

Segundo Lopez (*op.Cit*), em uma escala regional, na primavera há maior penetração de frentes polares em comparação ao inverno. Há grande frequência de ventos, em especial daqueles de componente sul (FRANÇA, 1946). Os índices mais baixos de calmaria ocorrem nesta estação, bem como os ventos mais intensos (provenientes de sudeste) ao anoitecer. A gênese das chuvas não ocorre apenas devido aos sistemas frontais, mas também graças à instabilidade gerada pela Massa Tropical Atlântica (M.T.A.).

No verão, a amplitude térmica é baixa, devido à elevação da nebulosidade e forte aquecimento diurno. Há maior entrada das brisas marítimas de sudeste, favorecendo a diminuição da temperatura ao final da tarde. Em função da Massa Equatorial Continental (M.E.C.) é gerado um regime de baixa pressão e instabilidade nesta época. Com o recuo do Anticiclone Tropical Atlântico (A.T.A.) há uma conseqüente elevação na intensidade dos ventos diurnos de componente oeste e noroeste, originados da Depressão Continental do Chaco. A circulação secundária é representada pelas situações frontais, em decorrência da área de contato entre a Massa Tropical Continental (M.T.C.) ou Massa Tropical Atlântica (M.T.A.) e as massas polares, já enfraquecidas.

Os meses de outono apresentam aspectos da circulação secundária da estação que a antecede, porém com diminuição na intensidade dos ventos. No início da estação as chuvas são ocasionadas por perturbações locais. No decorrer dos meses, há um aumento gradual da pressão atmosférica, devido à atuação dos Anticiclones Atlânticos, que gera condições mais estáveis de tempo.

No inverno predomina em São Paulo o A.T.A., que oferece resistência a entrada de frentes frias no continente. Com isto, há uma diminuição dos ventos de sul e sudeste neste período. Há um aumento da amplitude térmica, devido à elevação dos níveis de pressão atmosférica, gerando assim pouca nebulosidade, com nevoeiros e névoa seca durante a noite. Nas palavras de Lopez (*op. Cit*, p.118):

“Verifica-se a ausência, no interior do estado de São Paulo e em sua Região Metropolitana, de instabilidades transicionais, que ficam reservadas somente à fachada litorânea, em decorrência da influência orográfica aí observada. De acordo com as características gerais do inverno no Sudeste brasileiro, os principais sistemas atmosféricos atuantes respondem por condições de bom tempo, deixando às chuvas uma gênese puramente frontal.”

A RMSP está localizada no Planalto Atlântico, província do Planalto Paulistano com altitudes entre 720 e 850 metros nas proximidades do oceano Atlântico, que se localiza a 45 km de distância, em média (TARIFA & ARMANI, 2001, p.38). A província Planalto Paulistano ocupa cerca de 6.754 km² (IPT, 1981), engloba três setores distintos: as escarpas

costeiras, as colinas cristalinas e as colinas sedimentares da bacia de São Paulo, formando amplas planícies aluviais e terraços, apresentando padrão dendrítico (PELOGGIA, 2005). As drenagens do Planalto Paulistano se integram à bacia do Alto Tietê, sendo que os municípios relacionados à bacia de São Paulo são os mesmos que compõem a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), diferenciando-se na composição pela ausência dos municípios de Santa Isabel, Vargem Grande Paulista e Guararema (SÃO PAULO, 2011). As diversas feições que compõem a morfologia do terreno, como planícies aluviais (áreas de várzeas), colinas, morros, serras e maciços com diversas orientações das vertentes, aliado aos sistemas atmosféricos predominantes na escala sinótica, contribuem para que nesta área haja uma série de encadeamentos de diferentes tipos de tempo, determinando assim cinco tipos de clima, assim determinados:

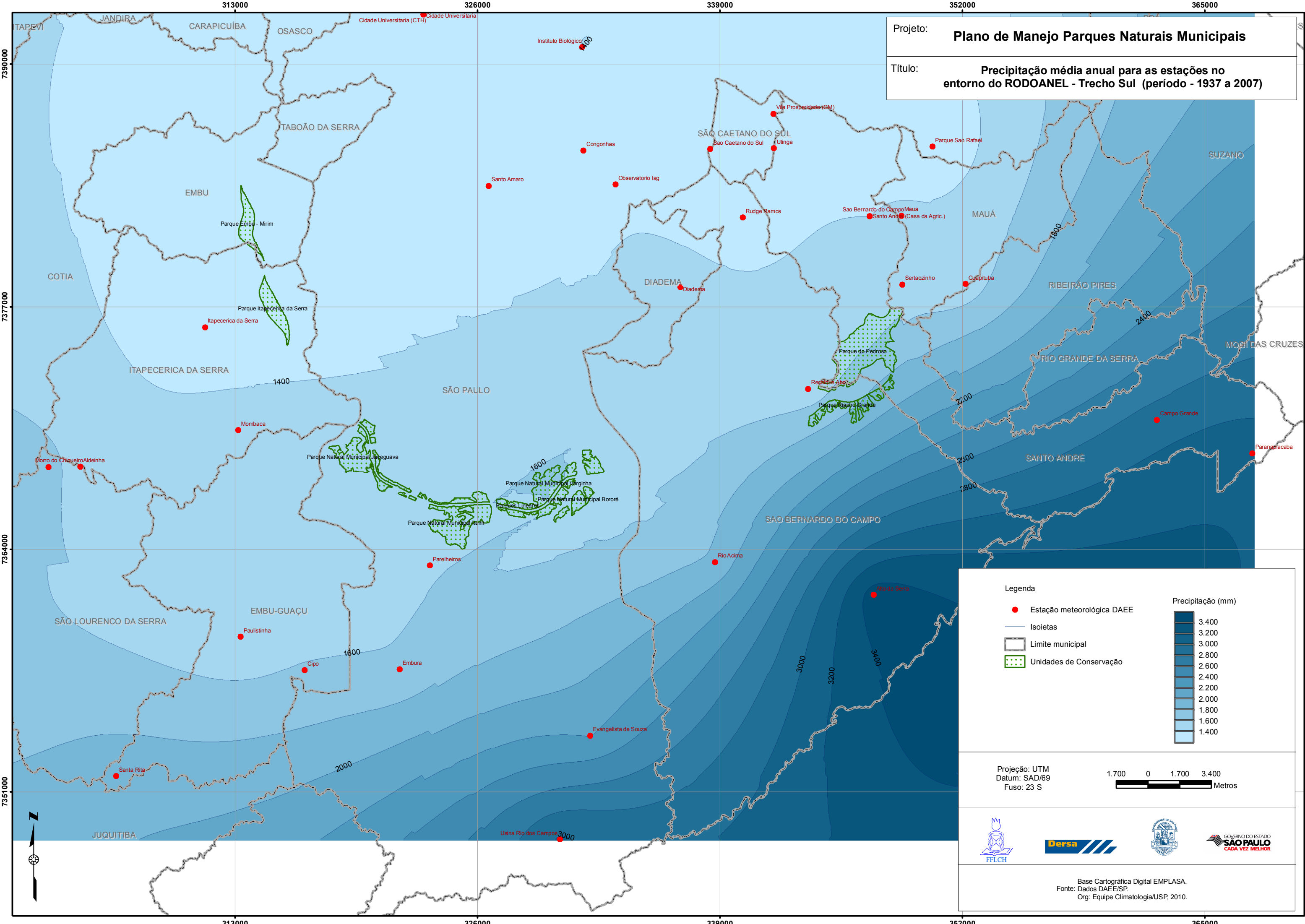
- I – Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano;
- II – Clima Tropical Úmido Serrano da Cantareira – Jaraguá;
- III – Clima Tropical Úmido de Altitude do Alto Juqueri;
- IV – Clima Tropical Sub-oceânico Super-úmido do Reverso do Planalto Atlântico;
- V – Clima Tropical Oceânico Super-úmido da Fachada Oriental do Planalto Atlântico.

Na região do Parque Natural Itaim o tipo climático predominante é o IV (Clima Tropical Sub-oceânico Super-úmido do Reverso do Planalto Atlântico). O local onde se localiza o Parque Natural Municipal Itaim situa-se na Unidade IVB1 (Figura 2), correspondente aos morros e espigões elevados do Alto Pinheiros e Embu-Guaçu (Billings na Península do Bororé). A média anual de temperatura nesta unidade é de 19,7 a 19,6°C. A média anual das máximas varia de 25,2 a 24,9°C e a média anual das mínimas entre 15,8 e 15,5°C.

Segundo Tarifa e Armani (2001), as áreas próximas dos reservatórios ainda caracterizam-se pela alta frequência de nevoeiros e névoas úmidas, decorrentes, principalmente, da maior proximidade dessas duas unidades com o oceano em relação às demais áreas da RMSP situadas a norte.

De acordo com Freitas e Silva Dias (2004), embora existam alguns trabalhos no Brasil sobre a brisa marítima, pouco foi estudado sobre a brisa lacustre e seus efeitos na atmosfera. Estes autores apontam em seu trabalho algumas conclusões preliminares, para a RMSP, com referência aos Reservatórios Billings e Guarapiranga:

- Circulações do tipo brisa lacustre são observadas e têm um impacto considerável sobre a amplitude do ciclo diurno de temperatura na RMSP, nos dias em que as fontes de poluição antropogênicas de origem veicular não são intensas;
- Durante o período diurno, a presença das represas pode causar diferenças de temperatura entre 0,2 e 0,9°C sobre uma grande área na RMSP, principalmente nas regiões próximas às represas. Essas diferenças são devidas ao transporte de umidade oriundo da região onde se encontram;
- Com a formação das circulações de brisa lacustre, o ar oriundo das áreas urbanas é transportado para a região das represas, com a possibilidade de haver algum transporte de poluentes para essas regiões;
- Nos dias em que as fontes antropogênicas veiculares são mais intensas, o efeito causado pelas represas fica mais localizado na região onde elas se encontram, não havendo um grande impacto sobre a temperatura nas áreas urbanizadas distantes.



3.1.1.2. Unidades climáticas Urbanas

Baseado na metodologia proposta por Tarifa e Armani (2001), além dos climas naturais há unidades climáticas urbanas, pois a dinâmica urbana causa influências no clima local, desde a cobertura asfáltica até a circulação de veículos. Em suas palavras, estas unidades podem ser definidas como:

(...) um espaço onde pessoas vivem, trabalham, produzem e consomem, e que pode ser percebido pelo estudo dos atributos atmosféricos (temperatura, umidade, qualidade do ar, conforto térmico, enchentes, entre outros) e os controles (Uso e Ocupação da Terra urbano, densidade populacional e de edificações, áreas verdes, favelas, fluxos de veículos) (TARIFA e ARMANI, 2001, p.47).

Os climas urbanos da metrópole devem ser tratados abordando a totalidade de suas interações (processos físicos e produção do espaço). Segundo a proposta, as unidades climáticas urbanas na cidade de São Paulo podem ser assim elencadas:

- I – Unidade Climática Urbana Central;
- II – Unidade Climática Urbana da Periferia;
- III – Unidade Climática do Urbano Fragmentado;
- IV – Unidade Climática não Urbana.

A área de estudo do Parque Natural Municipal Itaim está sob influência da Unidade Climática Urbana da Periferia (III), como visto na Figura 2. Na análise do clima local, há uma diminuição do fluxo de veículos quando se compara à área central da cidade. Em alguns pontos, o ar protegido pela vegetação (no caso da Península do Bororé) fica isolado termicamente. Isto torna as variações máximas e mínimas menores e mais homogêneas (sincrônicas) para o desempenho das diversas atividades humanas. Nesta unidade, considerada Urbana Fragmentada (Tarifa e Armani, op. Cit.), as temperaturas e as amplitudes térmicas são menores, porém os impactos pluviais são mais intensos (na primavera e verão).

Dentro dessa unidade a principal variação diz respeito a escala microclimática. A diversidade do padrão construtivo e a fragmentação da vegetação gera grandes variações termo-higrométricas. Além disto, as áreas com declividade acentuada podem gerar deslizamentos e desmoronamentos quando ocorrem as fortes chuvas típicas de primavera-verão.

Contrastando com as áreas de moradias com padrão construtivo inferior, nas proximidades do Parque no entorno do reservatório Guarapiranga existem áreas nas quais o tipo de ocupação foi caracterizado como: residencial de baixo padrão, Rural (não urbano) e o reservatório. As temperaturas de superfície variam conforme esse tecido urbano. Nas áreas de residências de baixo padrão a faixa de variação de temperatura está 25 e 29°C (setembro) e entre 23 e 29°C (abril). Nas áreas rurais a variação de temperatura está 23 e 28°C (setembro) e entre 23 e 29°C (abril). A superfície hídrica apresenta variação de 23 e 24°C (setembro) e entre 23 e 24°C (abril).

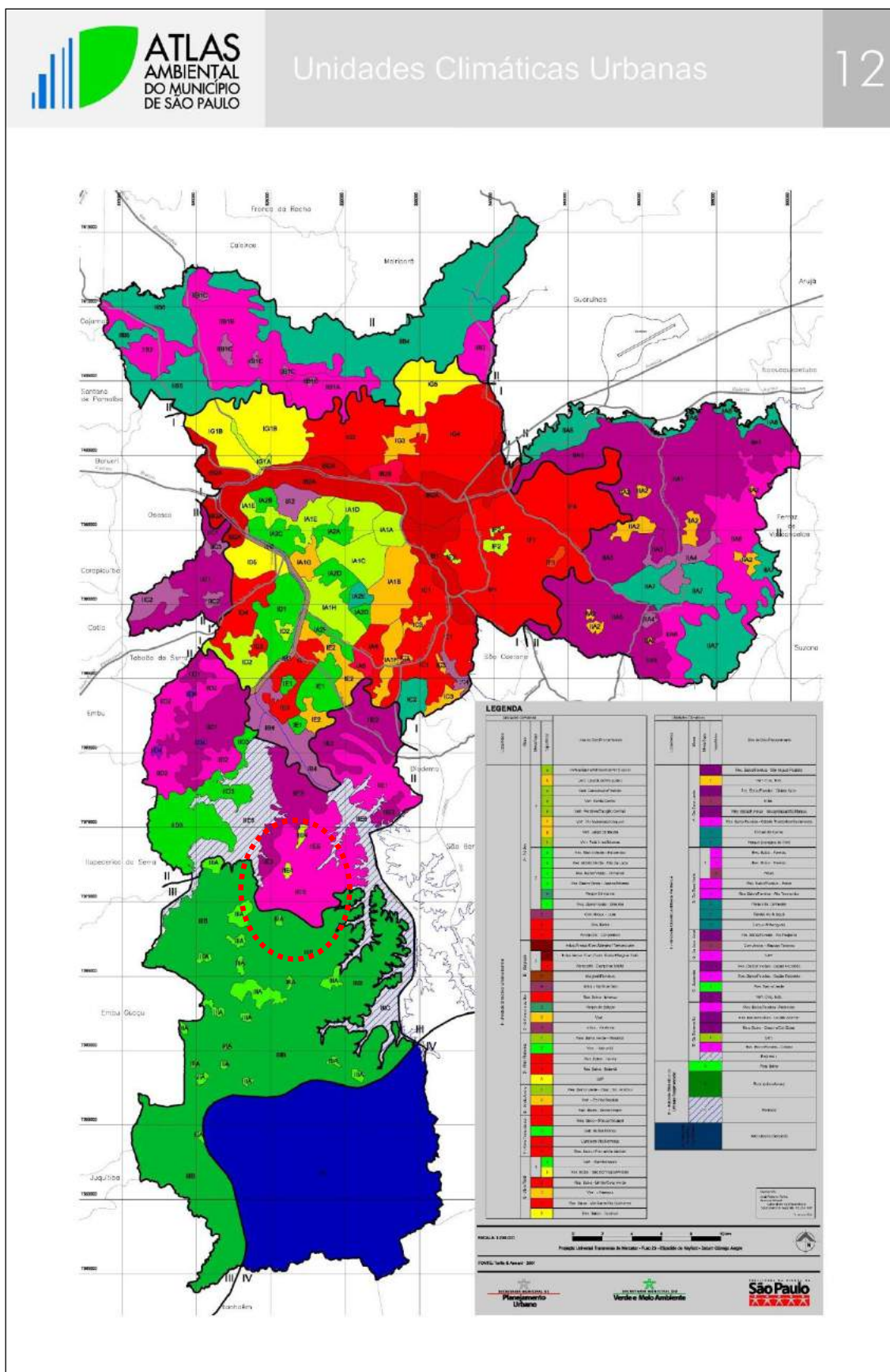


Figura 3.1.C.: Delimitação das Unidades Climáticas Urbanas do município de São Paulo. (TARIFA e ARMANI, 2001). No círculo a Península do Bororé – Represa Billings. Fonte: Atlas Ambiental do município de São Paulo, 2003.

3.1.1.3. Estimativa de Temperatura e Umidade Relativa do ar

3.1.1.3.1. Metodologia

A partir da análise de dados primários registrados e armazenados na região do Rio Embu-Mirim (com base em critérios pré-definidos a partir de um mapeamento temático da equipe de vegetação das áreas de estudo), foram estabelecidas classes de agrupamento de valores de temperatura e umidade relativa do ar, para composição do mapa térmico e higríco da área de abrangência dos Parques Naturais Municipais Jaceguava, Itaim, Varginha e Bororé.

Tabela 3.1.A.: Classes com agrupamentos dos dados de acordo com o Uso e Ocupação da Terra.

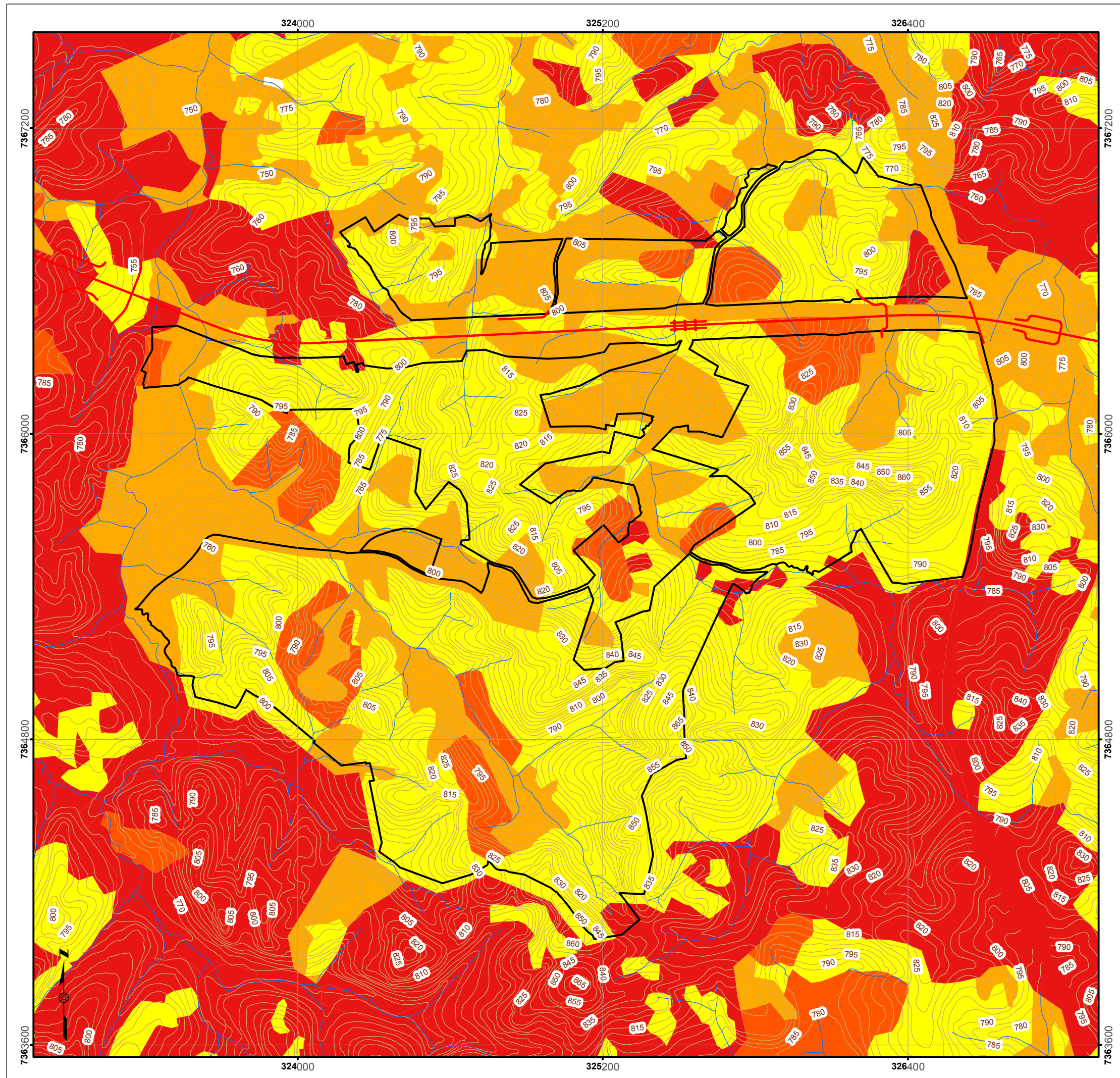
CLASSE	PONTO DE AMOSTRAGEM	REFERÊNCIA DE USO	TEMPERATURA MÉDIA GLOBAL (°C)	
I	P_04	MATA	15,0	REDUZIDA
II	P_01	VÁRZEA (planície fluvial)	15,7	MÉDIA
II	P_02	CAMPOS	15,5	MÉDIA
II	P_06	SILVICULTURA	15,7	MÉDIA
III	P_07	ASFALTO/URBANO	16,6	ELEVADA

CLASSE	PONTO DE AMOSTRAGEM	REFERÊNCIA DE USO	UMIDADE RELATIVA DO AR MÉDIA GLOBAL (°C)	
I	P_04	MATA	81	ELEVADA
II	P_01	VÁRZEA (planície fluvial)	77	MÉDIA
II	P_02	CAMPOS	78	MÉDIA
II	P_06	SILVICULTURA	78	MÉDIA
II	P_07	ASFALTO/URBANO	76	MÉDIA

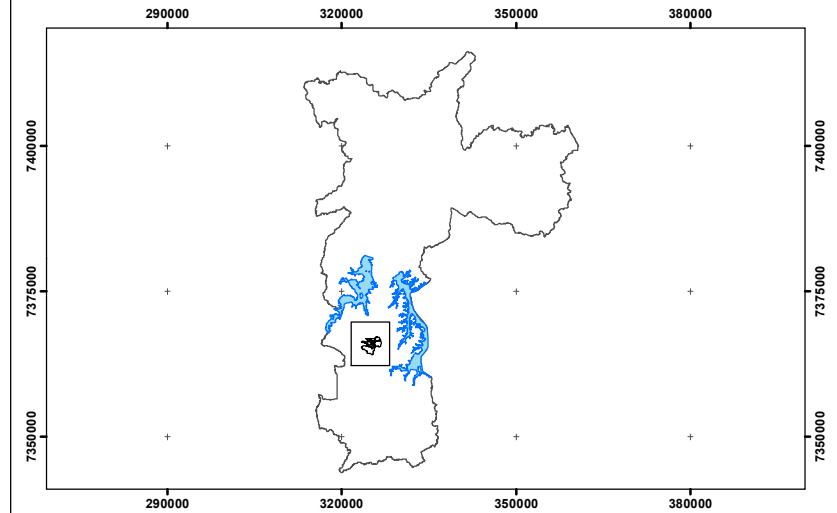
3.1.1.3.2. Temperatura do ar

Os resultados são apresentados nos mapas Temáticos 1 e 2. das áreas de localização dos PNMs. Esses resultados expressam a relação entre o Uso e Ocupação da terra, cobertura vegetal e temperatura do ar. É possível inferir que os locais com menor cobertura vegetal e maior exposição a radiação solar apresentam temperaturas do ar mais elevadas, como por exemplo as áreas com asfalto, solo desnudo e usos urbanos em suas diferentes categorias. As categorias de Uso e Ocupação da terra compostas por chácaras, campos, pastagem, silvicultura e agricultura apresentam situações intermediárias de temperatura do ar. Matas com vegetação em distintos estágios de desenvolvimento apresentam valores de temperatura do ar mais reduzidos na área de estudo. Isto evidencia o papel da cobertura vegetal no microclima/topoclima criando um ambiente com temperaturas mais reduzidas e possivelmente com amplitudes térmicas mais reduzidas.

As áreas com ausência de dados indicadas nos Mapas apresentados nas figuras 3.4.D. e 3.4.F., representam corpos d'água (no caso as represas Billings e Guarapiranga e seus tributários). Os mapas estão em escala 1:10.000, com exceção do mapa gerado para os Parques Lineares que foram posteriormente incorporados aos limites dos Parques Naturais. A seguir apresentamos o resultado para o Parque Natural Municipal do Itaim na escala 1:20.000.



Localização do parque no município de São Paulo



Projeto:

**Plano de Manejo
Parque Natural Municipal Itaim**

Título:

Temperatura

Legenda

- Rodoanel - Trecho Sul
- Hidrografia
- Represa
- Curva de nível
- Parque Natural Municipal Bororé

Temperatura (Graus Celcius)

- 16,6
- 15,7
- 15,5
- 15,0

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

150 75 0 150 300
Metros

Convênio:



Fonte:

Base cartográfica digital 1:10.000 - PMSP e uso da terra/FFLCH.
Elaboração: Equipe Plano de Manejo, 2012.

Cartografia:

Geóg. Giorgia Limnios, 2014.

3.1.1.3.3. Umidade relativa do ar

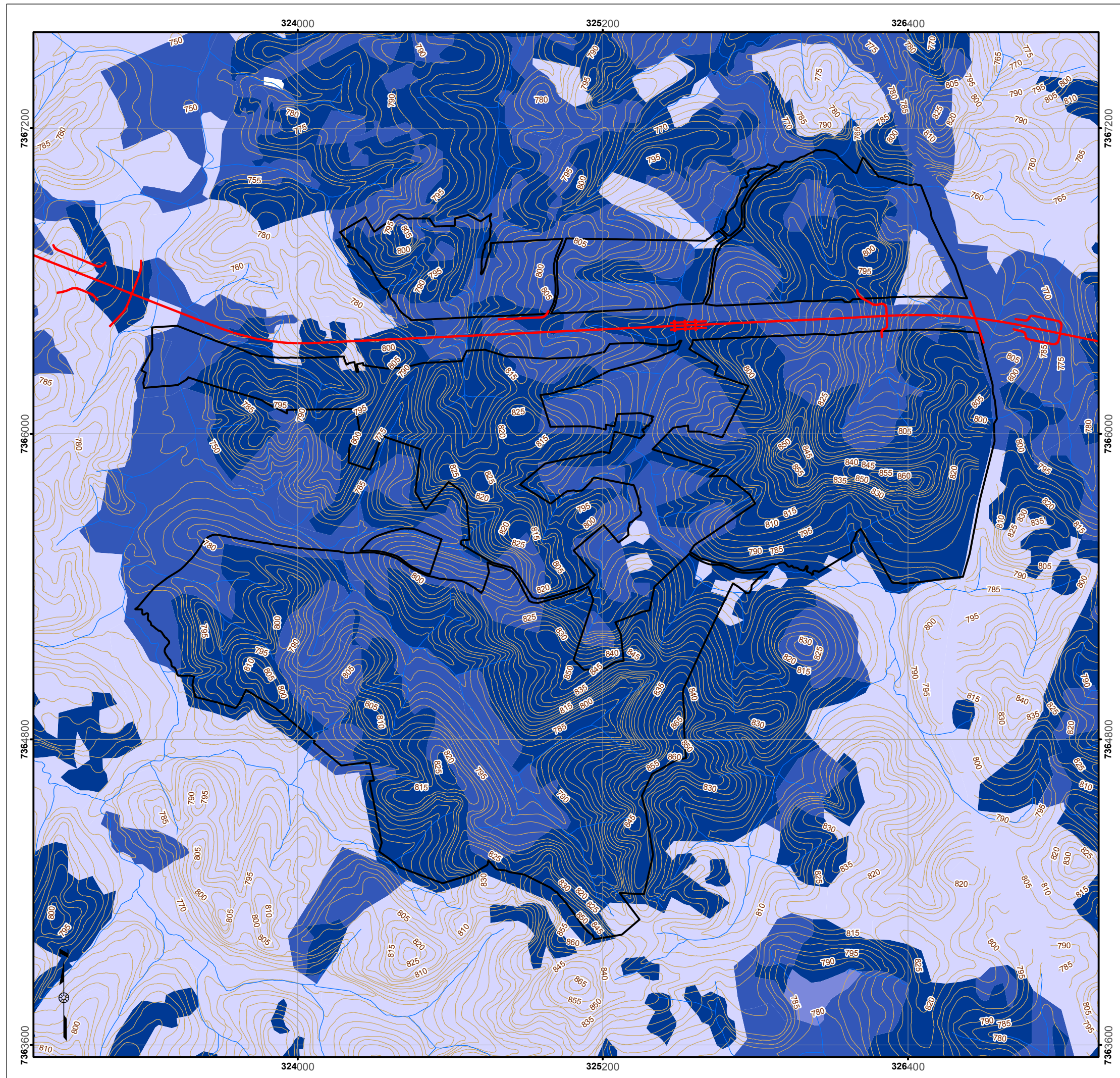
Os resultados de espacialização da umidade relativa do ar estão representados nos mapas 3 e 4. Sobrepoem-se aos dados de temperatura do ar em função inversa a estes, ou seja, as áreas com as temperaturas mais elevadas (condicionada pelo Uso e Ocupação da Terra) apresentaram valores de umidade relativa do ar mais reduzidas (em especial os usos definidos como asfalto/urbano). Por outro lado, aqueles ambientes com temperaturas do ar mais reduzidas condicionam condições hígricas mais elevadas, possivelmente condicionada por uma umidade absoluta mais elevada (em especial áreas de mata com vegetação em seus diferentes estágios). Estes mapas, assim como os anteriores, estão em escala 1:10.000, com exceção do mapa gerado para os Parques Lineares (1:20.000). A seguir apresentamos o resultado desta análise para o PNM Itaim.

Serafini *et al.* (2011), trabalhando na escolha de um ambiente de referência para avaliar o impacto da obra do Rodoanel Mário Covas - Trecho Sul, indica os seguintes aspectos:

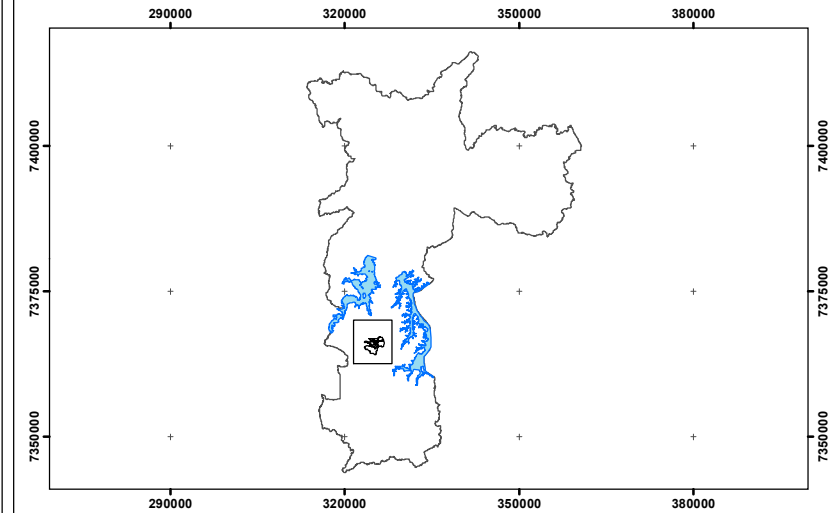
“Aqueles ambientes que apresentaram maior modificação de suas características originais, condicionam temperaturas mais elevadas, causando um maior ressecamento do solo e aumento do potencial erosivo das chuvas, principalmente no período sazonal de verão, quando a altura pluviométrica tende a ser mais elevada e as chuvas convectivas mais freqüentes;

No ponto de amostragem P_07 (asfalto), em decorrência das suas características atuais de uso e ocupação da terra próximas, houve um aumento relativo de temperatura em torno dos 11% acima da média térmica registrada no cenário de referência (P_04, FODSM), onde predomina uma cobertura vegetal arbórea preservada.

Neste contexto, verificou-se que naqueles pontos de amostragem onde predominam a mata secundária e o asfalto, são os ambientes que apresentam os impactos climatológicos mais representativos de todo o universo de dados amostrados.”



Localização do parque no município de São Paulo



Projeto:

Plano de Manejo Parque Natural Municipal Itaim

Título:

Umidade Relativa

Legenda

- Rodoanel - Trecho Sul
- Hidrografia
- Represa
- Curva de nível
- Parque Natural Municipal Itaim

Umidade Relativa (%)

- 81
- 78
- 77
- 76

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

150 75 0 150 300
Metros

Convênio:



Fonte:

Base cartográfica digital 1:10.000 - PMSP e uso da terra/FFLCH.
Elaboração: Equipe Plano de Manejo, 2012.

Cartografia:

Geóg. Giorgia Limnios, 2014.

3.1.2. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO

Diretriz 1 – Estimular o desenvolvimento de pesquisas em climatologia urbana

Linha de Ação 1 – Definir linhas de pesquisa prioritárias em:

- Implantação de projetos demonstrativos de requalificação urbana em bairros de baixa renda prevendo a criação de espaços livres com recuperação da cobertura vegetal com monitoramento de parâmetros de Clima urbano.
- Implantação de estação micrometeorológica no PNM Itaim para coleta sistemática de dados de parâmetros climáticos.
- Difusão de temas prioritários de pesquisa em microclima e topoclima para toda equipe de gestão e manejo da UC através de cursos de capacitação.

3.2. GEOLOGIA

Na realização desse trabalho foram recuperados e compilados dados bibliográficos relativos à geologia da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP - com interesse na região de implantação do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas, criando-se um banco de dados digitais, contendo informações georreferenciadas de bases geológicas e cartográficas da área de interesse.

As planícies aluvionares e alvéolos dos cursos d'água que drenam os parques em foco, bem como os Reservatórios do Guarapiranga e Billings, foram delimitadas pelos pesquisadores de Gemorfologia Fluvial e Recursos Hídricos, através de interpretação de fotografias aéreas, escala 1:25.000, voo de 1962 (Aerofotogrametria).

Os limites do PNM Itaim foram definidos pelo Termo de Compensação Ambiental do projeto de implantação da Rodovia. Tais limites abrangem também parques lineares que foram posteriormente incorporados aos limites dos parques, no município de São Paulo, por decisão da prefeitura tomada em conjunto com os especialistas.

Trabalhos de campo foram realizados visando identificar e mapear, na escala 1:10.000, unidades geológicas que ocorrem na área em foco, atualizando-se o banco de informações geológicas do projeto. Os levantamentos foram executados através de caminhamentos de campo, sempre que possíveis, transversais às unidades geológicas, anotando-se feições observadas em afloramentos e em amostras de mão, à vista desarmada ou com auxílio da lupa.

A etapa de laboratório compreendeu trabalhos de interpretação de dados obtidos no campo e dados recuperados da bibliografia, resultando na elaboração do subsídios para o plano de manejo e também informações para as demais equipes de pesquisa.

3.2.1. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

Na RMSP, com interesse aos PNMs, mapeada por Coutinho (1980a), afloram rochas do embasamento cristalino atribuídas ao Complexo Embu (HASUI E SADOWSKI, 1976), do Neoproterozóico (Pré-cambriano). Tal Complexo encontra-se expressivamente representado por xistos de grau metamórfico médio (fácies anfibolito) com metassomatismo superimposto (VIEIRA,1989; VIEIRA, 1996), por rochas gnáissico-migmatíticas, anfibolitos, metabásitos e por filitos. Granitos, granodioritos, dioritos e quartzo dioritos constituem corpos intrusivos nas rochas do Complexo Embu.

Na área em objeto, o Complexo Embu encontra-se representado pela unidade mica xistos e quartzo xistos e pela unidade migmatitos. Ocorrem, também, corpos de granitos e de quartzo dioritos intrusivos nas rochas do Complexo Embu, conforme Mapa Geológico dos Parques Naturais Municipais Jaceguava, Itaim, Varginha e Bororé: escala 1:10 000.

Entre o final do Proterozóico e Eopaleozóico, rochas do embasamento cristalino da RMSP foram truncadas por zonas de cisalhamento transcorrentes, produzindo rochas miloníticas em zonas de falhas.

No Terciário, zonas de cisalhamento foram reativadas, condicionando a deposição na RMSP de sedimentos da Bacia de São Paulo: sedimentos rudáceos sustentados por matriz lamítica, conglomerados, lamitos, argilas verdes, arenitos, siltitos, argilitos, sedimentos esses compreendidos na Formação Resende, Tremembé, São Paulo e Itaquaquecetuba (RICCOMINI E COIMBRA, 1992).

Depósitos aluvionares pré-atuais e atuais, quaternários, ocupam várzeas (planícies fluviais) e alvéolos ao longo dos cursos d'água que drenam a área de estudo.

Os problemas potenciais do meio físico que afetam a RMSP são escorregamentos, recalque, erosão, assoreamento e inundação, função de condicionantes geológico-geotécnicos, pedológicos, geomorfológicos, climáticos, e de fatores relativos ao Uso e Ocupação da Terra: desmatamento, modificação do perfil das encostas, urbanização das várzeas dos rios e impermeabilização do solo, principalmente.

3.2.1.1. Mica xistos e quartzo xistos (NPex)

No PNM Itaim ocorrem mica xistos e quartzo xistos ritmicamente alternados. O conjunto de mica xistos e quartzo xistos encontra-se localmente intercalado por veios e lentes de pegmatitos com K-feldspato, moscovita, quartzo e turmalina, e, subordinadamente, com biotita e zircão. Ocorrem, também, intercalações de leitos decimétricos deformados (*boudins*) de rochas cálcio-silicáticas, segundo Vieira (1989).

Em amostras de sondagens das proximidades de Embu-Guaçu estudadas pelo autor acima, mica xistos foram descritos como moscovita-biotita-quartzo xistos médios, com cianita, estauroлита, granada, sillimanita e turmalina. Apresentam estrutura xistosa finamente laminada.

Da mesma forma, quartzo xistos foram descritos como sendo formados essencialmente por quartzo e, subordinadamente, por plagioclásio, moscovita, biotita, granada, apatita, zircão, opacos e turmalina. Apresentam estrutura xistosa, semelhante aos mica xistos. Distinguem-se desses pelo enriquecimento em quartzo, em detrimento das micas.

Os mica xistos e quartzo xistos que ocorrem na área de estudo estão bastante intemperizados, apresentando manto de alteração métrico a decamétrico, predominantemente siltoso. O solo saprolítico (solo de alteração) de mica xistos tem coloração roxa, devido à liberação do ferro da biotita e da granada. O solo saprolítico de quartzo xistos apresenta material friável com cores amareladas e esbranquiçadas, pela presença do quartzo. Veios e lentes de pegmatitos intemperizados têm cores esbranquiçadas, pela presença de caulim e areia (Figura 7).



Figura 3.2.A.: Micaxisto alterado com coloração roxa e veios de pegmatitos esbranquiçados. Parque Natural Municipal Jaceguava (como exemplo).

Os problemas geológico-geotécnicos potenciais principais na faixa de mica xistos e quartzo xistos são erosão intensa do solo saprolítico siltoso, escorregamentos de talude em corte e em aterro lançado à meia-encosta, baixa capacidade de suporte e dificuldade de compactação do solo saprolítico.

Granitos (NPg)

No PNM Itaim aflora o Granito Parelheiros (VIEIRA, 1989) ou Três Lagos (PERROTTA *et al.*, 2005). Trata-se, predominantemente, de biotita monzogranitos porfiríticos, mesocráticos, cinzentos esverdeados, com textura granular hipidiomórfica. Megacristais euédricos de feldspato potássico, sub-centimétricos a centimétricos, encontram-se dispersos em matriz com granulação média a grossa.

O Granito Parelheiros é levemente orientado, apresentando bordas gnáissicas nas zonas marginais. Tem como minerais acessórios: biotita, titanita, opacos, zircão, allanita, moscovita, turmalina e granada, segundo Vieira (1989).

A maior parte dos afloramentos são de rocha bastante alterada e de solo saprolítico areno-argiloso, vermelho amarelado com manchas brancas, podendo atingir espessura decamétrica. Matações de rocha são praticamente sempre ocorrem dispersos no solo saprolítico (Figura 3.2.B).



Figura 3.2.8: Biotita granito porfíritico alterado vermelho amarelado com manchas brancas. PNM Bororé (como exemplo).

Os problemas geológico-geotécnicos potenciais principais na área de granitos são instabilidade de matacões dispersos no solo saprolítico, dificuldade de escavação e cravação de estacas, erosão em forma de ravina, ocorrência de escorregamentos do solo de alteração e em aterros lançados à meia-encosta.

3.2.1.3. Depósitos aluvionares (Qa)

Depósitos aluvionares pré-atuais e atuais ocupam planícies fluviais (várzeas) e alvéolos ao longo de cursos d'água que drenam os PNM Itaim .

São constituídos por sedimentos inconsolidados, ocorrendo argilas caulínicas brancas e cinzentas, intercaladas em areias mal selecionadas, geralmente de granulação grossa, silte e cascalho. Níveis superiores dos depósitos aluvionares normalmente são enriquecidos em matéria orgânica, apresentando solo hidromórfico (Figura 3.2.C;).



Figura 3.2.C.: Depósito aluvionar junto a curso d'água. Parque Natural Municipal do Itaim (como exemplo)



Figura 3.2.D: Matação de quartzo diorito cinza. PNM Itaim.

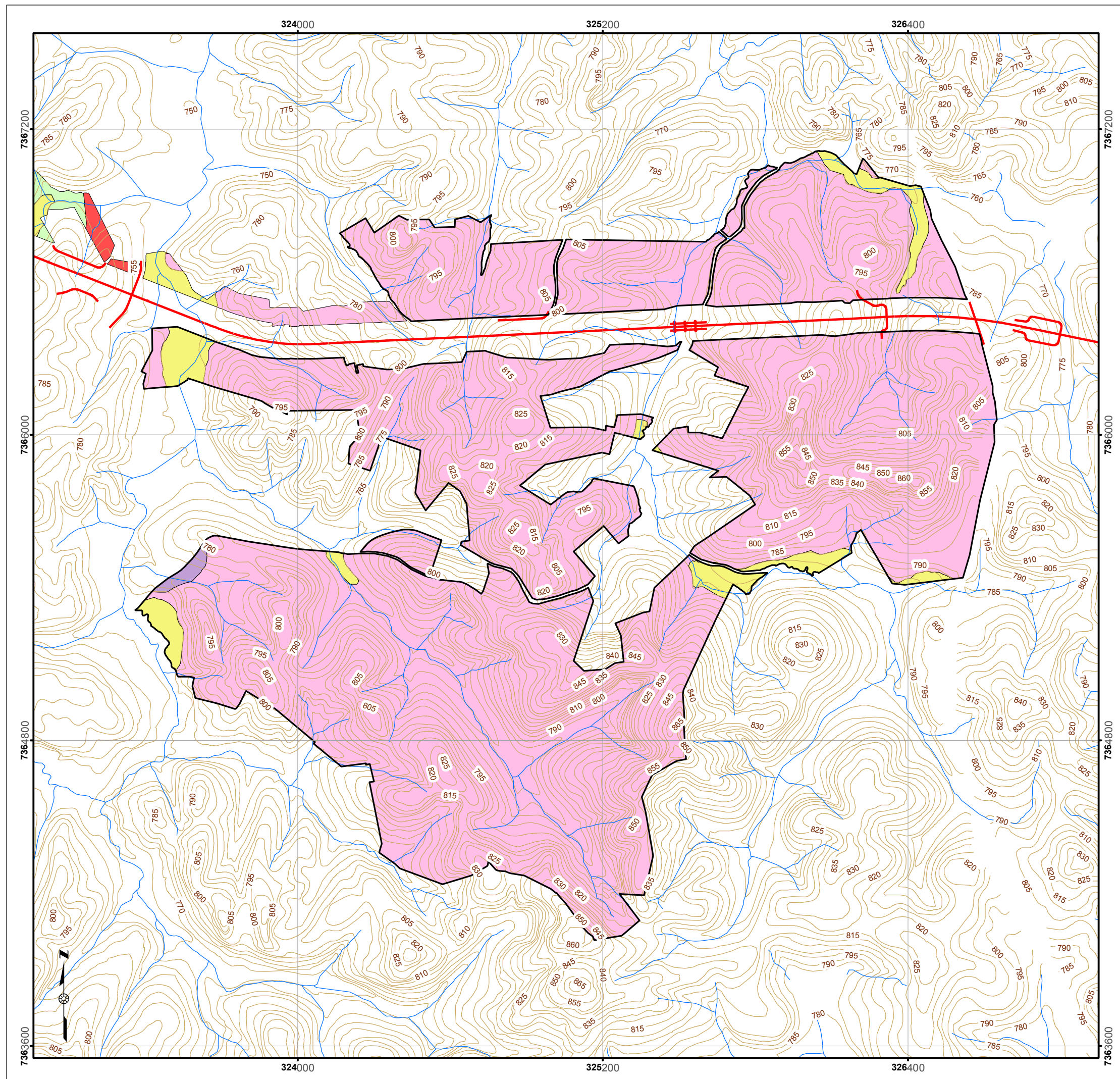
Os problemas geológico-geotécnicos potenciais principais na área de depósitos aluvionares são recalque por adensamento de solos moles, pouca profundidade do lençol freático, assoreamento e inundação periódica.

3.2.2. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO

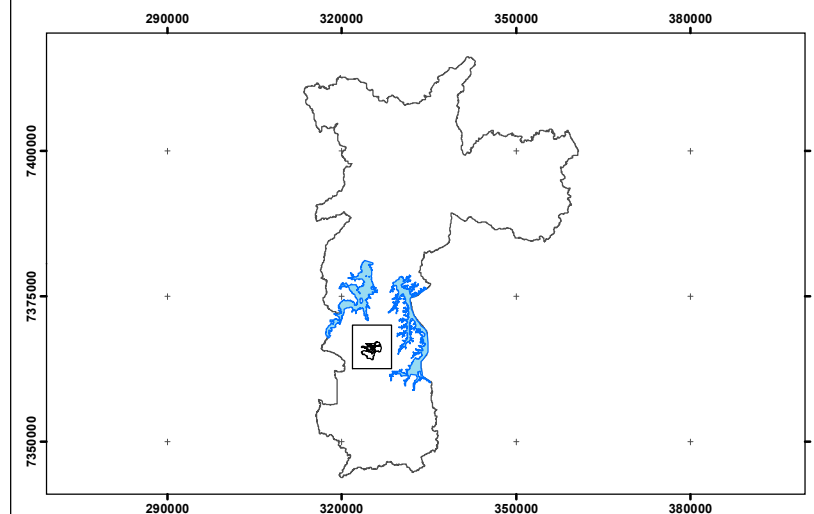
Diretriz 1 – Monitorar e mitigar os impactos decorrentes de escorregamentos e erosão

Linha de Ação 1 – Implantar programa de pesquisa em:

- Monitoramento da modificação do perfil das encostas e impermeabilização do solo, principalmente no perímetro interno do PNM onde há passivos ambientais.
- Restauração e Recuperação da cobertura vegetal para proteção das áreas suscetíveis a erosão.
- Monitoramento dos problemas geológico-geotécnicos potenciais principais na área de granitos, tais como instabilidade de matacões dispersos no solo saprolítico, erosão em forma de ravina, ocorrência de escorregamentos do solo de alteração e passivos ambientais, tais como aterros à meia-encosta.
- Implantação de um programa de difusão de temas prioritários de pesquisa em geotecnia para os responsáveis pela gestão e ao manejo da UC



Localização do parque no município de São Paulo



Projeto:

**Plano de Manejo
Parque Natural Municipal Itaim**

Título:

Geologia

Legenda

- Rodoanel - Trecho Sul
- Curva de nível
- Hidrografia
- Represa
- Parque Natural Municipal Itaim

Unidade Geológica

Quaternário

- Depósitos aluvionares

Neoproterozóico

- Granitos a granodioritos
- Dioritos a quartzo dioritos
- Mica xistos e quartzo xistos
- Migmatitos e gnaisses

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

150 75 0 150 300
Metros

Convênio:



Fonte:

Base cartográfica digital 1:10.000 - PMSP.
Elaboração: Equipe Plano de Manejo, 2012.

Cartografia:

Geóg. Giorgia Limnios, 2014.

3.3. GEOMORFOLOGIA

3.3.1. FRAGILIDADE GEOMORFOLÓGICA

Neste item apresenta-se o mapeamento das feições geomorfológicas e da sua descrição para o Parque Natural Municipal Itaim, bem como da área de entorno, definida neste estudo como um *buffer* de 5km². na escala 1:10.000. Foram elaboradas análises referentes a descrição morfométrica, morfológica e outros detalhes sobre as formas de relevo condizentes com a referida escala.

Apresenta-se também o mapeamento da Fragilidade Ambiental, cuja escala da análise é a mesma do mapeamento geomorfológico em 1:10.000, com destaque para as diferentes fragilidades do relevo que serão combinadas com os outros aspectos do meio físico. É por meio da análise da fragilidade ambiental que se faz o diagnóstico global do meio físico, onde se procura levar em consideração as fragilidades relacionadas aos tipos de litologia, solos e atributos correspondentes à drenagem das bacias hidrográficas na área estudada.

3.3.1.1. Compartimentação Geomorfológica dos Parques Naturais Municipais de São Paulo

A região dos estudos está inserida no contexto da morfoestrutura denominada Cinturão Orogênico do Atlântico a qual é oriunda de orogenia antiga, e corresponde a relevos sustentados por litologias diversas, na maior parte das vezes metamórficas associadas a intrusivas (como vimos no item anterior).

Esta área é subdividida, no estado de São Paulo em doze regiões. Planalto e Serra da Mantiqueira, Planalto e Serra da Bocaina, Planalto de Paraitinga/Paraibuna, Planalto de Ibiúna/São Roque, Planalto de Jundiaí, Planalto de Serra Negra/Lindóia, Planalto Paulistano/Alto Tietê, Planalto do Alto Rio Grande, Planalto do Ribeira/Turvo, Escarpa/Serra do Mar e Morros Litorâneos, Planalto de Guapiara e por último Planalto do Médio Vale do Paraíba. Dentre esses a Região Metropolitana de São Paulo pertence à província denominada Planalto Paulistano ou Alto Tietê.

Nesta unidade há o predomínio de formas de relevo denudacionais cujo modelado constitui-se basicamente em morros médios e altos com topos convexos (Dc) (ROSS, 1997).

As altimetrias predominantes estão entre 800 e 1.000m e as declividades dominantes são entre 10 a 20%. A drenagem apresenta um padrão dendrítico, em geral obedecendo às direções estruturais regionais, mas em alguns casos podem haver traçados independentes das direções estruturais. Por ser uma unidade de formas de dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta, esta área apresenta um nível de fragilidade potencial médio a alto, estando, portanto, sujeita a fortes atividades erosivas (ROSS, 1997). No **Anexo 1.1 - Mapa de Declividade da área de abrangência dos estudos com perímetros dos Parques Naturais Municipais e entorno**

² Este buffer foi uma decisão da equipe de mapeamento e não constitui a proposta de Zona de Amortecimento. Foi um critério de esforço de mapeamento de detalhe do grupo de especialistas do meio físico.

(Anexo 1. Plano de Manejo PNM Itaim volume 2 Anexos) é possível visualizar a declividade da área onde se situam os Parques Naturais Municipais.

O PNM Itaim e seu entorno está geomorfologicamente inserido na unidade morfoescultural denominada *Planalto Paulistano*, e pertence a uma unidade de relevo classificada de *Morros Elevados*. As duas unidades morfoesculturais pertencem a morfoestrutura denominada *Cinturão Orogênico do Atlântico*. A Tabela 3.3.A a seguir evidencia a compartimentação geomorfológica da área onde os PNMs estão inseridos.

Tabela 3.3.A.: Compartimentação geomorfológica dos parques do Município de São Paulo.

Morfoestrutura	Morfoescultura	Formas de relevo	Morfometria	
			Declividade/Hipsometria	
Cinturão orogênico do Atlântico	Bacia Sedimentar de São Paulo Planícies fluviais colinas	Apfa - Planície Alveolar	≤ 2%	740 – 780
		Apf - Planície Fluvial	≤ 2%	740 – 760
	Planalto Paulistano Morros Elevados Morros médios	Avc - Anfiteatros e Vertentes Côncavas	≥ 30%	730 – 790 840 – 950
		Vrc- Vertentes Retilíneas e côncavas	≥ 30%	740 – 870
		Tc/Vc - Topos Convexos/Vertentes convexas	10 -15% 15 -20%	800 – 960

A *Bacia Sedimentar de São Paulo* tem sido objeto de muitos estudos desde a década de 1930, como o de Moraes Rego (1933), quem primeiro denominou os sedimentos desta bacia de “camadas de São Paulo”, posteriormente, sendo pesquisada por Almeida (1953), Ab’Sáber (1957), Suguio (1969), Suguio & Takahashi (1970), Suguio *et al* (1971), Suguio & Mussa (1978), Almeida (1976), Amador (1975), Almeida *et al* (1984), Riccomini (1989), Coutinho & Oliveira (1998) e Riccomini *et al* (2004), entre muitos outros.

Em termos geomorfológicos e geológicos trata-se de uma bacia sedimentar de origem tectônica, ligada a eventos geológicos ocorrentes ao longo do Cenozóico que tem sua formação associada ao preenchimento flúvio-lacustre após reativação de falhas Proterozóicas localizadas em suas bordas, ao estilo de um hemigráben, (RICCOMINI, 2004).

Na área em estudo as planícies fluviais dos rios principais e seus tributários são preenchidas por sedimentos Quaternários (sedimentos aluviais e alúvio-coluviais) que são relativamente recentes

(Holoceno), fazendo parte, junto com as planícies fluviais dos tributários menores, da *Bacia Sedimentar de São Paulo*, à qual se relaciona tanto em termos de compartimentação geomorfológica, quanto de relações tectônico-geomórfica e geomórfico-sedimentar. Há na região uma perfeita compartimentação das planícies fluviais junto aos morros do Planalto Paulistano.

Na área de entorno do PNM Itaim os morros elevados caracterizam esta unidade de relevo. As cotas altimétricas não mudam muito ao longo de toda a região, variando de 750 a 960 metros de altitude, e mantendo uma amplitude de 200 metros, entre os níveis mais altos dos topos e os fundos de vales suspensos.

Há, nesta área um médio desnivelamento dos níveis altimétricos que é decorrência, provavelmente, da dissecação diferencial da drenagem, oriunda do avanço desigual dos canais fluviais, sobre as rochas metamórficas do *Complexo Embu*, uma vez que esses desníveis estão relacionados as “fácies” de dissecação fluvial. Tais rochas possuem na região, como constatado em trabalhos de campo, uma xistosidade com mergulhos sobre as mais variadas direções que, por controle estrutural, condiciona esses processos diferenciais de avanço dos canais, tendo como resultante uma altimetria, entre os fundos de vales suspensos e os topos dos morros, com grande diversidade em termos numéricos de amplitude altimétrica. No entanto, há um predomínio numérico de amplitude de 100 metros entre os fundos de vales e os topos dos morros. Estas informações devem ser enfatizadas porque são os fatores determinantes na definição das diferenças de fragilidade potencial que influenciam diretamente no diagnóstico setorial.

3.3.1.2. As unidades geomórficas mapeadas e suas características de Fragilidade.

Planícies alveolares (Apfa).

As planícies alveolares se configuram como superfícies de formato circular em geometria de pequenos alvéolos, embutidos ao longo de vales pertencentes aos rios e pequenos córregos da região. Estão associadas à evolução fluvial diferencial e linear dos canais fluviais, sendo geradas a montante de interrupções (knickpoints, quedas e rápidos) ocorrentes nos perfis longitudinais dos mesmos. A expressão *planície alveolar* foi introduzida na geomorfologia brasileira por ocasião dos cursos de atualização em geomorfologia ministrados no Brasil por Francis Ruellan, nos anos de 1940, segundo Ab'Sáber (1965).

A principal característica dessas formas de relevo é a posição escalonada que está intimamente associada ao desenvolvimento longitudinal dos canais fluviais. As planícies alveolares são feições típicas dos vales fluviais presentes nos conjuntos de relevos do Planalto Atlântico brasileiro. Elas ocorrem nos mais diversos setores e posições altimétricas, desde os vales situados em regiões costeiras até as bacias de compartimento de planalto, sempre relacionadas a pontos de interrupção dos perfis longitudinais dos canais fluviais em processo de expansão regressiva.

No que diz respeito aos processos geomórficos, principalmente dos canais fluviais responsáveis pela gênese destas planícies, deve-se salientar que nestas feições, os mesmos terão menor grau de sinuosidade e maior inclinação da linha de perfil longitudinal. Fato que atesta uma maior dinâmica

erosiva destes canais por serem de característica incisiva sobre a superfície rochosa que os mesmos entalham, sendo as planícies alveolares, o resultado temporário do barramento de sedimentos ocasionado por uma interrupção desta linha longitudinal de entalhamento erosivo. Questão que coloca a obrigatoriedade da manutenção da cobertura vegetal nos vales com tais formas de relevos presentes, com o objetivo de conservar a integridade dos processos geomórficos e, com isso, evitar desequilíbrios que possam ocasionar assoreamentos e reativação de canais erosivos.

As planícies alveolares são feições de relevo que foram classificadas com fragilidade muito alta por apresentarem materiais inconsolidados e por serem áreas que podem apresentar processos erosivos.

3.3.1.2.2. As Planícies fluviais contínuas (Apf).

Na área de estudo as planícies fluviais se configuram como superfícies embutidas, com características contínuas, distribuídas principalmente ao longo do vale dos rios principais, como é o caso do Rio Caulin e Rio Grande.

Nestes setores há uma súbita diminuição da sinuosidade do canal e aumento da velocidade dos fluxos, caracterizando zonas de corredeiras e de fluxos turbulentos. São setores em que ocorre aumento da inclinação da linha de energia do rio e da declividade do canal, passando este a fluir mais rapidamente, e ao mesmo tempo, controlando a deposição fluvial de sedimentos a jusante, e entalhamento erosivo do leito desse rio a montante.

As planícies fluviais foram identificadas nas proximidades das represas, ou seja a jusante das áreas onde se encontram os PNMs Jaceguava, Varginha e Bororé.

3.3.1.2.3. Anfiteatros e vertentes côncavas (Avc).

Os anfiteatros e vertentes côncavas se referem ao conjunto de formas de relevo que estão relacionados às cabeceiras e sub-cabeceiras de drenagem que sustentam a perenidade dos tributários dos rios principais Caulim e rio Grande.

Os *anfiteatros e vertentes côncavas* mapeados e apresentados neste estudo, correspondem às concavidades topográficas estruturais e abertas conforme Coelho Netto (2003) e aos complexos de rampas de colúvios de Silva e Moura (2001). Essas feições vão estar fundamentalmente relacionadas aos sistemas de drenagem que se instalaram sobre as rochas do Complexo Embu e se desenvolveram por evolução erosiva regressiva. Trata-se de pequenas “bacias” de captação e convergência de fluxos hídricos fluviais e pluviais, tanto em superfície quanto em sub-superfície.

Em campo é perfeitamente possível associar essas sub-cabeceiras com um sistema de fraturas que segue a direção predominante NO. Formam-se desta maneira, anfiteatros com linhas de evolução da drenagem que se bifurcam em um determinado momento desta evolução, deixando à retaguarda, o desenvolvimento de vertentes côncavas que terão suas geometrias relacionadas ao menor ou maior estado de desenvolvimento destes anfiteatros. Daí termos que associar em uma mesma unidade de classificação os *anfiteatros e as vertentes côncavas*.

No que diz respeito à morfometria haverá uma grande variação das características, no entanto, com predomínio de alguns valores. Em termos altimétricos essas formas de relevo vão situar em uma faixa que vai de 730 a 790 metros de altitude, alcançando em alguns pontos a faixa de 840 a 950 metros. Com relação a declividade haverá predomínio de valores entre 20 – 30% de inclinação, e em alguns pontos os anfiteatros e as vertentes associadas alcançam valores acima de 30% de declividade.

Desta forma, as fragilidades destes compartimentos do relevo são classificadas como muito alta por apresentarem relevo de acentuado grau de inclinação das suas vertentes e por se tratarem de áreas de acumulação hídrica e ainda solos rasos, o que pode facilitar movimentos de massa ou escorregamentos.

3.3.1.2.4. Vertentes retilíneas e côncavas (Vrc).

As vertentes retilíneas e côncavas se configuram como as formas de relevo de menor expressão na área em estudo, e estão associadas às zonas de maior declividade em vales mais fechados e mais incisos. Trata-se das vertentes mais declivosas que tem uma ligeira concavidade na base, geralmente na linha de contato com as planícies fluviais e alveolares.

Trabalhos sobre vertentes no Planalto Atlântico já são uma tradição na literatura geomorfológica brasileira, principalmente nas regiões próximas a fachada atlântica, tais como os de Bigarella e Mousinho (1965), Bigarella *et al.* (1965), Bigarella (1965a), Ab'Sáber (1969), e os mais atuais são os de Colângelo (1995, 1995a, 1996 e 2007) e Vieira (2010, 2014).

Na área em estudo foram consideradas e mapeadas como vertentes retilíneas, somente as superfícies inclinadas que apresentassem valores igual ou acima de 30% de declividade e que possuíssem uma continuidade lateral, sem quebra ou ruptura. Procedeu-se dentro destes critérios, porque assim, seria permitido verificar a relação destas superfícies com os vales mais incisos e dissecados linearmente, e qual seria o papel do controle litoestrutural na topografia das mesmas.

A inclinação das encostas em valores iguais ou acima de 30% de declividade é uma característica forte nos relevos da região. Entretanto, a maioria dessas superfícies não possui continuidade lateral, apresentando muitas rupturas e quebras que dificultam a marcação de vertentes retilíneas genuinamente falando. Daí ocorrer o fato de nem todas as encostas com valores acima ou igual a 30% de declividade, não serem consideradas na presente unidade de classificação. Questão que dificultaria a compreensão do mapa geomorfológico, em função do grande número de polígonos que seriam delimitados. Portanto, o critério da continuidade lateral foi primordial no mapeamento destas formas de relevo.

Há uma forte relação entre a ocorrência das vertentes retilíneas e os anfiteatros, pois a dissecação das vertentes, efetuada pelos canais incisos responsáveis pelos anfiteatros, é que responde pela gênese das rupturas e descontinuidades laterais.

Quanto às características morfométricas há uma forte variação quanto a altitude, pois estas superfícies aparecem em cotas de 740 metros indo até os 960 metros, nos morros mais altos e vales

suspensos. Quanto à inclinação, há o predomínio da declividade igual ou acima de 30% que foi um dos critérios utilizados para o reconhecimento e mapeamento destas feições.

Nestes setores do relevo, a concentração hídrica é menor e pode ocorrer escoamento superficial (*run off*) podendo ocasionar movimentos de massa devido, sobretudo, à acentuada declividade. Neste contexto de características acentuadas, estes compartimentos foram classificados como de muito alta fragilidade sobretudo pela propensão à processos erosivos.

3.3.1.2.5. Topos convexos e vertentes convexas (Tc/Vc).

Os topos convexos e as vertentes convexas são os setores de superfícies relacionados aos cumes dos morros e colinas que ocorrem na área em estudo. São as unidades geométricas elementares de características arredondadas e de saliência curva que configura os cimos e as cristas das colinas, morros e serras. Trata-se dos espaços interfluviais que configuram os domínios de divisores de fluxos superficiais das porções superiores dos morros e colinas.

Os topos convexos e as vertentes convexas vão estar amplamente distribuídos na área em estudo, sendo a unidade de relevo que aparece com maior frequência e ocupa a maior área espacial.

O grau de arredondamento dos topos e o nível de convexização das vertentes ao longo da região vão depender muito do estágio de dissecação fluvial do relevo, levado, com efeito, *pelas drenagens tributárias e pelas cabeceiras e sub-cabeceiras de drenagem* que respondem pela expansão dos anfiteatros e vertentes côncavas situadas em posição de retaguarda. Portanto, verifica-se também, neste sentido, uma forte relação dessas formas de relevo com os anfiteatros, que acabam por definir também as rupturas ocorrentes nos topos e vertentes convexas associadas, devido a natureza da incisão peculiar a cada anfiteatro.

Com relação à dinâmica de processos geomórficos essas formas de relevo apresentam uma funcionalidade primordial, no que diz respeito aos agentes hidrodinâmicos de superfície e sub-superfície. Colângelo (1990, 1995, 1996, 2007) coloca os topos e vertentes convexas da paisagem morfológica como *unidades geométricas elementares* que se inserem no chamado *domínio de dispersão hídrica interfluvial*, onde há uma redução na intensidade dos processos erosivos mecânicos, vinculados ao escoamento superficial pluvial, pois estas formas convexas impõem o fenômeno da difusão do escoamento superficial, aumentando esse escoamento de fluxo interfluvial, por efeito do incremento progressivo da declividade a jusante, mas ao mesmo tempo favorecendo processos de infiltração d'água.

Essa infiltração é favorecida porque, paralelamente, o escoamento superficial tende a apresentar um adelgaçamento, pois as linhas de fluxos de superfície são divergentes e o lençol de escoamento nos topos e vertentes associadas, tende a aumentar numa razão exponencial, Colângelo (2007). Processo que facilita a infiltração da água no solo, podendo esses setores de relevo, serem considerados como zonas principais de recargas de fluxos para a sub-superfície, em termos de dinâmica e recursos hídricos. Este fato por si só revela a importância funcional dos topos e vertentes convexas para abastecimento hídrico dos aquíferos localizados, regionais e lençóis freáticos pontuais e suspensos. Se os anfiteatros podem ser considerados como “bacias” de captação e

convergência de fluxos hídricos, os topos e vertentes convexas são as zonas de dispersão hídrica superficial e sub-superficial.

Diante deste contexto, a fragilidade ambiental nestes setores foi classificada como média por apresentarem os solos mais espessos, mas que, no entanto, não podem sofrer qualquer tipo de manejo ou intervenção, sem antes haver um minucioso planejamento e conhecimento de suas propriedades hídricas, bem como física e morfológica. Deve-se considerar a forte interação existente entre a geometria dessas formas, a cobertura pedológica que se desenvolve e da sustentação a essa geometria, e a cobertura vegetal, uma vez que, pesquisas experimentais geomórficas efetuadas por Coelho Netto (1987, 1995) na floresta da Tijuca, revelaram a forte dependência que há entre taxas de infiltração d'água no solo e o desenvolvimento da floresta tropical.

Portanto, já é conhecido da literatura a importância funcional geomórfica que esses setores de relevo têm para o abastecimento hídrico superficial e sub-superficial de um compartimento de paisagem.

Quanto às características morfométricas essas formas de relevo vão predominar em uma cota de altitude situada na faixa dos 800 a 960 metros, tendo em alguns pontos valores abaixo que podem atingir até 750 metros. Em termos de inclinação os valores predominantes vão da faixa dos 10 – 15% e 15 – 20% de declividade.

3.3.1.3. Considerações relacionadas a Fragilidade do Relevo

Cada compartimento geomorfológico foi classificado com a denominação da fragilidade geomorfológica correspondente. A fragilidade de cada compartimento recebeu classificações de fragilidade **muito alta, alta, média e baixa**. Assim, cada polígono (compartimento do relevo) recebeu uma classificação de níveis de fragilidade.

Os polígonos correspondentes às planícies fluviais foram classificados como fragilidade **muito alta**, por se tratarem de áreas com a possibilidade de ocorrência de enchentes em toda a sua extensão e também de erosão, nas margens dos corpos d'água.

As áreas correspondentes aos topos convexas foram classificadas como fragilidade **média** devido ao menor risco de ocorrência de erosão, deslizamentos, escorregamentos por causa da pouca declividade apresentada nestes topos.

A vertentes convexas foram classificadas como fragilidade média por apresentarem risco de ocorrência de escorregamentos e deslizamentos nos setores de maiores declividades.

Os polígonos classificados como vertentes retilíneas foram classificados como fragilidade **muito alta** devido à forte tendência de essas formas apresentarem deslocamento de material com escorregamentos e deslizamentos.

Os terraços e as planícies alveolares foram classificados como fragilidade **baixa** porque apresentam relevo plano, mas há baixo risco de ocorrência inundação e, sobretudo, de movimentos de massa.

As vertentes côncavas caracterizadas pela concentração das nascentes e canais de primeira ordem foram classificadas com **muito alta** fragilidade por apresentarem alto risco de ocorrência de movimentos de massa devido a alta declividade e pelo acúmulo de água.

O relevo da área é caracterizado, de maneira geral, pelas colinas e morros inseridos no contexto do período Terciário e corresponde ao padrão de formas convexizadas formando vertentes com diferentes graus de inclinação e imprimindo na paisagem declividades variadas, e, conseqüentemente, fragilidades ambientais que correspondem às diferenças de declividades, materiais de cobertura e substrato.

No mapa final de Fragilidades Ambientais (Mapa 5), que dá subsídios ao zoneamento ambiental dos Parques, elaborado por toda a equipe de pesquisadores do projeto, é possível observar que a maior parte dos áreas correspondentes aos parques está inserida em áreas de acentuada fragilidade ambiental, seja pela concentração de vertentes côncavas (alta fragilidade) ou vertentes convexas, mas de declividades variadas com predominância de características mais acentuadas

A partir da elaboração do mapa geomorfológico foi possível constatar com a interpretação das imagens e em campo que a geomorfologia pode definir a fragilidade do meio físico da área em questão, podendo ser a base para a inserção das informações relativas ao solo, a hidrografia, a vegetação, bem como do meio antrópico. Esse fato, já indica o alto grau de fragilidade da área desses parques, sendo as mesmas correspondentes às planícies fluviais como áreas de muito alta fragilidade ambiental, apesar de serem áreas muito planas apresentam principalmente riscos de inundações, bem como riscos de erosão das margens dos rios.

As planícies fluviais contínuas e alveolares são formas de relevo que estão geneticamente relacionadas aos sistemas de drenagem atuais, estando o quadro evolutivo de tais setores de relevo, na dependência da compreensão de como evoluiu e se desenvolve hidrodinamicamente a rede fluvial da região;

A área do entorno dos parques, correspondente a 5 km do limite externo dos parques apresenta ainda outros compartimentos que por apresentarem riscos de escorregamentos e deslizamentos, foram classificados também como fragilidade muito alta, como por exemplo, as áreas das vertentes côncavas onde se concentram as nascentes e os canais de primeira ordem. Áreas de grande concentração de água e com altas declividades, acima de 30%.

Reafirma-se ainda que os anfiteatros e vertentes côncavas se inserem na categoria geomórfica de pequenas “bacias” de captação e convergência de fluxos hídricos superficiais e sub-superficiais, estando integralmente relacionados aos nichos de nascentes que alimentam hidrologicamente a perenidade dos setores de cabeceiras e sub-cabeceiras de drenagem. Para estas áreas, deve-se garantir a proteção integral em “recorte” de paisagem, com restauração ou recuperação com floras nativas da região, com espécies adaptadas a conviver em ambientes de meia encosta e baixa vertentes, nos anfiteatros destituídos de cobertura vegetal. Nos que ainda apresentam cobertura, deve-se ampliar as diretrizes de proteção integral da paisagem, sobretudo, áreas que já apresentam sinais de erosão.

No ordenamento das áreas de entorno e na elaboração das diretrizes de manejo, a rede hidrográfica tributária deve ser critério essencial para reconhecimento e delimitação dos espaços envolventes de proteção à área interna dos parques. Deveria-se ampliar o território interno desses

parques até os anfiteatros e cabeceiras, tomando o espaço da rede de drenagem de influxo como critério territorial de caráter importante no aspecto de manutenção da paisagem já modificada e das áreas que apresentam maiores riscos à certos usos.

Enfatiza-se ainda que diante das ocupações urbanas nas áreas de entorno dos parques, das retificações e das alterações e impactos causados nas planícies fluviais pelas obras de implantação das pistas de rolamento da rodovia, bem como da brusca destituição dos vetores ecológicos da planície em sua dinâmica de inundação, será sempre possível recomendar implantação de outros parques urbanos.

Desta forma, tem-se ainda a importância que a legislação apresenta como elemento norteador das questões de ocupação adequada dos espaços. A legislação é de fato imprescindível para orientar no que tange a determinação das áreas a serem preservadas e ou recuperadas, bem como elaboração do diagnóstico e a definição dos usos mais adequados para as áreas. No entanto ela pouco irá interferir se os interesses públicos forem prioridade ao uso de tais áreas

Destaca-se ainda que esse mapeamento da pesquisa não encerram os estudos da fragilidade ambiental das áreas, pois foram considerados somente os aspectos do meio físico nesta análise. É necessário que ocorra brevemente uma maior integração dos dados do meio físico, biótico e antrópico para que os usos e coberturas sejam os mais adequados a cada tipo de relevo, levando sempre em consideração as suas potencialidades e fragilidades para o zoneamento e planejamento ambiental da área.

Para dirimir as dúvidas decorrentes do mapeamento geomorfológico, realizaram-se trabalhos de campo em conjunto com a equipe de solos. Nestes campos foram analisados pontos pré-definidos durante a fase de mapeamento, bem como, avaliação do relevo e solos ao longo dos parques.

Foi constatado também em trabalhos de campo, um ligeiro mergulho da xistosidade das rochas do Complexo Embu para N e NNO. A gênese dessas linhas de cristas assimétricas é atribuída ao controle estrutural litológico exercido por essa xistosidade, que acaba condicionando, por sua vez, a formação de colinas também de morfologia assimétrica, como já foi dito anteriormente. Entretanto, tal afirmação precisaria da compilação de maiores quantidades de dados de mergulho da xistosidade, adquiridos em decorrência da realização de novos trabalhos de campo.

Portanto, constata-se a presença de um conjunto bem marcado de linhas de topos assimétricos de orientação NE, evidenciado pela ocorrência de colinas alongadas, que possuem vertentes mais suaves com mergulho para o N e NNO, principalmente, na parte sudoeste da região de estudo.

A *linha de crista simétrica* é a feição linear que ocorre com menos frequência na área em estudo, aparecendo somente na porção centro oeste e na parte superior da área em estudo.

Diferentemente das linhas de crista assimétricas, essas feições indicam o caráter perfeitamente simétrico das vertentes que compõem os topos dos morros, podendo tratar-se de controle litoestrutural ou ser uma feição topográfica derivada da dissecação fluvial, em vales posicionados lateralmente. São indicativas também da presença de colinas de morfologia simétrica com nítida natureza convexa.

Como as cristas assimétricas elas se apresentam orientadas para NE e NNE. Fato que vem revelando haver uma tendência, nos relevos da região, de ocorrer o controle da topografia por litoestruturas que estão orientadas, também, para esta direção.

Enfatiza-se aqui que os apontamentos de campo, realizados em conjunto com equipes de solos e geologia, foram importantes para finalizar o diagnóstico de fragilidade ambiental de toda a área dos PNMs. Em seguida algumas fotografias (**Figura 3.3.A**, **Figura 3.3.B** e **Figura 3.3.B**) relacionadas aos trabalhos de campo realizados na área.



Figura 3.3.A: Característica das vertentes e topos convexos e a ponte do Rodoanel sobre a represa Guarapiranga.



Figura 3.3.B : Aspecto inclinado na rampa de vertente convexa e materiais de cobertura mais profundos com a presença de formação de caulinita.



Figura 3.3..C: Morros de Topos: Convexos.

No **Anexo 1.3** está apresentado o **Mapa de Fragilidade para o PNM Itaim** e na sequência no **Anexo 1.4** o **Mapa de Geomorfologia do PNM Itaim**.

3.3.2. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO

Diretriz 1 – Recuperação da Qualidade Ambiental

Linha de ação 1 – Desenvolver programa de restauração ou ações de recuperação com floras nativas da região e espécies adaptadas a conviver em ambientes de meia encosta e baixa vertentes, nos anfiteatros degradados

Linha de ação 2 - Manter e incrementar a cobertura vegetal nos vales com relevos alveolares com o objetivo de conservar a integridade dos processos geomórficos e, com isso, evitar desequilíbrios que possam ocasionar assoreamentos e reativação de canais erosivos.

Linha de ação 3 - Ampliar a proteção com monitoramento nas áreas que ainda apresentam cobertura vegetal, ampliando as diretrizes de proteção integral da paisagem, sobretudo, áreas que já apresentam sinais de erosão.

Linha de ação 4 - Estudar medidas para ampliar o perímetro do PNM Itaim até os anfiteatros e cabeceiras, tomando o espaço da rede de drenagem de influxo como critério territorial de caráter importante no aspecto de manutenção da paisagem já modificada e das áreas que apresentam maiores riscos à certos usos.

Diretriz 2 – Requalificação do entorno do PNM Itaim

Linha de ação 1 – Implantar medidas atenuantes de impactos sobre a UC de proteção integral, diante das ocupações urbanas nas áreas de entorno através da implantação de parques urbanos na Zona de Amortecimento.

Diretriz 3 – Incentivo a pesquisas sobre dinâmica morfológica local

Linha de ação 1 – Incentivar pesquisas de integração dos dados do meio físico, biótico e antrópico aprofundar o conhecimento sobre fragilidades ambientes como subsídio ao planejamento ambiental da área.

3.4. GEOMORFOLOGIA FLUVIAL E RECURSOS HÍDRICOS

Todas as Unidades de Conservação resultantes da compensação ambiental do trecho Sul do Rodoanel estão inseridas na Região Metropolitana de São Paulo e, portanto, encontram-se fortemente influenciadas e/ou modificadas por intervenções decorrentes do processo de urbanização.

Nesse sentido, os estudos do meio físico e particularmente a geomorfologia fluvial foram conduzidos a partir do pressuposto de que as ações antrópicas promovem mudanças significativas nos sistemas naturais, mudanças essas que se expressam não apenas nas formas e materiais superficiais mas, sobretudo, nos processos de sistemas hidromorfológicos.

Diante disso, os estudos de Geomorfologia Fluvial e Recursos Hídricos foram conduzidos a partir de uma abordagem sistêmica, cartográfica, multi-escalar e antropogeomorfológica.

Rodrigues (1999, 2004, 2010), a partir de uma ampla revisão da literatura em Geomorfologia pura e aplicada e de estudos de caso na Região Metropolitana de São Paulo, propõe metodologia para estudos relacionados com a inserção do antrópico como agente modificador do meio físico, baseando-se no aproveitamento de ferramentas clássicas da Geomorfologia.

De acordo com essa metodologia e perspectiva analítica, 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. Os estudos do meio físico em áreas urbanas devem reconhecer a gênese, a partir de avaliação das condições prístinas desses sistemas físicos, bem como a evolução das formas, processos e materiais derivados direta ou indiretamente de ações antrópicas; e buscar a avaliação qualitativa e quantitativa das mudanças promovidas, selecionando indicadores e parâmetros articuláveis aos sistemas envolvidos.

Assim, a metodologia para avaliações paramétricas das mudanças em sistemas físicos vêm sendo desenvolvida a partir de análises retrospectivas cartográficas e hidro-geomorfológicas, voltadas às condições originais de sistemas e sub-sistemas – suas condições pré-urbanas- e às condições representativas de diversos momentos do processo histórico de expansão urbana e produção do espaço urbano metropolitano de São Paulo. Reconhecendo-se esses processos físicos e parte de seus agentes históricos, acredita-se que seja possível alcançar condição para instrumentalizar ações e discussões sobre prevenção, conservação e limites da renaturalização desses sistemas. (RODRIGUES, 2005).

Diante destes princípios gerais e seus procedimentos metodológicos decorrentes, os estudos de geomorfologia fluvial e recursos hídricos, voltaram-se ao levantamento e avaliação de dados primários e secundários, em diversos recortes espaço-temporais, relativos à morfologia original (pré-intervenção) e morfologia antropogênica de sistemas hidromorfológicos, à partir da cartografia e; indicadores, parâmetros e índices de qualidade de água de cursos fluviais adjacentes aos PNMs para períodos recentes.

Para este estudo, foi fundamental a consideração de procedimentos metodológicos presentes em Rodrigues (1999, 2004, 2005, 2010), Douglas (1975, 1986), Gupta (1999a, 1999b), Trimble (2008) e Gurnell (1987), dentre outros.

Em relação à avaliação de Recursos Hídricos, esse estudo desenvolveu-se mais em relação à qualidade de água e menos em relação à quantidade, esta verificada apenas no nível regional. Baseou-se em dados encontrados em Capobianco & Whately (2002), FUSP (2008), Mendes & Carvalho (2000), dentre outros; em metodologia da CETESB, para índices tais como IVA (Índice de qualidade de água para a vida aquática) e IQA (Índice de qualidade de água para abastecimento); bem como em avaliações realizadas por CETESB (2006, 2007, 2008, 2009) e Tundisi (2008).

3.4.1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA REGIONAL

Definiu-se como “Área de Abrangência” a área objeto de análises na escala espacial regional, que abarca todas as Unidades de Conservação que serão objetos dos Planos de Manejo do Trecho Sul do Rodoanel e entorno. A determinação da Área de Abrangência foi realizada conjuntamente pelas equipes do Meio Físico a partir de discussão e seleção de critérios para subsidiar o diagnóstico ambiental dos Parques Municipais do trecho sul do Rodoanel. Tais critérios referem-se basicamente aos limites de sistemas físicos abrangidos e de conectividade desta área de abrangência a outras áreas protegidas por diplomas legais (APAs, Parques Estaduais, Área de Proteção aos Mananciais, por exemplo), considerando ainda os tipos de uso e ocupação do solo e grau de antropização da área.

O limite da “área de abrangência” para a abordagem regional (**Mapa Hidrográfico da Área de Abrangência dos Parques Naturais Municipais no município de São Paulo – Anexo 2.1 . PNM Itaim - Volume 2 - Anexos**) foi definido a partir de critérios do meio físico, considerando, preponderantemente, os divisores das bacias hidrográficas que envolvem a região à montante dos parques e parte das áreas de jusante..

Inicialmente foram identificados os principais rios cujas águas fluem para as áreas dos Parques do Rodoanel e, em seguida, definiram-se as bacias das quais fazem parte. A área de abrangência foi traçada respeitando-se os limites interfluviais dessas bacias, incluindo algumas integralmente e outras parcialmente, como é o caso das nascentes do rio Tamanduateí (limite nordeste) que foram anexadas à área regional devido à suas contigüidades ao Parque Pedroso, e da rede hidrográfica que integra a área de contribuição do rio Pinheiros (limite norte), que se constitui numa extensão da área regional, abarcando as águas de afluência dos Parques.

No limite da bacia de contribuição para a Represa Billings com as bacias hidrográficas que drenam para o litoral (na escarpa da Serra do Mar), foram considerados os divisores através da topografia, desconsiderando-se trechos da rede de drenagem modificados pelas obras de transposição para o Rio Cubatão, obras realizadas para alimentação da Usina Henry Borden, ou da transposição do Rio Capivari.

A partir da definição da área de abrangência regional, foi possível traçar os limites das principais sub-bacias nas quais os Parques do Rodoanel estão inseridos, conforme a **figura 3.4.1** a seguir apresentada.

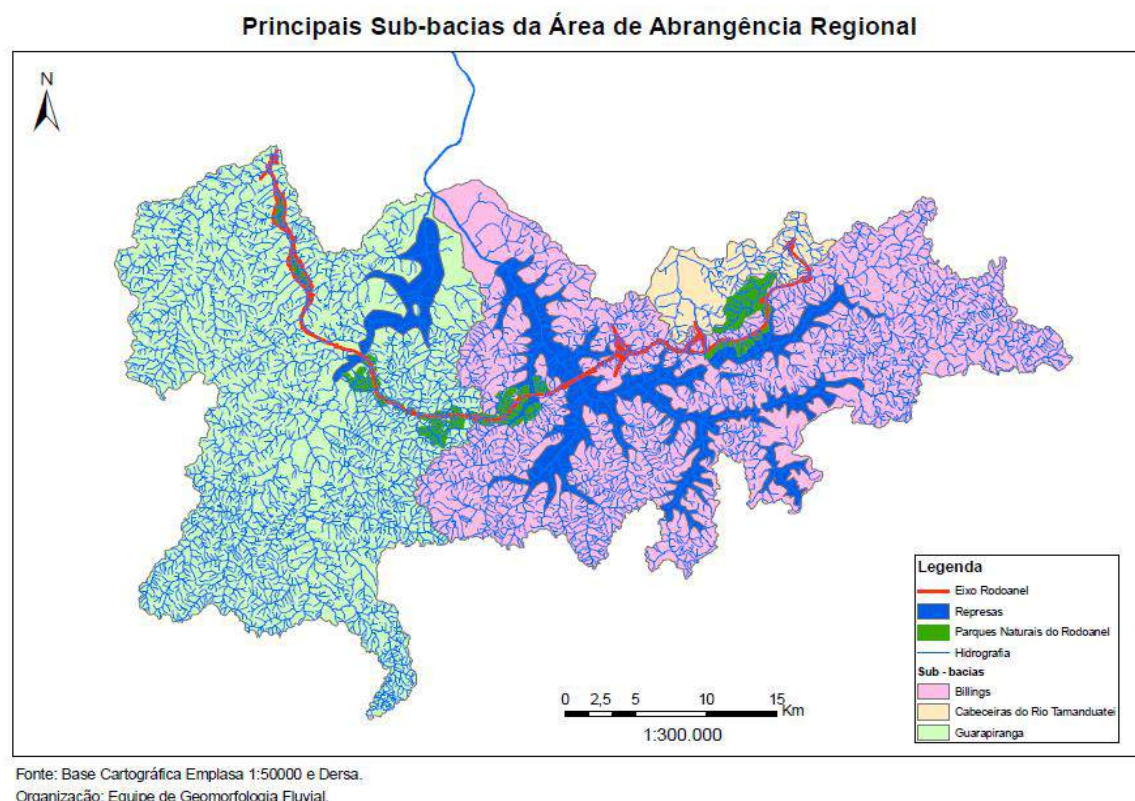


Figura 3.4.1 - O mapa apresenta a área de abrangência das análises regionais, as sub-bacias envolvidas, a localização dos Parques e o traçado do Rodoanel.

3.4.2. GEOMORFOLOGIA E HIDROGRAFIA REGIONAL

De acordo com o mapa geomorfológico do Estado de São Paulo (ROSS & MOROZ, 1997), o setor da RMSP considerado neste recorte espacial situa-se, predominantemente, na unidade morfológica denominada Planalto Paulistano/Alto Tietê, pertencente à morfoestrutura do Cinturão Orogênico do Atlântico. Apenas uma pequena porção da área, entre os Reservatórios Guarapiranga e Billings, está situada no Planalto de São Paulo, esculpido na Bacia Sedimentar Cenozóica.

Segundo Ross & Moroz (op cit), na unidade do Planalto Paulistano/Alto Tietê o entalhamento dos vales varia entre menos de 20m até 40m e a dimensão interfluvial entre menos de 250m até 1.750m apresentando densidade de drenagem média a alta e padrão de drenagem dendrítico, em alguns casos obedecendo a direções estruturais regionais. Neste setor da RMSP, ocorrem importantes planícies aluviais sujeitas a inundações periódicas, especialmente ao longo do rio Embu-Guaçu e tributários, no baixo curso do rio Embu-Mirim e em algumas cabeceiras à sudoeste da Represa Billings. (IPT, 1981; BATISTA, 2003).

A Área de Abrangência considerada neste estudo está totalmente inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Tietê (UGRHI 06). Esta unidade tem uma área de drenagem de 5.985 km² e engloba total ou parcialmente 34 dos 39 municípios que integram a Região Metropolitana de São Paulo. Os principais rios que compõem esta bacia hidrográfica são o

Rio Tietê, Pinheiros, Claro, Paraitinga, Jundiaí, Taiaçupeba-Mirim, Cotia, Baquiviru-Guaçu, Tamanduateí e Juqueri (FESPSP, v. 2, pág. 34).

Das sub-bacias inseridas nesta unidade de gerenciamento, o recorte considerado como Área de Abrangência engloba as sub-bacias denominadas **Billings–Tamanduateí (onde se localizam os Parques do Pedroso, Riacho Grande, Bororé e Varginha) e Cotia–Guarapiranga (Parques de Embu das Artes, Itapequerica da Serra, Jaceguava e Itaim).**

Assim, da primeira unidade, a área de contribuição da represa Billings, totalmente inserida na Área de Abrangência, é alimentada por vários cursos d'água entre os quais destaca-se o Ribeirão Bororé, Ribeirão dos Monos, Rio Grande ou Jurubatuba, Ribeirão Pires e Ribeirão Pedroso. Da área da sub-bacia que drena para o Rio Tamanduateí apenas as cabeceiras do Rio Tamanduateí, Ribeirão dos Meninos e Ribeirão Guarará estão inseridas na Área de Abrangência.

Da sub-bacia Cotia/Guarapiranga foi englobada, na Área de Abrangência, somente a área de captação da Represa Guarapiranga cujos principais formadores são o Rio Embu Mirim e Embu Guaçu. (Figura 3.4.A).

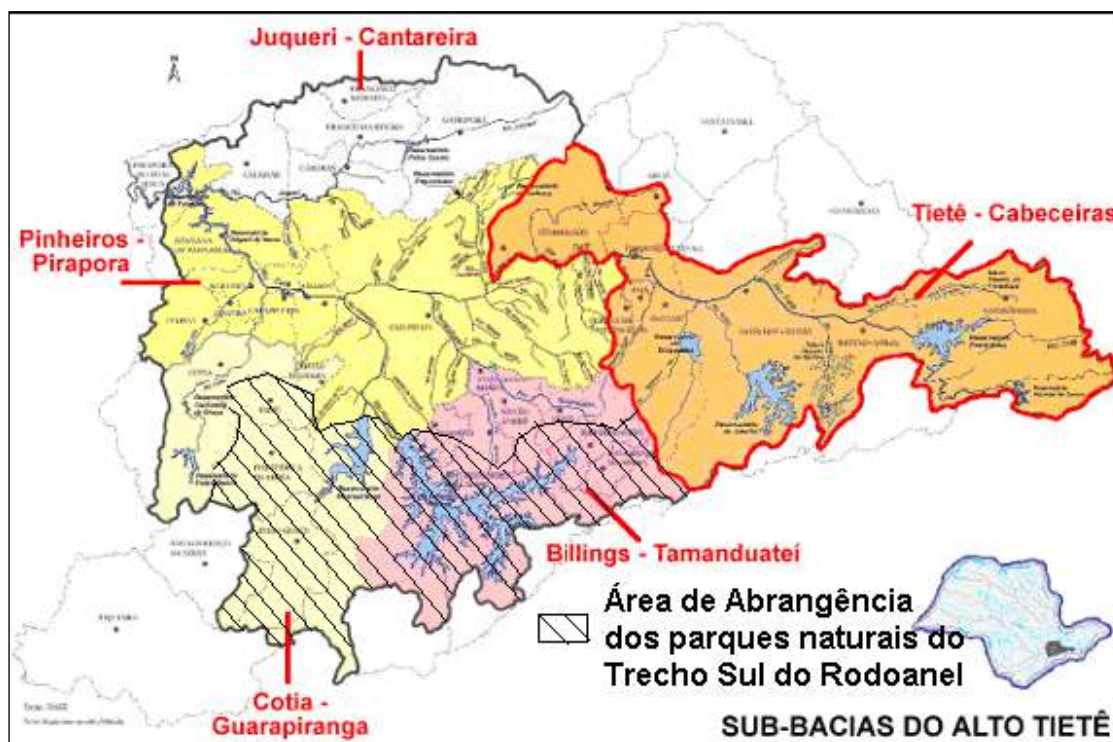


Figura 3.4.A - Sub-bacias componentes da bacia hidrográfica do Alto Tietê (divisão administrativa)
Fonte: Plano da Bacia do Alto Tietê, 2008

Assim, a Área de Abrangência, gerenciada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê abarca os sub-comitês Cotia-Guarapiranga e Billings-Tamanduateí.

Os dois reservatórios citados (Billings e Guarapiranga) fazem parte de bacias hidrográficas que formam dois dos principais mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, sendo utilizados tanto para a produção de água quanto para a geração de energia elétrica.

Grande parte dos cursos fluviais da área de estudo encontra-se atualmente bastante modificada. Além de mudanças na qualidade da água, há mudanças morfológicas e hidrodinâmicas importantes como a retificação de inúmeros cursos d'água da Região Metropolitana de São Paulo e obras de reversão de determinados trechos fluviais. Dentre as obras mais impactantes encontram-se as seguintes:

- Reversão do Rio Taquapecetuba (uma das ramificações do reservatório Billings) para o Rio Parelheiros, que alimenta o Reservatório Guarapiranga.
- Reversão do Rio Capivari para o Rio Embu-Guaçu.
- Reversão das águas do Rio Pinheiros para o corpo da Represa Billings, cuja obra foi realizada com o objetivo de aumento da capacidade de geração de energia elétrica na usina Henry Borden e regularização da vazão dos Rios Pinheiros e Tietê. Em razão da má qualidade da água deste rio, a CETESB, através da Resolução Conjunta SMA/SES 03/92, de 04/10/92, atualizada pela Resolução SEE-SMA-SRHSO-I, de 13/03/96, permite que a operação seja realizada somente em situações relacionadas ao risco de enchentes no rio Tietê.
- Transposição de parte da água da Bacia do Rio Tietê para a Bacia do Rio Cubatão com a finalidade de geração de energia na Usina Henry Borden localizada no município de Cubatão. Esta transposição é realizada na estação de recalque Pedreiras que bombeia parte da vazão para o reservatório Rio das Pedras, localizado no alto da escarpa da Serra do Mar, de onde é transferido para o sistema de geração de energia composto por duas usinas de alta queda (720 m), denominadas de Externa e Subterrânea, com 14 grupos de geradores acionados por turbinas Pelton, perfazendo uma capacidade instalada de 889MW, para uma vazão de 157m³/s. De acordo com EMAE (2009) a Resolução Conjunta SMA/SES 03/92 citada no item anterior reduziu em aproximadamente 75% a energia produzida em Henry Borden.

3.4.2.1. Usos, conflitos, disponibilidade e qualidade dos Recursos Hídricos da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Alto Tietê (UGRHI 6)

O trecho sul do Rodoanel Mario Covas atravessa as bacias da Guarapiranga e da *Billings*, dois importantes mananciais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e integrantes da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Alto Tietê (UGRHI 6).

Estas duas bacias são responsáveis pelo abastecimento de uma grande parte da RMSP, ao lado do Sistema Cantareira e de outros, sendo este seu principal uso e demanda. A ocupação urbana é intensa em algumas áreas de ambas, sobretudo na Guarapiranga e encontra-se em expansão, ainda que as estatísticas relativas a este crescimento tenham demonstrado recentemente uma desaceleração. A presença de inúmeras obras como transposições, barragens e usinas elevatórias é comum em ambas e na UGRHI 6 em geral. Em decorrência destas características, o uso dos recursos hídricos na região apresenta grande complexidade (CETESB, 2008).

Em relação ao uso da água existem, na Bacia do Alto Tietê, diversas obras de aproveitamento na região e transferências de água de outras bacias. Entre muitas outras, as principais transferências

são (1) as águas oriundas do Sistema Cantareira, (2) a reversão de curso das águas do Tietê e Pinheiros para o reservatório Billings, (3) o desvio das águas do alto curso do rio Tietê e alguns de seus afluentes para a região central da área metropolitana e (4) a reversão do Rio Capivari para o Rio Embu-Guaçu. Estas transferências alteram significativamente a ocorrência das vazões, no tempo e no espaço, dos principais cursos de água da região (FUSP, 2008), além de outros impactos ambientais.

Dentre as outorgas identificadas na Bacia do Alto Tietê por FUSP (2008), destacam-se aquelas presentes na Área de Abrangência:

- Existem algumas outorgas para uso hidroagrícola nos remansos do reservatório Billings e no rio Caulim que deságua no reservatório Guarapiranga. Estas outorgas referem-se às atividades de pesca ou pesqueiros utilizados como lazer. O mesmo ocorre junto ao ribeirão Jaguari e no ribeirão do Itaim; e,
- As outorgas para mineração estão concentradas na bacia do Guarapiranga e imediatamente a jusante do reservatório do Taiaçupeba, junto ao rio Taiaçupeba.

Atualmente a SABESP capta $2\text{m}^3/\text{s}$ do reservatório Billings e transpõe para a bacia do reservatório Guarapiranga para reforço da disponibilidade hídrica da ETA Alto da Boa Vista (ABV). A produção atual do Sistema Guarapiranga-Billings, de $14,0\text{m}^3/\text{s}$, já expõe as regiões Sudoeste e Sul da RMSP a riscos de racionamento de 9%. Por sua vez, a produção atual do Sistema do Rio Grande de $4,8\text{m}^3/\text{s}$ expõe a população de Diadema, São Bernardo do Campo e Santo André a riscos de racionamento superiores a 20 % (FUSP, 2008). Recentemente a escassez de chuvas no Sistema Cantareira colocou todo o sistema a beira de um colapso sem precedentes na história da Metrópole.

Há 34 anos a CETESB iniciou a rede de monitoramento das águas superficiais obedecendo às legislações vigentes. No Estado de São Paulo são 408 estações de monitoramento da qualidade dos corpos d'água. O monitoramento tem como finalidade contribuir com dados referentes à poluição e qualidade dos recursos hídricos e assim subsidiar ações do poder público na recuperação de rios e reservatórios. Para as análises da qualidade das águas são identificadas as fontes de contaminação que são de cargas pontuais de origem doméstica e industrial e cargas difusas de origem urbana e agrícola. Os sedimentos também são analisados, uma vez que por meio deles pode-se obter informações da influência das atividades antropogênicas nestes ambientes. Para determinados usos a CETESB (2008) criou índices específicos que refletem a qualidade das águas, são eles: IQA (Índice de qualidade das águas); IAP (Índice de qualidade das águas para fins de abastecimento público); IET (Índice do estado trófico); IVA (Índice de qualidade das águas para proteção da vida aquática) e IB (Índice de balneabilidade).

O Reservatório de Guarapiranga possui 17 pontos de monitoramento e o Reservatório *Billings* 12 pontos. CETESB (2008) (**Figura 3.4.B**)

.

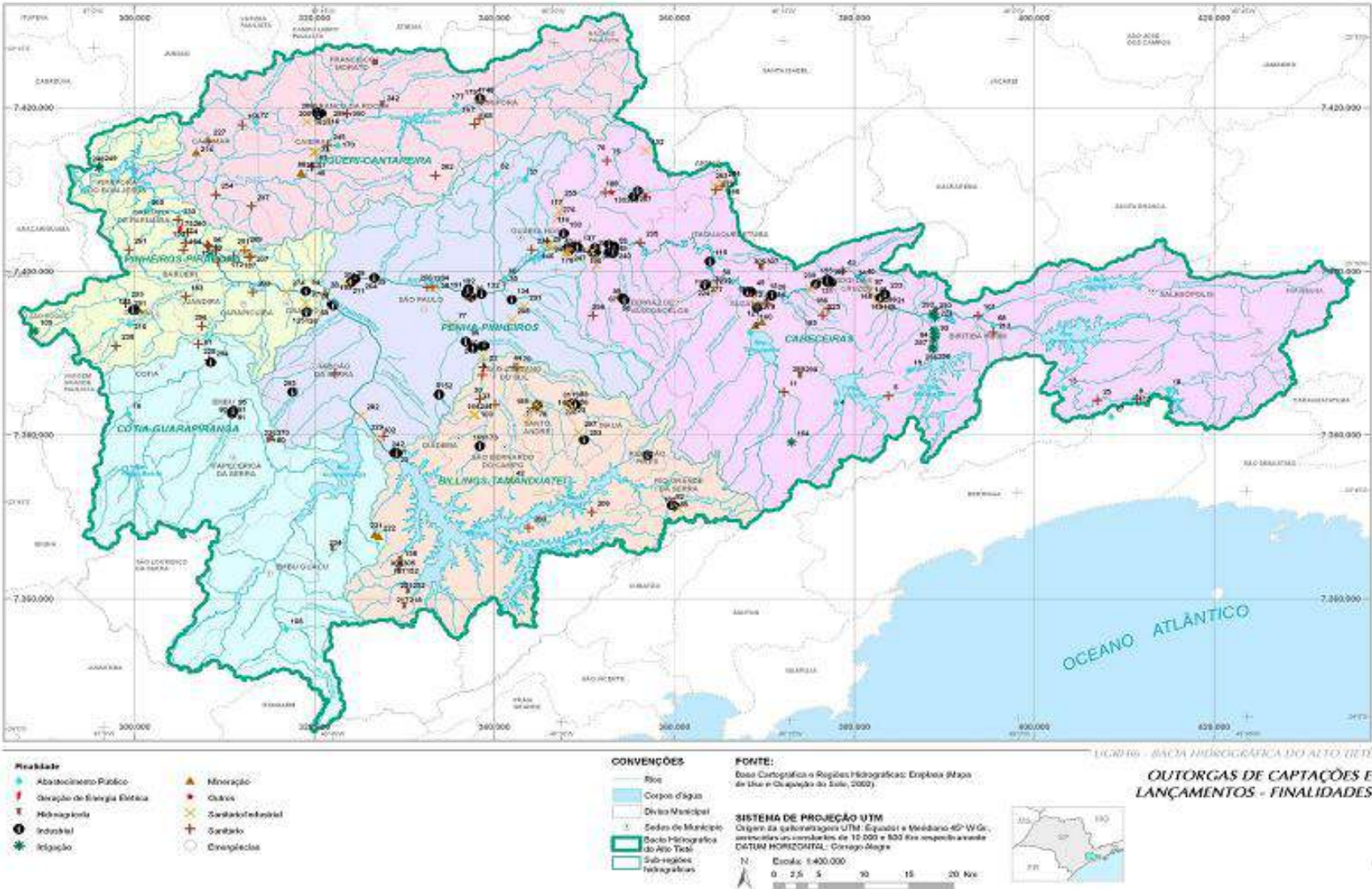


Figura 3.4.B.: Localização das outorgas e seus usos na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Fonte- FUSP (2008)

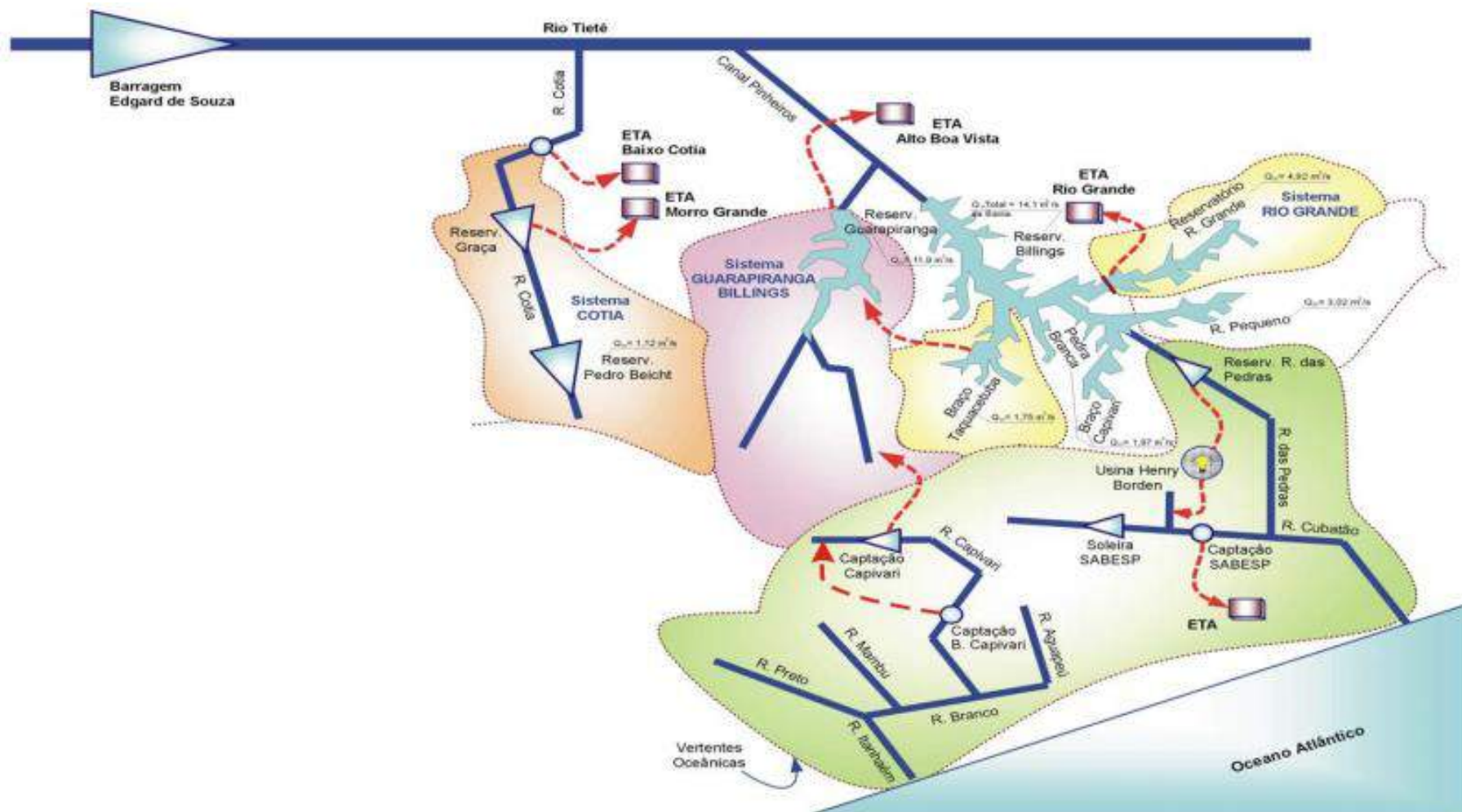


Figura 3.4.C.: Representação Esquemática dos Sistemas Produtores Guarapiranga-Billings, Cotia e Grande. Fonte- FUSP (2008)

Tabela 3.4: IAP e IQA dos pontos de captação (UGRHI-6/Alto Tietê)

PONTO DE AMOSTRAGEM	CORPO HÍDRICO	IAP*	IQA**	LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIO
JNDI 00500	Reservatório do Rio Jundiá -	Boa	Ótima	No canal de interligação do Res. do Rio Jundiá com o reservatório Taiaçupeba.	Mogi Das Cruzes
PEBA 00900	Reservatório Taiaçupeba	Regular	Ótima	Na captação da SABESP	Suzano
TIET 02090	Rio Tietê	Ruim	Boa	Na captação principal do município de Mogi das Cruzes	Mogi Das Cruzes
BITQ00100	Braço do Taquacetuba	Regular	Boa	Na baía situada no final da Rua Tomekichi Inouye (captação da SABESP)	São Paulo
Reservatório Rio Grande		Boa	Ótima		
Reservatório das Graças		Regular	Boa		
Rio Cotia		Péssima	Ruim		
Reservatório Guarapiranga		Regular	Boa		
RGDE 02900	Braço do Rio Grande	Boa	Ótima	Captação da Sabesp	
GUAR 00900	Reservatório Guarapiranga	Regular	Boa	Captação da Sabesp	

Fonte: modificada de CETESB (2014)³³ [http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/relatorio-aguas-superficiais-2013-\(2014\)](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/relatorio-aguas-superficiais-2013-(2014))

3.4.2.1.1. Sistema hidrográfico Billings

O sistema hidrográfico *Billings* foi extremamente afetado pelas diferentes formas de uso e ocupação da terra. Desta forma, conforme apontam Capobianco & Whately (2002), “com uma vazão natural de 14 m³/s, a Represa teria capacidade para fornecer água em quantidade adequada para cerca de 4,5 milhões de habitantes. No entanto, segundo os autores, a gestão irresponsável deste manancial por mais de seis décadas, tem limitado seu uso para abastecimento de apenas 1 milhão de pessoas.”

A Bacia Hidrográfica da *Billings* está localizada na porção sudeste da RMSP, tem limite oeste com a Bacia Hidrográfica da Guarapiranga. Sua área de drenagem abrange totalmente o município de Rio Grande da Serra e, parcialmente, os municípios de Diadema, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo. Tem como principais contribuintes o Rio Grande, ou Jurubatuba; Ribeirão Pires; Rio Pequeno; Rio Pedra Branca; Rio Taquacetuba; Ribeirão Bororé; Ribeirão Cocaia; Ribeirão Guacuri; Córrego Grota Funda e Córrego Alvarenga. Seu formato permitiu que ela fosse dividida em oito sub-regiões: Braço do Rio Grande, ou Jurubatuba, separado do Corpo Central pela barragem da Rodovia Anchieta; Braço do Rio Pequeno; Braço do Rio Capivari; Braço do Rio Pedra Branca; Braço do Taquacetuba; Braço do Bororé; Braço do Cocaia; e Braço do Alvarenga – Figura 18 (CAPOBIANCO E WHATELY, 2002).

A qualidade da água na Represa Billings encontra-se bastante comprometida devido ao bombeamento intermitente das águas poluídas dos Rios Tietê e Pinheiros, à ressuspensão dos sedimentos contaminados e à ocupação humana desorganizada de sua bacia hidrográfica. As maiores preocupações com a água da Represa Billings são a eutrofização, a concentração de metais pesados e a presença de microrganismos patogênicos e algas potencialmente tóxicas (CAPOBIANCO E WHATELY, 2002). Referente à eutrofização, este problema é agravado devido à presença em suas águas de algas potencialmente tóxicas, como a *Cylindrospermopsis raciborskii*, que produz uma toxina que provoca danos no fígado e nos rins, conforme comprovado por diversos estudos científicos e pela própria Cetesb (BATALHA, 1999 *apud* CAPOBIANCO E WHATELY, 2002).

O Governo do Estado, a partir de 1997, iniciou o monitoramento integrado das águas, sedimentos e peixes dos Sistemas Alto e Médio Tietê, com coleta de amostras em 29 pontos da Billings. Em 2013 a rede de monitoramento amostrou 62 pontos. Além da poluição proveniente do bombeamento do Tietê/Pinheiros, alguns braços apresentam situação crítica de eutrofização devido à grande quantidade de esgoto proveniente da ocupação de suas sub-bacias formadoras. Entre eles estão o Cocaia, o Bororé, o Rio Grande e alguns pontos do Taquacetuba e do Corpo Central. Nestes casos, além da contenção da poluição proveniente do bombeamento é necessário um controle rigoroso da ocupação e a implantação de infra-estrutura de saneamento básico nas áreas já ocupadas (CAPOBIANCO E WHATELY, 2002).

Na represa também é identificada contaminação por metais pesados associada ao bombeamento das águas dos Rios Tietê e Pinheiros e à remobilização do sedimento da Represa. É registrada também a presença de lodo no Corpo do Reservatório, que é uma das fontes significativas de poluição. A análise comparativa entre levantamentos batimétricos de 1985 e em 1925 (anterior à construção do Reservatório), mostra que o acúmulo de sedimentos e outros sólidos depositados chega a 7 m de espessura na região próxima à Barragem de Pedreira. Ao longo do Corpo Central, em seção distante 2.500 m da Barragem de Pedreira, os estudos indicam uma camada de lodo de

4 a 5 m, e próximo aos Braços Capivari e Pequeno essa camada diminui, mas ainda atinge de 1 a 2 m de espessura. (HIDROPLAN, 1995 *apud* CAPOBIANCO E WHATELY, 2002).

Segundo Capobianco & Whately (2002), as sub-bacias que apresentavam os maiores Índices de Comprometimento da Produção Hídrica⁴ (ver localização das sub-bacias na Figura 10) nessa represa, ou seja, os maiores problemas do ponto de vista ambiental e de produção de água em quantidade e qualidade adequadas, são:

- 01, 02, 03, 04: no município de São Paulo, margem direita do Corpo Central, próximas à barragem;
- 137 e 146: município de São Paulo, margem esquerda do Corpo Central;
- 09: no município de Diadema, na região do Braço da Grota Funda, próxima à Rodovia dos Imigrantes;
- 15, 18 e 19: no município de São Bernardo do Campo, na região do Alvarenga, sendo que as sub-bacias 15 e 19 são cortadas ao meio pela Rodovia Imigrantes;
- 105: divisa do município de São Paulo com São Bernardo, no Braço Taquacetuba;
- 133: no município de São Paulo, margem esquerda do Corpo Central, no Braço do Bororé;
- 45A : no município de Ribeirão Pires;
- 140, 141, 142, 143, 144 e 145: no município de São Paulo, margem esquerda do Corpo Central, na região do Braço do Cocaia.

⁴O ICPH é um indicador obtido através da análise integrada entre as características físicas naturais das sub-bacias que compõem uma bacia hidrográfica, tais como relevo, formato, quantidade de nascentes, quantidade de cobertura vegetal e de ocupação urbana, e as alterações antrópicas processadas em um determinado período de tempo (Capobianco e Whately, 2002).

Sub-regiões, sub-bacias e braços da Represa Billings



3.4.1.2.2. Sistema Hidrográfico Guarapiranga

A bacia hidrográfica de Guarapiranga está situada na porção sudoeste da RMSP e abrange parcialmente os municípios de Cotia, Embu, Juquitiba, São Lourenço da Serra e São Paulo e, totalmente, os municípios de Embu-Guaçu e Itapequerica da Serra (Tabela 4 e Figura 14). É o segundo maior manancial do sistema de abastecimento da RMSP com uma área de drenagem de 639 Km². Ela abastece cerca de 20% da RMSP (são retirados cerca de 1,2 bilhões de litros de água por dia), atendendo em maior parte (95%) aos usuários dos bairros de Santo Amaro, Morumbi, Campo Limpo e Butantã e o município de Taboão da Serra (5%). Atualmente, o reservatório Guarapiranga constitui-se em um dos principais mananciais da RMSP. Suas águas são conduzidas para a ETA do Alto da Boa Vista (ABV), abastecendo as regiões Sul e Sudoeste da RMSP (Whately e Cunha, 2006).

Tabela 3.4.B. Municípios inseridos na Bacia da Guarapiranga em hectares.

MUNICÍPIO/SUBPREFEITURA	ÁREA TOTAL ⁽¹⁾	ÁREA NA BACIA ⁽²⁾	% ⁽³⁾	% ⁽⁴⁾
Cotia	32.589	2.262	6,9	3,5
Embu	7.008	4.057	57,9	6,3
Embu-Guaçu	15.504	15.511	100	24,3
Itapequerica da Serra	15.180	14.589	100	22,8
Juquitiba	52.160	759	1,5	1,2
São Lourenço da Serra	18.671	3.310	17,7	5,2
São Paulo	152.299	23.423	15,4	36,6
Subprefeitura de Capela do Socorro	13.284	3.651	27,5	5,7
Subprefeitura de M'Boi Mirim	6.345	4.634	73	7,3
Subprefeitura de Parelheiros	35.974	15.138	42,1	23,7

(1) Fonte IBGE

(2) Fonte Sistema de Informações Geográficas ISA (SIG/ISA)

(3) Sobre área total do Município (4) Sobre área total da bacia (63.911 ha): Fonte SIG/ISA - Fonte: Modificado de Whately & Cunha (2006)

O sistema Guarapiranga é composto pela represa e duas transposições. A primeira, e mais antiga, é a reversão do Rio Capivari para o Rio Embu-Guaçu (são transpostos cerca de mil litros por segundo). A segunda, em funcionamento desde 2000, é a reversão das águas do Braço Taquacetuba, da represa Billings, para o rio Parelheiros (transpostos entre dois e quatro mil litros por segundo). A represa tem uma vazão natural estimada em 9 mil litros/seg. (WHATELY E CUNHA, 2006).

A degradação gerada a partir da ocupação irregular no entorno da bacia, deu início às primeiras manifestações a favor da instalação de uma rede de saneamento básico. Sendo assim, na década

de 1990, o governo estadual iniciou um projeto de recuperação da região. Porém, os recursos disponibilizados mostraram-se insuficientes, além da falta de controle da expansão da ocupação irregular e do nível de degradação a partir de ações de desmatamento e conseqüente assoreamento e poluição das águas, que aumenta, segundo esses estudos, consideravelmente. Em 2006, ano do centenário da Guarapiranga, foi aprovada uma lei com o objetivo de recuperar a bacia para não comprometer o abastecimento público (Whately & Cunha, 2006).

Com relação ao saneamento na bacia, os dados Cetesb 2014 (Figura 19) mostram que a coleta e o tratamento de esgoto vem se ampliando mas ainda não são satisfatórios e que em alguns municípios elas ainda ocorrem de forma precária (Tabela 5). Os dados indicam que o esgotamento sanitário não está universalizado na RMSP. Segundo o IBGE (2010), dos 6.089.757 domicílios permanentes da RMSP, 87,3%, encontravam-se conectados à rede geral de esgotamento, porcentagem superior à verificada em 2000, de 81,4%.

Segundo os dados, 54% dos domicílios na região contam com rede de esgoto, 16% fossas sépticas, e 30% despejam os esgotos diretamente em cursos d'água. Cerca de 11% dos domicílios não contam com o serviço de abastecimento de água. (Whately & Cunha, 2006).

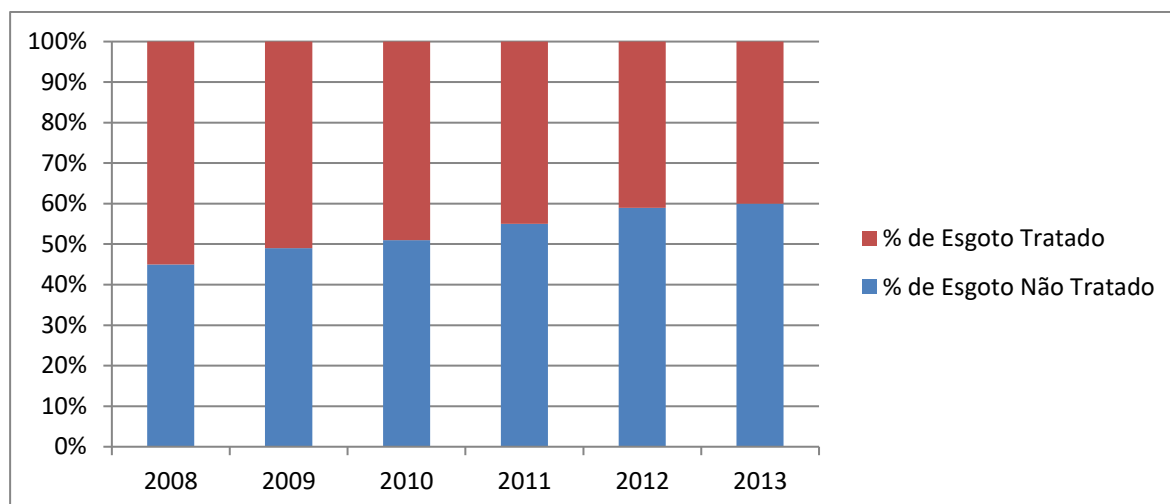


Figura 3.4.E.: Evolução do Tratamento de Esgotos domésticos no Estado de São Paulo – 2008 a 2013. Fonte: 2013 - Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo – CETESB.

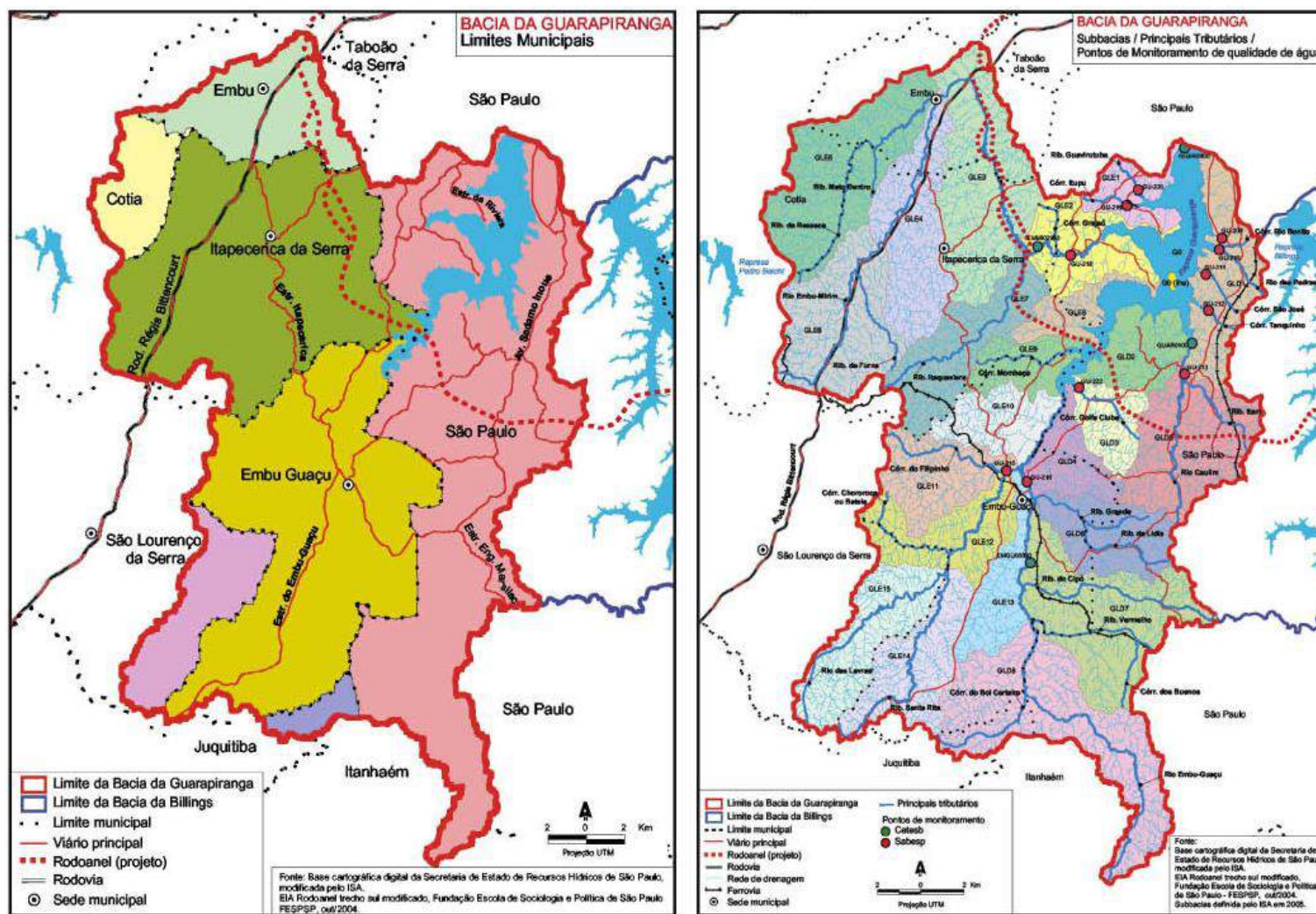


Figura 3.4.F.: Limites municipais, sub-bacias, tributários e pontos de monitoramentos na Bacia da Guarapiranga. Fonte- Whately & Cunha (2006).

A precariedade na coleta, ineficiência no tratamento de esgotos e no controle de uso e ocupação do solo nos municípios que constituem a bacia da Guarapiranga compromete a qualidade das águas e, conseqüentemente, o abastecimento. A partir da década de 1980 foi observada a deterioração da qualidade das águas por meio do aumento de algas e coliformes totais (WHATELY E CUNHA, 2006).

Na bacia da Guarapiranga há quatro pontos de monitoramento da CETESB, sendo dois nos rios Embu-Guaçu (EMGU 00800) e Embu-Mirim (EMMI 02900) e dois no reservatório, coincidentes com os pontos de captação da SABESP (GUA 0900) e na foz do rio Parelheiros (GUA 0100). A Tabela 6 apresenta uma síntese da evolução da qualidade da água em pontos monitorados pela CETESB entre 1989 e 2004.

Tabela 3.4.C.: Situação de coleta e disposição de esgotos nos municípios inseridos na Bacia da Guarapiranga em 2000.

Município	Domicílios atendidos por rede de esgotos (na Bacia da Guarapiranga)	Destino do esgoto coletado	Destino do restante do esgoto	
			Fossas	Corpos D'água
Embu das artes	49.667,8 (72,8%)	Rio Embu-Mirim e afluentes	4.940	5.345
Embu-Guaçu	7.373 (40,7%)	Estação de Tratamento	5.537	6.666
Itapequerica da Serra	15.190 (35,5%)	Rio Embu-Mirim e afluentes	6.782	18.442
São Paulo	3.297.636 (92,26%)		15.000	27.947
Capela do Socorro	56.598 (91,0%)	Parte para tratamentos e parte para córregos da margem direita da represa	1.793	3.679
M'Boi Mirim	32.049 (58,1%)	Rio Embu-Mirim, Córregos Guavirutuba e Itupu	8.229	14.692
Parelheiros	4.632 (24,0%)	Rio Parelheiros e afluentes	4.978	9.576

(1) Os dados dos municípios de Cotia, Jujutiba e São Lourenço não foram considerados para esta tabela porque o número de domicílios atendidos por rede de coletas de esgotos na Bacia é inexpressivo (sete ao todo)

Fontes: modificado de Whately & Cunha (2006)/ www2.prefeitura.sp.gov.br/guarapiranga/abacia_03/
http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-AT/1744/rel.sit_at_2012_ano%20base%202011.pdf.

Tabela 3.4.D.: Síntese da evolução da qualidade da água nos pontos de monitoramento da CETESB, entre 1989 e 2004.

Pontos Cetesb	Diagnóstico
Foz do Rio Parelheiros (GUA0100) - reservatório	Elevado aporte de esgotos domésticos pelo Rio Parelheiros contribuem para as altas concentrações de fósforo total, coliformes fecais e baixas concentrações de OD verificadas. Por ser um ambiente lântico (ou intermediário) impede uma melhor circulação das águas, diminuindo ainda mais a concentração de OD. Por outro lado, consegue diluir mais os nutrientes aportados e assim conferir qualidade BOA ao IQA. Em 11 das 36 amostras analisadas o IQA foi REGULAR e em 1, ÓTIMA. Não houve tendência significativa de aumento ou diminuição do IQA no período.
Captação de Água/Sabesp (GUA0900)-reservatório	Apresenta alta concentração de fósforo total (fator limitante ao crescimento das algas), que está relacionado com as frequentes florações de algas na represa. O índice de qualidade varia entre BOA/ÓTIMA e tem relação direta com a diluição dos nutrientes aportados na represa. Ao longo do período analisado apresentou IQA entre BOA/ÓTIMA, apenas 1 amostra teve índice de 12 (PÉSSIMA).
Rio Embu-Guaçu (EMGU00800) - tributário	Apresentou altas concentrações de fósforo total e coliformes fecais, que indicam poluição por esgotos domésticos. Os altíssimos níveis de ferro podem estar relacionados à contaminação por afluentes industriais e escoamento superficial de ruas e avenidas. Níveis médios de OD e DBO sugerem oxigenação satisfatória do tributário, o que pode explicar as baixas concentrações de nitrogênio amoniacal, apresentou 89% das amostras com qualidade BOA (IQA). Os melhores índices referem-se aos meses de junho e julho, quando a precipitação pluviométrica é menor, conferindo melhoria ao IQA. Por outro lado, nos meses mais chuvosos (novembro a março) os IQAs foram mais baixos por haver maior contribuição de cargas difusas ao corpo d'água.
Rio Embu-Mirim (EMMI02900) - tributário	Foram identificados altos níveis de fósforo total e coliformes fecais, que estão relacionados com poluição por esgotos domésticos. As altíssimas concentrações de ferro indicam possível contribuição por afluentes industriais. Os níveis baixos de oxigenação, devido ao seu consumo pela decomposição de matéria orgânica (esgoto), permitiu maior concentração de nitrogênio amoniacal, principalmente a partir de 1995. concomitante com a diminuição do IQA. Até 1994 este tributário apresentava qualidade BOA. No período compreendido entre 1994 a 1996, houve queda do IQA, conferindo qualidade REGULAR, que se manteve, com oscilações, nos anos seguintes.

Fonte: modificado de Whately & Cunha (2006).

Além dos pontos de monitoramento da CETESB, a SABESP possui 11 pontos para monitoramento de qualidade de água na Bacia Hidrográfica de Guarapiranga (**Figura 3.4.E**). Estão localizados em pontos de captação e nos remansos localizados mais próximos à cidade de Embu-Guaçu.

3.4.1.1.3. Vetores de Pressão Antrópica

Os principais fatores de pressão sobre a região considerada neste estudo são decorrentes da densa urbanização desenvolvida na Região Metropolitana de São Paulo, especialmente a partir da década de 1950.

Esta urbanização gerou, por um lado, demandas de energia elétrica, água potável, matéria-prima para construção de habitações, para indústria, entre outras; por outro lado, gera resíduos domésticos e industriais que, em grande parte, ainda são lançados sem tratamento nos cursos fluviais.

Além de modificar profundamente o uso da terra, estes vetores de pressão modificam a dinâmica fluvial em suas formas, processos e materiais. A capacidade de infiltração é diminuída pela impermeabilização do solo, aumentando o escoamento superficial e concentrando fluxos. A geometria e dinâmica dos canais são alteradas através de retificações, transposições e represamentos. O aporte de sedimentos nos cursos d'água e represas é incrementado pela remoção de vegetação nativa, atividades de mineração, mobilizações nos terrenos tais como cortes e aterros para fins de edificações e sistema viário, gerando assoreamento e contaminação das águas superficiais e diminuição do armazenamento de água subterrânea. Além disto a biota aquática é a primeira a sofrer impactos drásticos destas alterações.

Para exemplificar mudanças nas formas e processos na dinâmica fluvial decorrentes da urbanização, foram inseridos dois fragmentos de mapas e duas fotografias aéreas de datas diferentes.

O primeiro mapa (Figura 21 de 1899, mostra a região da planície do Rio Guarapiranga, Rio Embu Mirim e seus afluentes antes da construção da represa. Observa-se que, com exceção destes dois rios com amplas planícies de inundação, os cursos d'água eram encaixados em vales profundos e dissecados. Com a construção da represa (Figura 22) ocorreu a inundação destes vales e assoreamento dos remansos. Este assoreamento é decorrente da diminuição da capacidade de transporte dos rios, provocada pela própria construção do reservatório aliada ainda aos problemas decorrentes de uso inadequado degradando parte das áreas de contribuição (situação comum tanto no manancial da Guarapiranga quanto no da Billings).

As fotografias aéreas (**Figura 3.4.G.:** e **Figura 3.4.H.**) ilustram um exemplo de remanso assoreado, na foz de uma pequena bacia de contribuição do Reservatório Guarapiranga (Bacia do Ribeirão Guavirutuba). A fotografia tirada em 2000 mostra uma grande área assoreada que não existia em 1934 (data da primeira fotografia). Este assoreamento foi acelerado pelo uso inadequado da referida bacia hidrográfica, caracterizado basicamente por urbanização de baixo padrão.

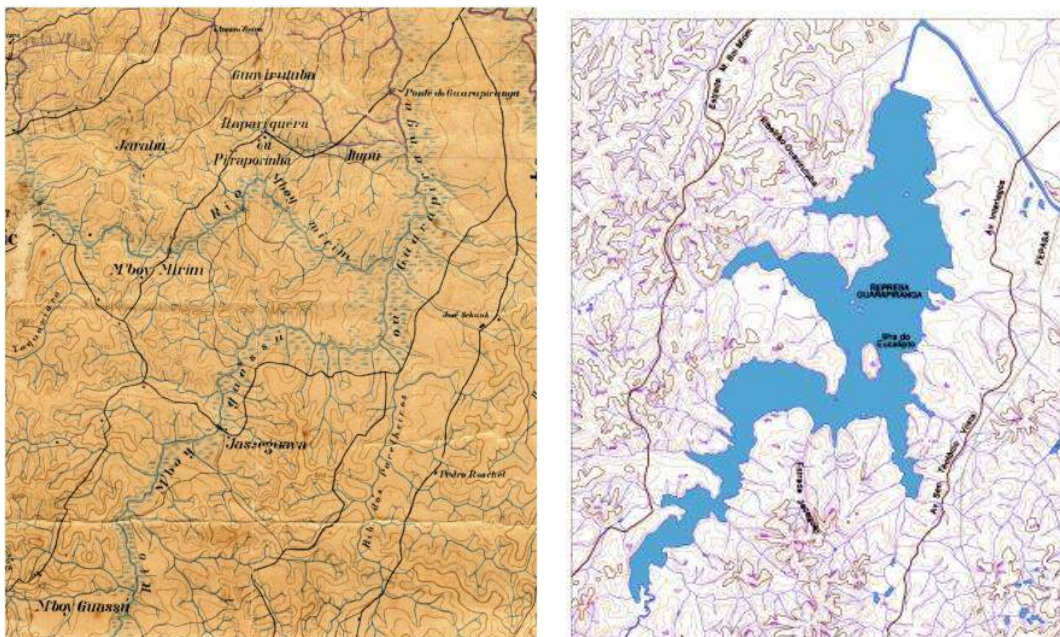


Figura 3.4.G.: e Figura 3.4.H.: Fragmento da Folha Topográfica da cidade de São Paulo e arredores (1899) e Fragmento das Cartas topográficas do IBGE em escala 1:50.000: Folhas: São Paulo, 1984, Osasco, 1984, Embu Guaçu, 1975, Riacho Grande, 1995. Fonte: Instituto Geográfico Cartográfico de São Paulo.



Figura 3.4.I.: e Figura 3.4.J.: Fragmento de fotografias aéreas do Remanso do Ribeirão Guavirutuba (afluente da Represa Guarapiranga) tiradas nos anos 1934 (esquerda) e 2000 (direita). Fonte: Silva, 2005.

Em relação aos fatores de pressão ambiental relacionados às atividades econômicas na área em questão, cabe mencionar algumas áreas de mineração, que promovem profundas modificações nos sistemas fluviais.

Bitar (1997) desenvolveu um estudo sobre a recuperação de áreas degradadas por mineração na Região Metropolitana de São Paulo, o qual incluiu um mapeamento de minas ativas, minas desativadas, áreas degradadas ocupadas e áreas reabilitadas, priorizando as minas de médio a grande porte.

Na bacia do rio Embu-Mirim, o autor identificou e mapeou minas ativas de extração de brita e, em áreas próximas às margens do rio, antigos locais de extração de areia desativados, alguns deles reabilitados, outros degradados.

Na alta bacia do rio Embu-Guaçu, o autor mapeou minas de extração de caulim, a maioria delas em atividade. A área de maior concentração de minas, no setor sul da RMSP, encontra-se entre as Represas Guarapiranga e Billings, portanto impactando as bacias da área de estudo. Nessa área, foram mapeados dez pontos de mineração de areia, alguns deles em atividade, outros desativados, degradados e com ocupação humana.

Os principais impactos ambientais causados pela mineração, na RMSP, que estão direta ou indiretamente relacionados aos sistemas fluviais, consistem na “supressão de áreas de vegetação, reconfiguração de superfícies topográficas, impacto visual, aceleração de processos erosivos, indução de escorregamentos, modificação de cursos d’água, aumento da turbidez e da quantidade de sólidos em suspensão em corpos d’água receptores, assoreamento e entulhamento de cursos d’água, interceptação do lençol freático com rebaixamento ou elevação do nível de base local, mudanças na dinâmica de movimentação das águas subterrâneas, inundações a jusante...” (CHIOSSI et al 1982; MACEDO et al 1985; TEIXEIRA, 1992 apud BITAR, 1997; ESTAIANO, 2007). Neste sentido uma recomendação seria um ordenamento da atividade na zona de amortecimento dos parques.

3.4.3. ESCALA INTERMEDIÁRIA

Os estudos referentes a essa escala de abordagem resultam de dados obtidos a partir de fontes secundárias e, sobretudo, dados primários produzidos a partir de levantamentos de campo e elaboração de produtos cartográficos analíticos.

3.4.3.1. Critérios para a delimitação da Área de Abrangência dos Parques Naturais do Município de São Paulo

Os Parques Naturais Municipais de São Paulo (PNM Jaceguava, PNM Itaim, PNM Bororé, PNM Varginha) estão inseridos em algumas das bacias hidrográficas formadoras dos Reservatórios Guarapiranga e Billings, importantes mananciais de abastecimento público de água da Região Metropolitana de São Paulo.

A proposta da Equipe de Geomorfologia Fluvial e Recursos Hídricos referentes aos limites da Área de Abrangência baseou-se em critérios hidrogeomorfológicos. O principal critério adotado consistiu na utilização dos limites das bacias hidrográficas que drenam para o interior dos Parques Naturais Municipais, ou seja, os divisores de água entre essas bacias e as adjacentes. Contudo, também foram utilizados outros critérios, conforme se segue.

Na porção oeste da Área de Abrangência optou-se por incorporar parte da Represa Guarapiranga e da área de interface flúvio-lacustre entre a Represa e o Rio Embu-Guaçu, uma vez que a oscilação do nível de água da Represa possivelmente exerce influências nos trechos de planície contidos no interior do PNM Jaceguava.

Na porção norte foram incluídas algumas bacias hidrográficas localizadas à jusante dos limites do PNM Itaim. Optou-se por incluir tais bacias uma vez que este setor apresenta planícies fluviais relativamente amplas, e os eventos ocorridos à jusante do PNM Itaim poderiam afetar os trechos de planícies no interior do mesmo, devido à influência remontante relacionada à circulação superficial e sub-superficial nos fundos de vale.

No trecho nordeste também optou-se por incluir algumas bacias hidrográficas de rios de primeira e segunda ordem que não drenam para o interior dos Parques Naturais. Essa opção foi adotada pois, caso contrário, os limites da Zona de Amortecimento coincidiriam ou ficariam muito próximos dos limites do PNM Bororé.

3.4.3.2. Geomorfologia Fluvial

Para os estudos de Geomorfologia Fluvial, foram elaborados quatro produtos cartográficos **Anexo 2 –Plano de Manejo PNM Itaim Volume 2 – Anexos**, a saber: :

Anexo 2.1- Mapa 1 – Mapa Hidrográfico da Área de Abrangência dos Parques Naturais Municipais no município de São Paulo, em escala 1:50.000;

Anexo 2.2 - Mapa 2 - Morfologias Fluviais Originais da Área de Abrangência Parques Naturais Municipais no município de São Paulo, em escala 1:25.000;

Anexo 2.3 - Mapa 3 - Unidades Morfológicas Complexas Unidades Morfológicas Complexas dos PNMs de São Paulo e Área de Abrangência,

Anexo 2.4.- Morfologias Originais da Bacia do Rio Caulim

Tais produtos foram elaborados com o objetivo de possibilitar uma visão integrada dos sistemas hidro-geomorfológicos nos quais as UCs estão inseridas, oferecendo assim, importantes subsídios às análises em escala de detalhe.

3.4.3.2.1. Caracterização da Área de Abrangência dos Parques Naturais Municipais no Município de São Paulo

Os limites da Área de Abrangência para os PNMs de São Paulo e as principais bacias hidrográficas que estão inseridas nessa área são indicados no ao final deste capítulo.

A partir da observação dos mapas, verifica-se que as bacias hidrográficas da Área de Abrangência possuem planícies de inundação, contínuas ao longo dos rios principais, ou restritas em alguns de seus afluentes, assim como alguns níveis de terraços. Os ambientes de planície possuem importante papel funcional relacionado à filtragem de poluentes e à atenuação das inundações nos setores localizados à jusante.

Os PNMs de São Paulo, contudo, abrangem apenas pequenos trechos das planícies de inundação dessas bacias, fato que acentua a importância de incluir as áreas de planície externas aos Parques à Zona de Amortecimento.

Outra questão relevante relacionada à hidrografia desta área refere-se aos valores de densidade de drenagem, que são considerados altos, conforme será mencionado adiante. Esse fato indica a presença de grande quantidade de nascentes nas bacias hidrográficas da Área de Abrangência e, portanto, sua relevância em termos de produção de água para os reservatórios Billings e Guarapiranga.

Essas características justificam a preservação dos sistemas fluviais (rios, nascentes e planícies) da área em questão, fundamental para a manutenção da dinâmica natural dos ambientes e da qualidade dos recursos hídricos. Desta forma, as atividades humanas nessas áreas devem ser restringidas, com o propósito de evitar ou minimizar possíveis impactos negativos nesses sistemas.

Atualmente, parte desses sistemas fluviais encontra-se modificada pelas intervenções antrópicas, incluindo as obras do Rodoanel, fato que possivelmente afetou os processos, balanços e fluxos naturais desses sistemas, assim como a qualidade da água.

3.4.3.2.2. Bacias hidrográficas presentes na Área de Abrangência

A seguir são apresentadas as bacias hidrográficas presentes na área de abrangência.

Bacias hidrográficas de afluentes do baixo curso do rio Embu-Guaçu

A porção oeste da Área de Abrangência abarca algumas bacias hidrográficas de afluentes da margem direita do baixo curso do rio Embu-Guaçu. A área dessas bacias possui densidade de drenagem de 4,94 km/km².

Em uma dessas bacias, o rio principal atinge a quinta ordem e deságua na planície do rio Embu-Guaçu, em uma área de interface flúvio-lacustre nas proximidades do Reservatório Guarapiranga. A porção oeste da Área de Abrangência inclui também algumas bacias cujos rios principais deságuam diretamente na Represa Guarapiranga.

Bacia hidrográfica do rio do Caulim

O rio do Caulim consiste em um dos formadores da Represa Guarapiranga, possuindo planícies de inundação contínuas e relativamente extensas, que se iniciam em seu alto curso.

No interior da Área de Abrangência, esse rio atinge a quinta ordem e sua bacia hidrográfica, neste trecho, apresenta densidade de drenagem de 4,64 km/km². Um de seus principais afluentes consiste no Ribeirão Itaim, o qual está inserido na Área de Abrangência e atinge a quarta ordem no interior da mesma.

Bacia hidrográfica do ribeirão Varginha

O Ribeirão Varginha consistia, originalmente, num afluente da margem esquerda do Rio Grande, o qual foi represado para formar o Reservatório Billings. No interior da Área de Abrangência, o Ribeirão Varginha atinge a quinta ordem e sua bacia apresenta densidade de drenagem de 4,49 km/km². O Córrego Zeuling, canal de quarta ordem que deságua na Billings, também faz parte da bacia do Ribeirão Varginha e está inserido na Área de Abrangência.

Os principais rios da bacia do Ribeirão Varginha possuem planícies de inundação contínuas e relativamente extensas, que tem início em seu alto curso.

3.4.3.2.3. Os níveis de colmatagem dos remansos

O **quadro 3.4.A** apresenta as áreas encontradas para cada nível de colmatagem nos remansos de cada represa (Guarapiranga e Billings). Observa-se que a extensão dos remansos colmatados da Represa Guarapiranga foi maior que a da Represa Billings. Este fato pode estar ligado ao recorte da área de abrangência considerada para as análises da equipe de geomorfologia fluvial e recursos hídricos, que excluiu a planície do Rio Embu-Guaçu. Por ser o maior curso d'água da região e apresentar porções densamente urbanizadas na sua bacia hidrográfica, possivelmente o mapeamento dos remansos deste rio resultaria em uma maior área colmatada. Outra possível causa das menores taxas de colmatagem nos remansos do Reservatório Guarapiranga é a de que as sub-bacias que drenam para a margem direita na área considerada apresentam grande parte do uso da terra adequado a áreas de mananciais, com predominância de cobertura vegetal arbórea, chácaras e urbanização de baixa densidade.

A bacia que drena para a porção da Represa Billings considerada na área de abrangência (bacia do Ribeirão Varginha) também apresenta usos predominantemente de baixo nível de perturbação morfodinâmica. As áreas com usos que geram maiores perturbações morfodinâmicas encontram-se na Bacia Hidrográfica do Rio Caulim, cujos fluxos são efluentes à área de abrangência. Observa-se também que muitas áreas identificadas como planícies fluviais no mapeamento da morfologia original podem se tratar, na verdade, de material tecnogênico que já existia em 1962. Por este motivo acredita-se que as áreas de terceiro nível de colmatagem foram subestimadas. O mapeamento mais preciso das áreas de colmatagem seria possível através do uso de documentos fotográficos ou cartográficos mais antigos, seguindo a metodologia utilizada em SILVA (2005) a partir da geomorfologia antropogênica de RODRIGUES (1990,1999, 2003).

Quadro 3.4.A.: Níveis de colmatagem encontrados nos remansos das Represas Guarapiranga e Billings presentes no interior da Área de Abrangência.

Reservatório Guarapiranga	Área (m2)	Nível de Colmatagem	Característica da Colmatagem
	26.881,72	1	Áreas permanentemente inundadas pela represa com avanço de plumas de sedimentação.
	53.117,71	2	Áreas que estão na interface fluvio lacustre, funcionando ora como planície de inundação, ora sendo inundada pela represa. Esta dinamina intermitente não possibilita presença de vegetação
	77.539,97	4	Colmatagem completa-áreas que foram anteriormente lagos e encontram-se totalmente assoreadas, com dinâmica variável entre setor de baixa vertente ou planície de inundação. Presença de vegetação facilita a identificação destas áreas em relação à próxima categoria.
Total	157.539,41		

Reservatório Billings	Área (m2)	Nível de Colmatagem	Característica da Colmatagem
	62.019,60	1	Áreas permanentemente inundadas pela represa com avanço de plumas de sedimentação.
	446.346,64	2	Áreas que estão na interface fluvio lacustre, funcionando ora como planície de inundação, ora sendo inundada pela represa. Esta dinamina intermitente não possibilita presença de vegetação
	116.445,46	3	Base da vertente – áreas desprovidas de vegetação que, no entanto, não podem ser confundidos com o segundo nível de colmatagem, pois são vertentes declivosas onde devem predominara processos erosivos.
	32.748,65	4	Colmatagem completa-áreas que foram anteriormente lagos e encontram-se totalmente assoreadas, com dinâmica variável entre setor de baixa vertente ou planície de inundação. Presença de vegetação facilita a identificação destas áreas em relação à próxima categoria.
Total	657.560,35		

Fonte: Equipe do Plano de Manejo

Observa-se também que muitas áreas identificadas como planícies fluviais no mapeamento da morfologia original podem se tratar, na verdade, de material tecnogênico que já existia em 1962. Por este motivo acredita-se que as áreas de terceiro nível de colmatagem foram subestimadas. O mapeamento mais preciso das áreas de colmatagem seria possível através do uso de documentos fotográficos ou cartográficos mais antigos, seguindo a metodologia utilizada em SILVA (2005) a partir da geomorfologia antropogênica de RODRIGUES (1990,1999, 2003). A **Figura 3.4h** a seguir apresenta os níveis de colmatagem verificados nos remansos das Represas Billings e Guarapiranga.

Níveis de Colmatagem nos Remansos das Represas Billings e Guarapiranga em 1962

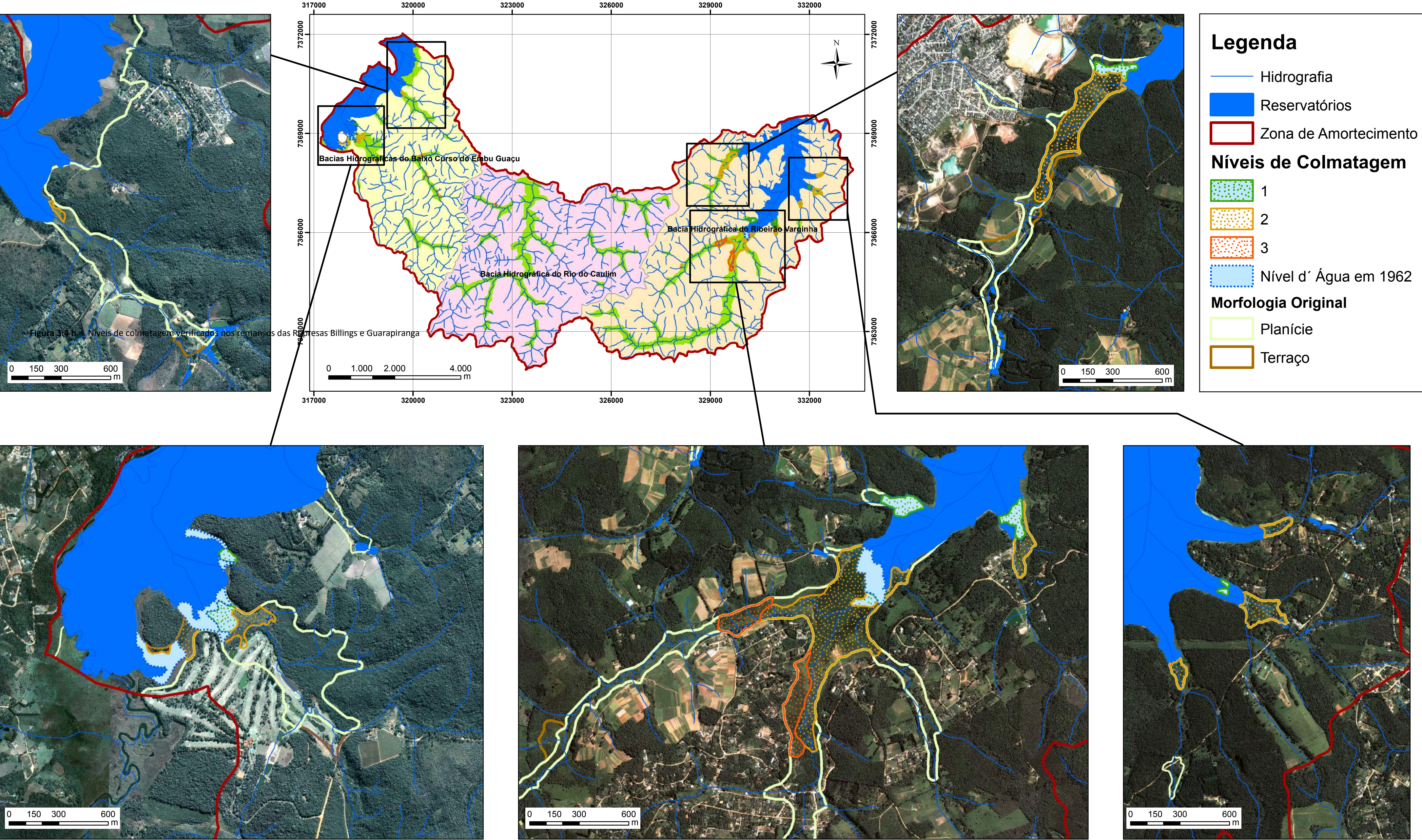


Figura 3.4 h - Níveis de colmatagem verificados nos remansos das Represas Billings e Guarapiranga

Fonte: Base Cartográfica e Ortofotos de 2003 fornecidas pela Dersa Projeto Plano de Manejo dos Parques Municipais Naturais do Rodoanel Trecho Sul Acervo de Fotografias Aéreas do Depto de Geografia da USP (AFA) - Natividade AEROFO - 1962

3.4.3.2.4. As Unidades Morfológicas Complexas

Neste texto manteve-se a visão geral das bacias e portanto são apresentados comentários para todos os Parques Naturais Municipais⁵.

Bacias hidrográficas dos afluentes do baixo curso do rio Embu- Guaçu (PNM Jaceguava)

Nas bacias hidrográficas dos afluentes do rio Embu-Guaçu presentes no interior da Área de Abrangência, predominam níveis de perturbação baixos e médios (níveis 0 e 2 principalmente), conforme os percentuais indicados no Quadro 3.4.A. A Figura 3.4 h mostra uma área representativa do nível “0” de perturbação, localizada no limite sul do Parque Jaceguava.

Embora as áreas ocupadas pelos níveis de perturbação mais elevados (níveis 4 e 5) respondam por apenas 6,21% da área total dessas bacias, parte desses ambientes localiza-se justamente no entorno imediato no PNM Jaceguava, como é possível visualizar no **ANEXOS 2 – PEDOLOGIA – Anexo 2.3 – Unidades Morfológicas Complexas dos PNM de São Paulo e Área de Abrangência..**

Ao longo do limite sul do Parque há áreas com planícies de inundação ocupadas em estágios iniciais de urbanização sem infra-estrutura urbana, fato que torna a área passível de ser classificada como significativamente perturbada (nível 4). Já as áreas classificadas com o nível mais elevado de perturbação (nível 5) estão situadas próximo aos limites nordeste e leste do Parque, e devem-se aos cortes e aterros das obras do Rodoanel (**Tabela 3.4.E**).

Esses elevados níveis de perturbação podem gerar impactos significativos nos sistemas fluviais da área em questão, tais como a ocorrência de colmatagem nas áreas de remanso do Reservatório Guarapiranga. Esse processo foi observado na área já na década de 1960, conforme demonstrado no item anterior, e pode ser intensificado com o aumento dos níveis de perturbação. Também podem ocorrer processos de assoreamento em canais fluviais de baixa ordem, conforme observado nos trabalhos de campo realizados na área.

Bacia hidrográfica do rio do Caulim (PNM Itaim)

Na bacia hidrográfica do rio do Caulim, os níveis de perturbação predominantes são baixos e médios (níveis 0 e 2), conforme indicado na **Tabela 3.4.E**.

Contudo, também há significativa ocorrência de áreas classificadas no nível 3 de perturbação (18,44% do total da área da bacia), concentradas em grande parte no entorno imediato do PNM Itaim. Essas consistem em áreas urbanas altamente adensadas, com ou sem infra-estrutura urbana (pavimentação e sistema de drenagem) e baixo índice de cobertura vegetal, localizadas em colinas ou morros. Esse tipo de uso pode gerar impactos significativos nas morfologias da área em questão, com a ocorrência de processos erosivos lineares e mobilização de materiais das vertentes nos eventos chuvosos. Tais processos podem também gerar impactos nos

⁵ Unidades Morfológicas Complexas, são as unidades resultantes das sobreposições das intervenções antrópicas em morfologias originais. Vide página 5. Cassia Gouveia, C. M, 2010. Tese de Doutorado

sistemas fluviais, como a ocorrência de assoreamento dos rios e aumento da magnitude das inundações.

Esses padrões de ocupação urbana (altamente adensada) também ocorrem em vários trechos ao longo da planície do rio do Caulim, e neste caso as áreas são classificadas como possuidoras de elevado nível de perturbação (nível 4).

Os valores mais elevados de perturbação, na bacia do rio do Caulim, estão presentes na porção norte da Área de Abrangência, e devem-se aos cortes e aterros das obras do Rodoanel que se localizam entre a parte norte do PNM Itaim e o restante do Parque.

Bacia hidrográfica do Ribeirão Varginha e Braço Bororé (PNM Varginha e PNM Bororé)

Na bacia hidrográfica do Ribeirão Varginha, predominam níveis de perturbação baixos e médios (níveis 0 e 2), conforme indicado na **Tabela 3.4.E**. Esses níveis estão associados aos tipos de uso e ocupação tais como chácaras, condomínios de alto padrão, pastagens, agricultura e recreação.

Esses mesmos padrões de uso também ocorrem em trechos ao longo da planície fluvial do Ribeirão Varginha, mas, neste caso, essas áreas foram classificadas com nível de perturbação elevado (4), por se tratar da morfologia de planícies de inundação.

As áreas que apresentam os mais elevados níveis de perturbação localizam-se na porção noroeste da bacia do Ribeirão Varginha, e estão associadas às atividades de mineração. Essas atividades estão situadas em áreas de drenagem para o interior do Parque Varginha e do Reservatório Billings, fato que pode contribuir para os processos de colmatagem nas áreas de remanso do Reservatório. Além das áreas com mineração, as áreas por onde passa a pista do Rodoanel também foram classificadas com elevado nível de perturbação.

É importante destacar que, na bacia do Ribeirão Varginha, há planícies de inundação relativamente bem preservadas, tais como a planície de um dos afluentes da margem esquerda do Ribeirão Varginha, assim como o baixo curso do próprio Ribeirão Varginha, localizados próximo ao limite sul do PNM Varginha e ao remanso de um dos braços do Reservatório Guarapiranga. Essas áreas, classificadas com baixo nível de perturbação, podem apresentar importante papel funcional relacionado à filtragem de poluentes e à atenuação das inundações nos setores localizados à jusante, fatos que acentuam a importância da preservação das mesmas.

Com relação ao PNM do Itaim, é importante destacar que grande parte das áreas do Parque apresenta nível médio de perturbação (nível 2), havendo predomínio de cobertura vegetal muito alterada em várias porções do Parque, fato que pode favorecer a ocorrência de processos erosivos.

Tabela 3.4.E.: Percentual ocupado por cada nível de perturbação nas principais bacias hidrográficas da Zona de Amortecimento (cálculo efetuado a partir da relação entre as áreas ocupadas por cada nível de perturbação e a área total da bacia hidrográfica no interior da Área de Abrangência).

Nível de perturbação	Bacias hidrográficas dos afluentes do rio Embu-Guaçu (Jaceguava)	Bacia hidrográfica do Rio Caulim	Bacia hidrográfica do Ribeirão Varginha e Braço Bororé
0	59,64 %	42,59 %	47,85 %
1	0,68 %	2,23 %	1,82 %
2	32,40 %	28,05 %	42,37 %
3	1,06 %	18,44 %	3,23 %
4	3,94 %	3,28 %	1,21 %
5	2,27 %	5,41 %	3,49 %
Total	100 %	100 %	100 %

Fonte: Equipe do Plano de Manejo

Bacia hidrográfica do rio do Caulim (PNM Itaim)

Na bacia hidrográfica do rio do Caulim (parte da bacia presente na Zona de Amortecimento), os níveis de perturbação predominantes são baixos e médios (níveis 0 e 2), conforme indicado na Tabela 3.4.E.

Contudo, também há significativa ocorrência de áreas classificadas no nível 3 de perturbação (18,44% do total da área da bacia), concentradas em grande parte no entorno imediato do Parque Itaim. Essas consistem em áreas urbanas altamente adensadas, com ou sem infraestrutura urbana (pavimentação e sistema de drenagem) e baixo índice de cobertura vegetal, localizadas em colinas ou morros. Esse tipo de uso pode gerar impactos significativos nas morfologias da área em questão, com a ocorrência de processos erosivos lineares e mobilização de materiais das vertentes nos eventos chuvosos. Tais processos pode também gerar impactos nos sistemas fluviais, como a ocorrência de assoreamento dos rios e aumento da magnitude das inundações.

Esses padrões de ocupação urbana (altamente adensada) também ocorrem em vários trechos ao longo da planície do rio do Caulim, e neste caso as áreas são classificadas como possuidoras de elevado nível de perturbação (nível 4).

Os valores mais elevados de perturbação, na bacia do rio do Caulim, estão presentes na porção norte da Área de Abrangência, e devem-se aos cortes e aterros das obras do Rodoanel que se localizam entre a parte norte do Parque Itaim e o restante do Parque.

3.4.2.2.5. Recursos Hídricos e Qualidade de Água

Inseridas em uma importante e estratégica área de preservação dos mananciais que abastecem o reservatório da Guarapiranga e reservatório Billings, as bacias hidrográficas contidas nos domínios dos PNMs do município de São Paulo e na respectiva Área de Abrangência, contribuem de forma relevante tanto em termos de quantidade de água, quanto, e principalmente, no aspecto da qualidade destes recursos.

Diante disso, julgou-se necessário sistematizar e analisar as informações disponíveis acerca das condições de saneamento básico e qualidade das águas superficiais da área.

Enquadramento dos corpos d'água e parâmetros de Qualidade de Água para a Área de Abrangência dos Parques Naturais Municipais

De acordo com o Decreto Estadual nº 10.7555 (1977), que dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468 (setembro de 1976), são considerados Corpos de Água pertencentes à Classe 1:

Bacia da Billings

- a) Represa Billings, braço dos Rios Bororé, Taquacetuba, Pedra Branca e Capivari e todos os seus afluentes a montante do primeiro cruzamento com a linha de alta tensão da Light, nos municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo;
- b) Represa Billings, braço do Rio Pequeno e todos os seus afluentes a montante do cruzamento com a Via Anchieta, no município de São Bernardo do Campo

Bacia do Guarapiranga

- a) Represa de Guarapiranga e todos os seus afluentes com exceção do Rio Embu-Mirim e seus afluentes até a Barragem no município de São Paulo;
- b) Sistema Capivari e Monos e todos os seus afluentes até a Barragem da SABESP Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, no município de São Paulo.

Ainda de acordo com o Decreto nº 8.468, pertencem à Classe 2 todos os corpos d'água, exceto os alhures classificados e aqueles classificados como classe 3 (que não abrangem os corpos d'água presentes na área de estudos).

Portanto, os corpos d'água presentes nos PNMs e em sua Área de abrangência são classificados como Classe 1 e Classe 2.

No âmbito federal, o estabelecimento dos padrões deve-se à Resolução CONAMA nº 20/86. A correlação entre as classes consideradas é feita conforme a Tabela 3.4.F.

Tabela 3.4.F.: Correlação entre Classes de Rios.

Decreto 8.468/76	CONAMA 20/86
1	Especial (*) e 1
2	2
3	3
4	4

(*) são considerados os limites estabelecidos para a Classe 1, já que a Classe Especial do CONAMA 20/86 só estabelece a condição de ausência de coliformes fecais. Fonte: CONAMA (1986) e CONAMA (2006).

Segundo a 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”*, as águas doces Classe 1, podem ser destinadas:

Cumprе ressaltar que as áreas dos Parques Naturais Municipais e sua respectiva Área de Abrangência encontram-se inseridas na Área de Proteção aos Mananciais da RMSP⁶ e parte encontra-se, especificamente, na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da bacia Hidrográfica do Guarapiranga (APRM-G), estando, portanto, sob o diploma legal da Lei Estadual nº 12.233, de 16 de janeiro de 2006 (Lei Guarapiranga).

3.4.3.3. Análise Global dos índices de qualidade de água

Os dados apresentados no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo, publicado pela CETESB (2014), advindos das redes, manuais e automáticas de monitoramento, foram sistematizados com base na comparação entre uma média composta com dados de 2008 a 2013, e a média das informações levantadas em 2009. Os resultados desta sistemática levam em conta os principais elementos minerais e as principais características físicas, químicas ou biológicas, que identificam e expressam, nos corpos d'água analisados, a contaminação ou a alteração da qualidade das águas por dejetos domésticos e industriais.

Foram levantadas pela CETESB (2014), para indicar a existência e a intensidade de poluição por dejetos domésticos, as variáveis de condutividade, turbidez, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda

⁶ Lei Estadual nº.898 de 1975 e regulamentada pelo Decreto Estadual no. 1.172. em 1976. A Lei Estadual nº 9.866 reformulou por completo a legislação, estabelecendo uma nova política, com diretrizes, normas, proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais. Embora a Lei 9.866/97 substitua as anteriores, seu artigo 45, do capítulo das disposições finais e transitórias, prevê que ficam mantidos as disposições das Leis 898/75 e 1.172/76 para a região metropolitana, até que sejam promulgadas as leis específicas para cada uma das sub-bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento público. A Lei Específica da Área de Proteção e Recuperação da Guarapiranga (APRM Guarapiranga) foi aprovada em janeiro de 2006 (Lei nº 12.233 , de 16 de janeiro de 2006).

Bioquímica de Oxigênio ($\text{DBO}_{5,20}$), Coliformes Termotolerantes e Clorofila, como características físicas e bióticas; e a presença dos seguintes elementos minerais: nitrato, nitrogênio amoniacal e fósforo total. Para os efluentes industriais deu-se maior atenção àquelas variáveis constantes na legislação para a definição da qualidade das águas superficiais. São elas: Cádmio Total, Chumbo total, Mercúrio Total, Níquel Total, Zinco Total e Toxidade.

Além destes, foram coletados dados de Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido e Cobre Dissolvido que podem apontar, segundo a CETESB (2009), a ocorrência e/ou intensificação de processos erosivos à montante do ponto de monitoramento.

A seguir são apresentadas análises relativas aos pontos de monitoramento relacionados à área de estudo.

a) PONTO GUAR 00100 – Reservatório Guarapiranga

Das variáveis indicativas de contaminação por dejetos domésticos apenas o Oxigênio Dissolvido (OD) apresentou melhora durante o ano de 2013, ficando um pouco abaixo do valor mínimo permitido pela legislação, equivalente a 6 mg/L. Durante os anos de 2008 a 2012, o OD apresentou uma média de 65,5 mg/L, diminuindo para 3,9 mg/L no ano de 2013. Por outro lado, apesar de manter-se crítico, quando comparado ao nível máximo permitido legalmente, de 6 mg/L, a DBO apresentou leve melhora em 2013.

O Fósforo Total também obteve melhora significativa, adequando-se ao padrão legal de 0,23 mg/L em 2013, representando um valor mais alto em relação a média dos níveis encontrados nas amostras entre os períodos de 2008 a 2012, então em torno de 0,10 mg/L.

As médias apresentadas pelas variáveis de Condutividade, Turbidez, assim como pelos elementos minerais de Nitrato e Nitrogênio Amoniacal, mantiveram-se de acordo com os níveis máximos permitidos pela legislação, tanto no período de 2004 a 2008, quanto no ano de 2009, apresentando oscilação pouco significativa (Figura 3.4.I.). Esse padrão também se manteve no período de 2009 a 2012.

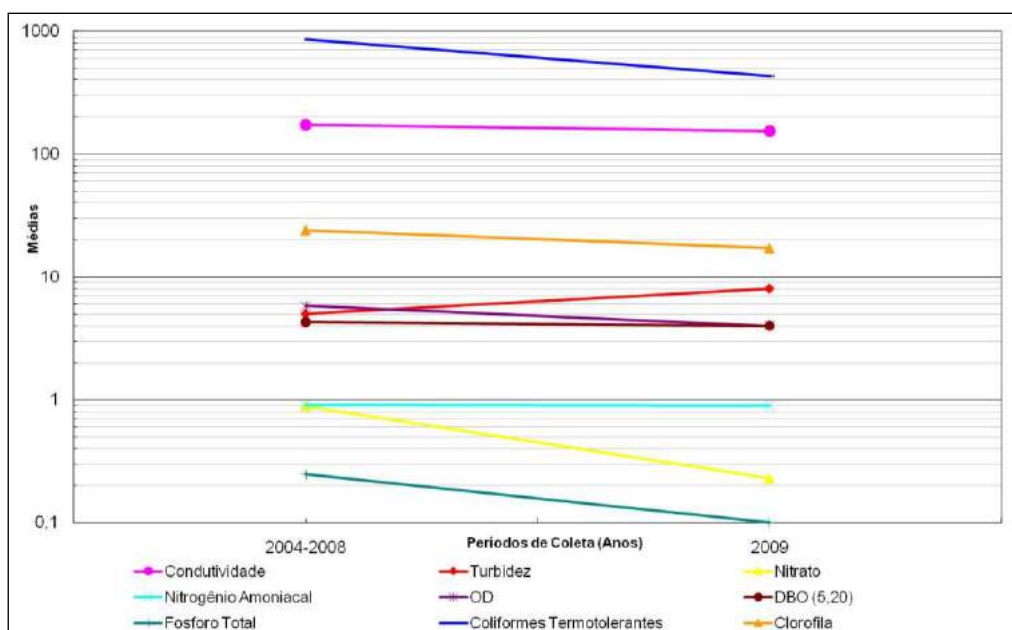


Figura 3.4.I.: Evolução das Médias das Variáveis nos anos de 2004 – 2008 e 2009 no Ponto GUAR 00100

O Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo também apresenta uma porcentagem média das variáveis com valores em não conformidade com o padrão estabelecido legalmente. No caso do ponto GUAR 00100 foi possível observar uma melhora significativa em relação a todas as variáveis ligadas ao lançamento de efluentes industriais e à ocorrência de processos erosivos, exceto a quantidade de Manganês Total cuja porcentagem de não conformidade ascendeu de uma média de 7% entre 2004 e 2008 para 33% em 2009 e para 50% no período de 2008 a 2012 .

A grande maioria das outras variáveis, em contraposição, atingiu o patamar de 0% de não conformidade em 2009 indicando uma possível melhora conjunta nos níveis de qualidade da água do reservatório e, possivelmente, dos cursos d'água localizados a montante (**Figura 3.4.J**). Em 2013 houve um aumento expressivo de cianobactérias

Por meio da observação do comportamento do Alumínio, do Ferro e do Cobre, variáveis relacionadas, conforme descrito anteriormente, à ocorrência e intensificação dos processos erosivos à montante, é possível ressaltar a influência pouco significativa das obras do Trecho Sul do Rodoanel na qualidade da água das amostras coletadas pelo ponto de monitoramento GUAR 00100, em decorrência, principalmente, da distância entre o local onde o ponto está consolidado e o eixo viário. A mesma afirmação não pode ser realizada para o entorno da obra e os recursos hídricos inseridos nos Parques Naturais Municipais, em função da diferente dinâmica e da intensidade de depuração dos sedimentos e poluentes, assim como pela ausência de monitoramento contínuo da qualidade da água no local.

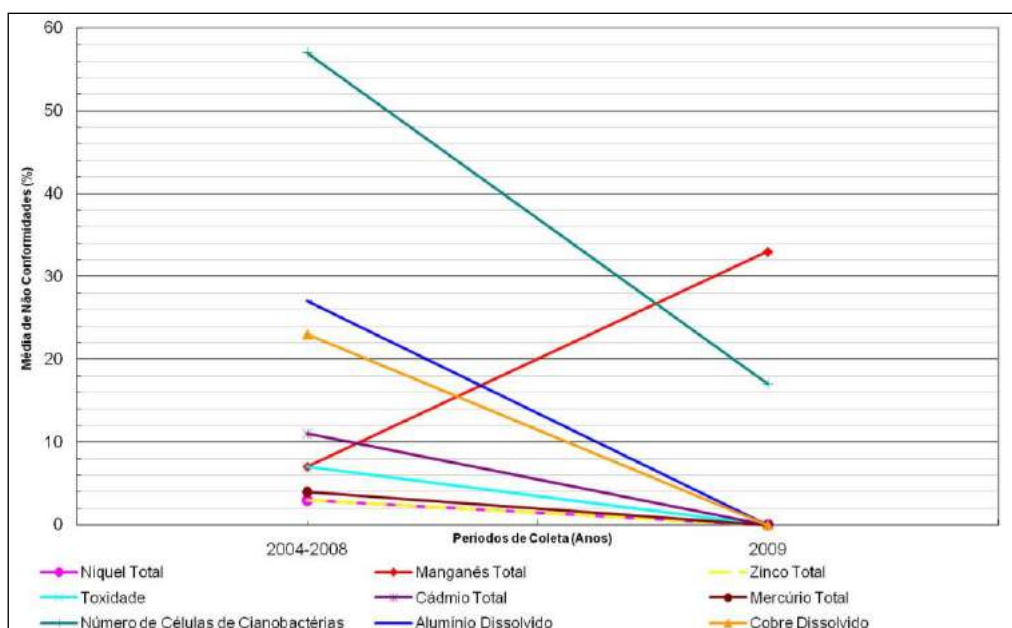


Figura 3.4.J.: Evolução das Médias de Não Conformidade das Variáveis nos anos de 2004 – 2008 e 2009 no Ponto GUAR 00100. Não foram feitos gráficos para o período 2008-2012

b) Ponto Bororé - BILL 02100 – Reservatório Billings

Assim como o ponto de monitoramento analisado anteriormente, o ponto BILL 02100 apresentou piora significativa em algumas variáveis e índices, ou seja, valores cada vez mais distantes dos padrões e limites estabelecidos legalmente. Entretanto, dentre as variáveis relacionadas a efluentes industriais e aos efeitos erosivos, apresentadas no relatório da CETESB (2009 e 2013), por meio da comparação e da análise evolutiva das médias em não conformidade, a grande maioria delas apresentou melhora e, inclusive, deixou de ser enquadrada como crítica.

Os pontos que indicam, entre outros aspectos, a contaminação por efluentes domésticos, apresentaram-se críticos em relação à DBO, o OD e a Clorofila, que demonstraram piora significativa no ano de 2009; e ao Fósforo Total, cujo valor permaneceu crítico, mas aproximou-se mais do limite máximo permitido.

A DBO elevou-se da média de 9 mg/L entre os anos de 2008 a 2012 para 15 mg/L em 2013, afastando-se do nível máximo de 5 mg/L definido pela legislação. A clorofila obteve comportamento semelhante, passando da média de 88 µg/L entre 2004 e 2008 para 297 µg/L em 2013. Por fim, o OD diminuiu da média de 6,86 mg/L registrada entre os períodos de 2008 a 2012, para 5,6 mg/L em 2013, demonstrando piora ao considerar-se seu limite legal de 5 mg/L. O Fósforo apresentou quadro crítico, aumentando a 0,28 mg/L em comparação com a média de 0,092 mg/L registrada entre os anos de 2008 e 2012. As variáveis de Condutividade, Turbidez, Nitrato e Nitrogênio Amoniacal não apresentaram criticidade nos dois períodos considerados (Figura 3.4.K.).

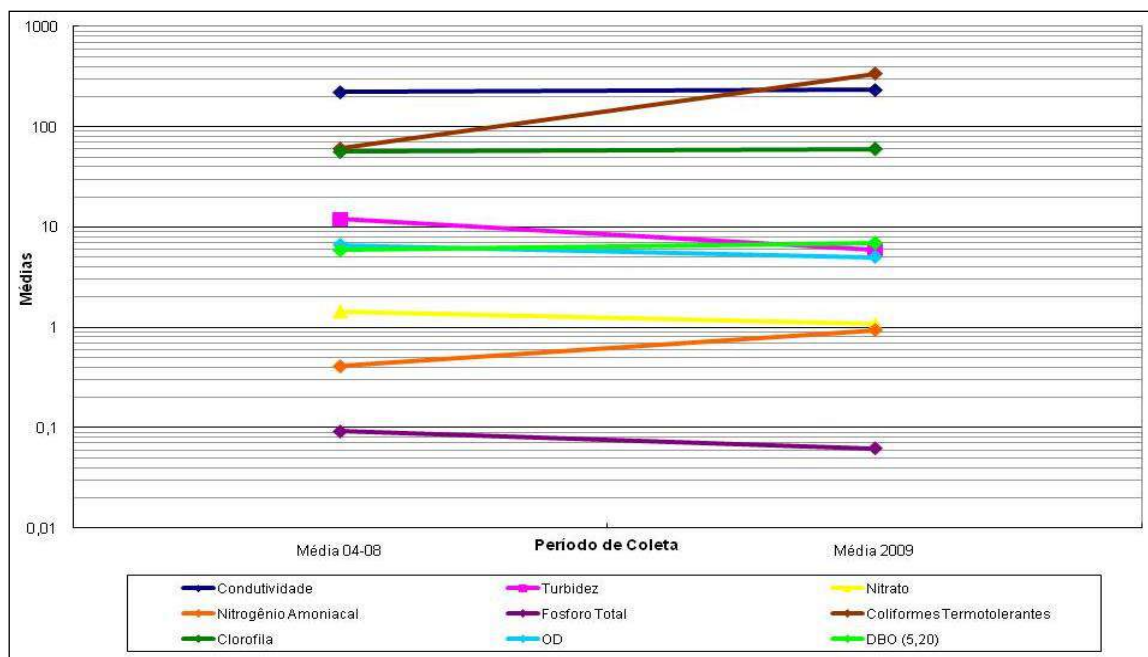


Figura 3.4.K.: Evolução das Médias das Variáveis nos anos de 2004 – 2008 e 2009 no Ponto BILL 02100. Não foram feitos gráficos para o período 2008-2012

As variáveis Manganês, Toxidade, Mercúrio Total, consideradas como indicadores de contaminação por efluentes industriais; assim como as variáveis de Alumínio Dissolvido e Cobre Dissolvido, conforme descrito anteriormente, foram apresentadas no Relatório da CETESB (2009 e 2013) em relação a porcentagem de valores em não conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação.

Similarmente ao ponto GUAR 00100, o comportamento das variáveis obtidas do ponto BILL 02100 demonstrou melhora significativa, deixando de apresentar criticidade na maioria dos casos, como nas variáveis relacionadas à intensificação dos processos erosivos; exceto no caso das Cianobactérias, cuja porcentagem de não conformidade ascendeu de 16% para 100. Em 2009 o Manganês apresentava não conformidade. A presença do Manganês Total em quantidades superiores ao nível máximo permitido está igualmente relacionada à contaminação por efluentes industriais, conforme será apontado nas páginas posteriores deste relatório (Figura 3.4.L).

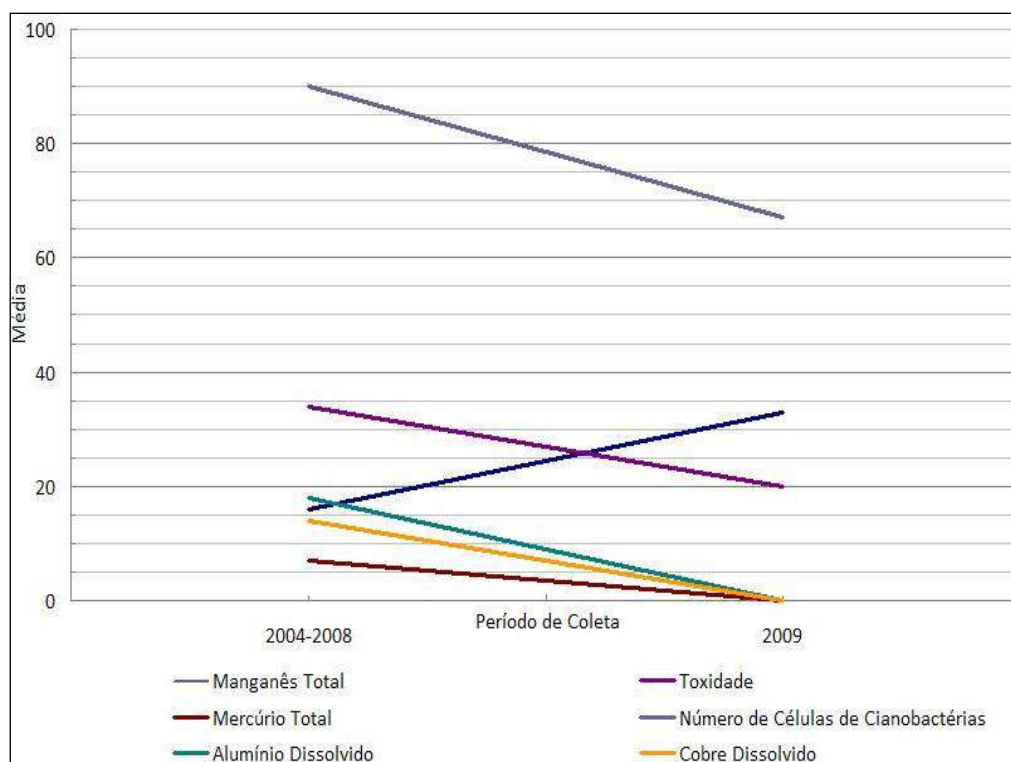


Figura 3.4.L.: Evolução das Médias de Não Conformidade das Variáveis nos anos de 2004 – 2008 e 2009 no Ponto BILL 02100. Não foram feitos gráficos para o período 2008-2012

3.4.3.3.1. Análise Individual dos índices de qualidade de água

Para a realização deste segundo momento de interpretação dos dados, os pontos de monitoramento GUAR 00100 e BILL 02100 foram analisados em conjunto, em relação ao significado das variáveis cujos índices apresentaram-se acima do nível máximo permitido pela legislação.

As Figuras, entretanto, foram elaboradas separadamente para cada um dos pontos, em função do enquadramento dos corpos d'água onde estão localizados os pontos, em diferentes classes, resultando em padrões e limites legais diferenciados.

O ponto GUAR 00100 possui enquadramento na classe denominada especial (CONAMA 357/2005), ou 1 (Decreto Estadual nº 10.755/1977) caracterizado por maiores restrições em função de seus usos, principalmente para abastecimento público. O ponto BILL 02100, por outro lado, por ser considerado como classe 2, apresenta menores restrições e limites mais flexíveis, como poderá ser visualizado nos gráficos ao longo do texto. Assim, mesmo com as vantagens potenciais, não foi possível dispor os dados em um único gráfico, apesar da análise ter sido realizada em conjunto.

Nos pontos de monitoramento GUAR 00100 e BILL 02100 foram constatados níveis críticos de algumas variáveis fundamentais para a manutenção da qualidade de um recurso hídrico, são elas: a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), o oxigênio dissolvido (OD), o fósforo total, o manganês total e os coliformes termotolerantes. A equipe procurou elaborar uma breve análise

dos possíveis motivos e das implicações da presença em quantidades críticas de cada uma destas variáveis.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio, identificada como $DBO_{5,20}$, apresentou criticidade em praticamente todas as coletas do ponto GUAR 00100, com exceção da efetuada durante o mês de maio (**Figura 3.4.M**). No ponto de monitoramento BILL 02100 apenas as coletas dos meses de maio, julho e novembro apresentaram níveis críticos de DBO (**Figura 3.4.N.**). As outras coletas, entretanto, apesar de estarem de acordo com o padrão estabelecido legalmente, obtiveram quantidade de DBO equivalente ao máximo permitido, demonstrando que o comportamento da variável manteve-se constantemente próximo dos níveis críticos durante todo o ano de 2009.

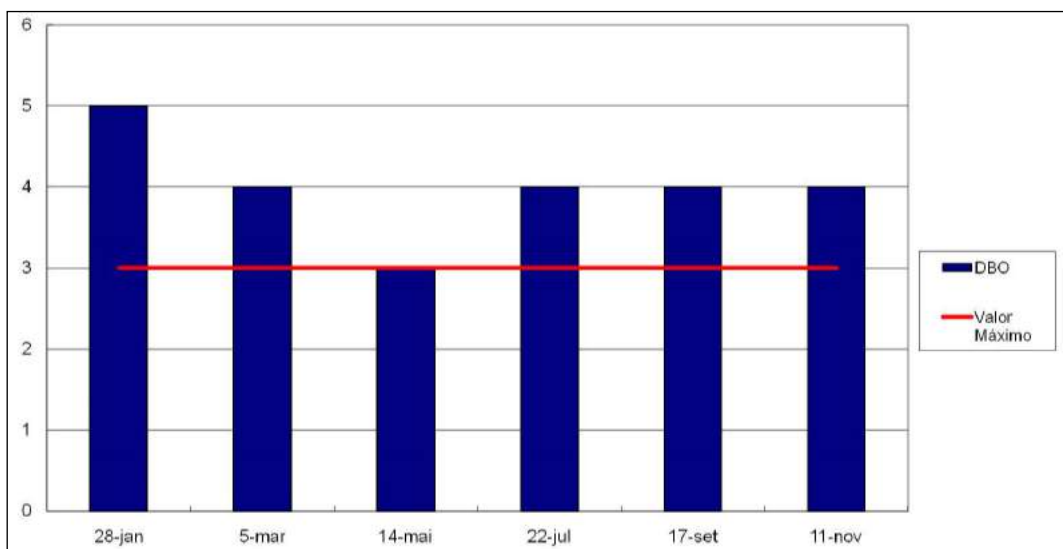


Figura 3.4.M.: Demanda Bioquímica de Oxigênio no Ponto GUAR 00100 em 2009.

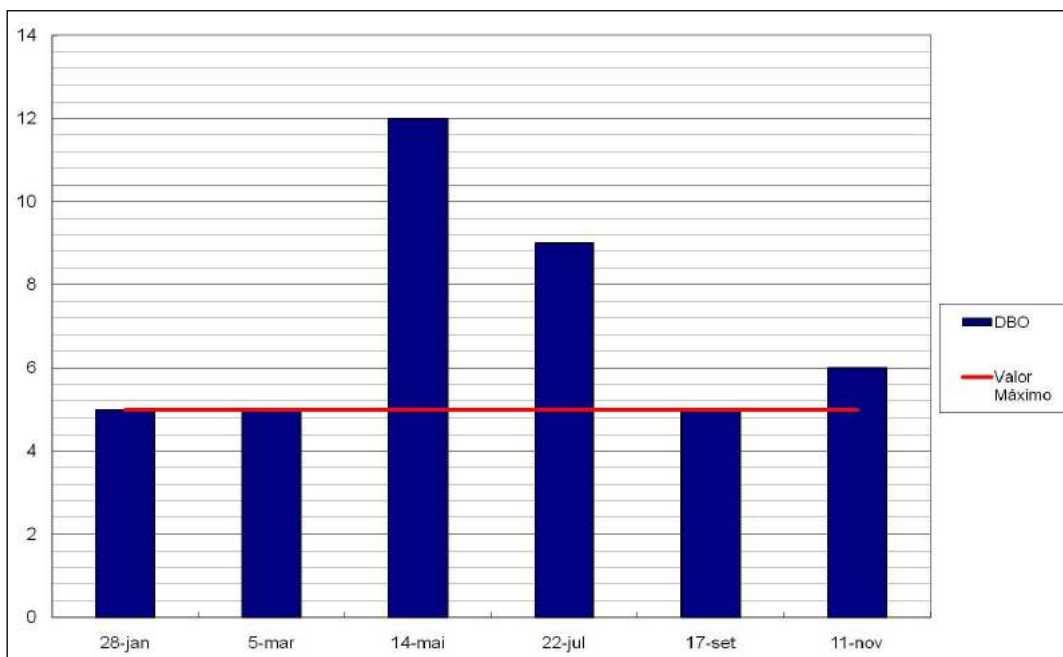


Figura 3.4.N.: Demanda Bioquímica de Oxigênio no Ponto BILL 02100 em 2009.

A DBO indica, usualmente, a quantidade de oxigênio presente no curso d'água, consumido, em um determinado período de tempo (5 dias, no caso), sob uma determinada temperatura (20°C, para a DBO_{5,20}), para a oxidação e decomposição da matéria orgânica por microrganismos heterotróficos, e sua posterior transformação em uma forma inorgânica estável. Seu aumento pode ser provocado por despejos de origem predominantemente orgânica ou pela proliferação da microflora no corpo d'água. O diagnóstico de níveis críticos da DBO pode significar o esgotamento do oxigênio na água, refletindo tanto na morte e desaparecimento da vida aquática, quanto na presença de sabores e odores desagradáveis.

Assim como a DBO, a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) encontrada nas amostras dos dois pontos apresentou criticidade significativa, principalmente em função da enorme relação existente entre as duas variáveis, conforme será destacado mais abaixo. No ponto GUAR 00100, apenas os meses de maio, semelhantemente a quantidade de DBO, e novembro não apresentaram valores acima do nível permitido pela legislação (**Figura 3.4.O.**). Da mesma forma, o ponto BILL 02100 não apresentou índices críticos nas coletas realizadas durante os meses de maio, setembro e novembro (**Figura 3.4.P**).

A relação entre a DBO_{5,20} e o OD, ressaltada anteriormente, pode ser caracterizada como inversamente proporcional, uma vez que um maior consumo de oxigênio (maior DBO) reduz, conseqüentemente, sua quantidade em forma dissolvida na água (menor OD). A presença de baixos valores de OD em um corpo d'água indica, usualmente, que este apresenta um nível elevado de poluição, ou, em outras palavras, que o oxigênio consumido para a decomposição de compostos orgânicos não é renovado, através, por exemplo, da fotossíntese, nos casos em que a água escurecida pela poluição impede a penetração dos raios solares. Assim, a quantidade de OD indica, também, a capacidade de manutenção da vida aquática por um corpo d'água natural.

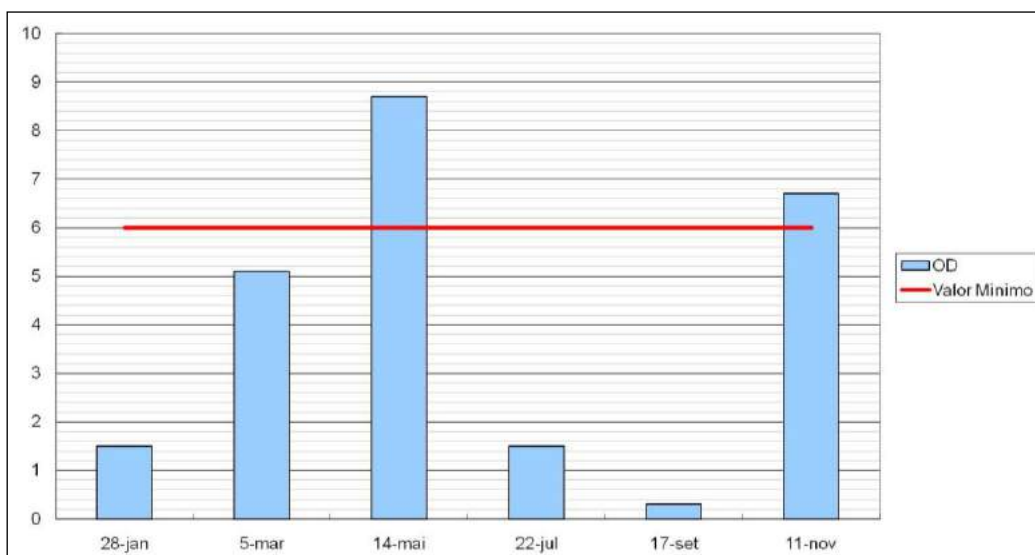


Figura 3.4.O.: Oxigênio Dissolvido no Ponto GUAR 00100.

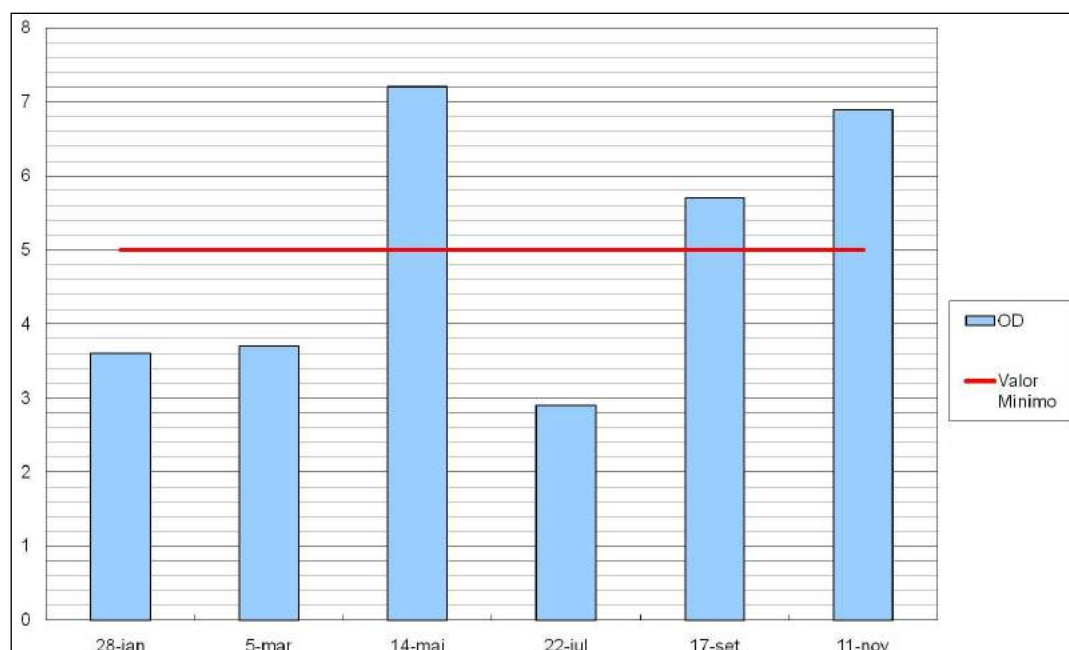


Figura 3.4.P.: Oxigênio Dissolvido no Ponto BILL 02100.

O Fósforo Total apresentou níveis elevados em absolutamente todas as coletas realizadas no ponto GUAR 00100, com amostras variando em torno de 0,04 e 0,2 mg/L, valores muito acima da quantidade máxima permitida, equivalente a 0,1 mg/L. Os meses de janeiro e março representaram os valores mais extremos, sendo o primeiro equivalente a 0,2 mg/L e o segundo a 0,04 mg/L, o menor valor de fósforo total apresentado (**Figura 3.4.Q.**).

No ponto BILL 02100, o fósforo total apresentou comportamento semelhante, com a exceção do mês de julho, cujos níveis não ultrapassaram os limites permitidos na legislação. Assim como o ponto GUAR 00100, algumas coletas obtiveram índices muito acima do valor máximo regulamentado, como nos casos dos meses de maio e novembro, nos quais o fósforo total atingiu a quantia de 0,11 mg/L (**Figura 3.4.R.**).

O aumento da quantidade de Fósforo nos corpos d'água está associado principalmente às descargas de esgoto sanitário, através das quais a matéria orgânica fecal e os detergentes em pó são liberados nos corpos hídricos, ocorrendo em maior número e contribuem mais intensamente à elevação de seus níveis. Entretanto, alguns efluentes industriais provenientes de pesticidas, fertilizantes, indústrias químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, assim como a drenagem proveniente de áreas agrícolas ou urbanas, apresentam uma proporção excessiva de fósforo em sua composição, podendo afetar o corpo d'água.

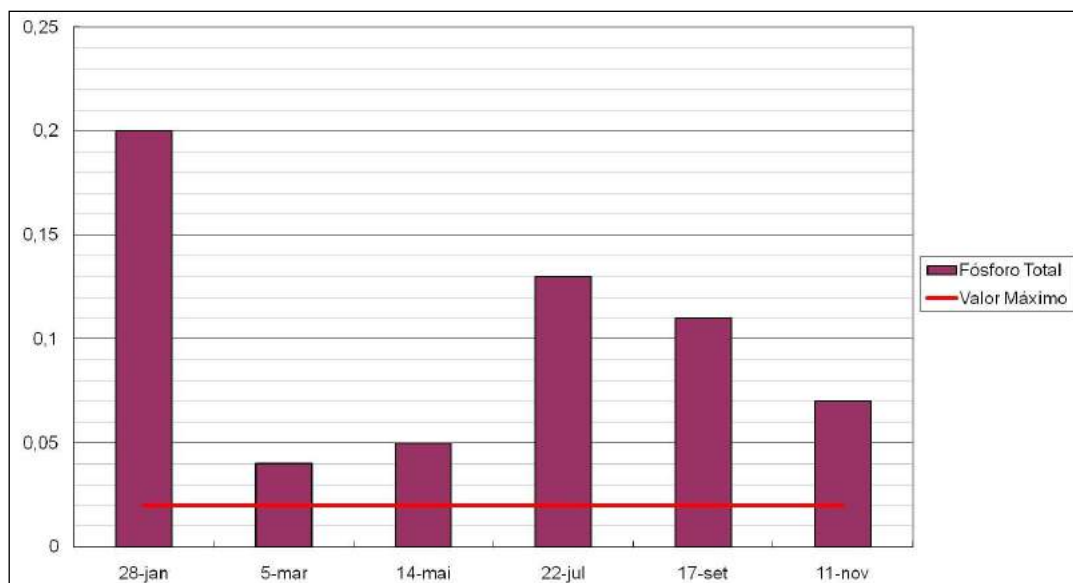


Figura 3.4.Q.: Fósforo Total no Ponto GUAR 00100.

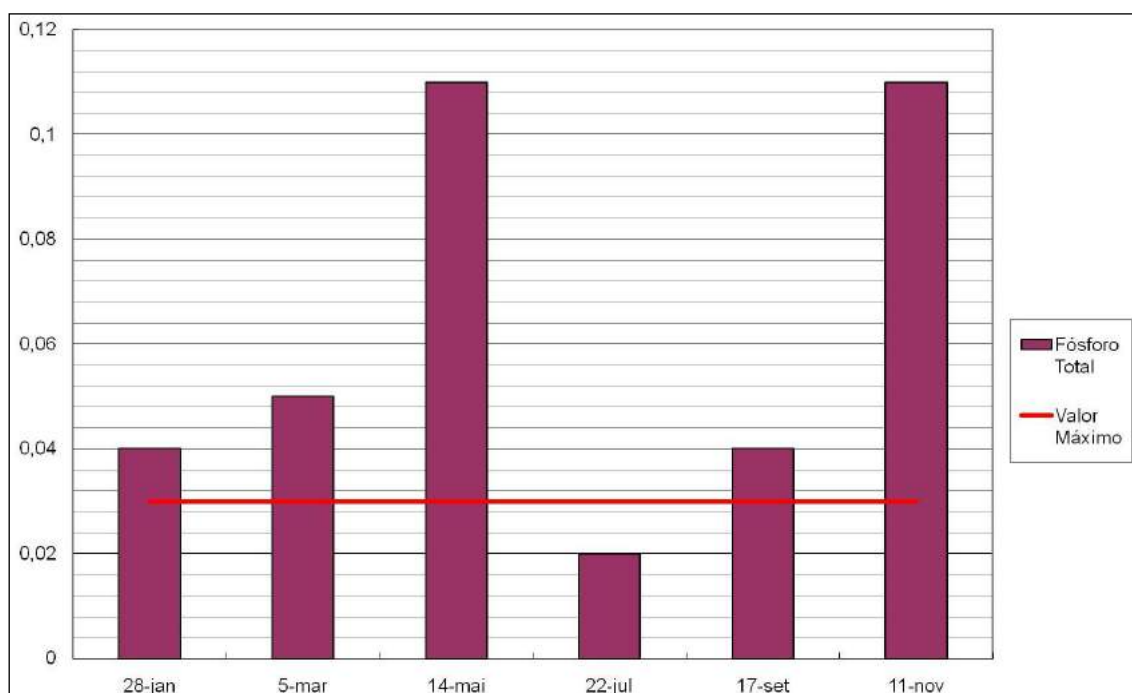


Figura 3.4.R.: Fósforo Total no Ponto BILL 02100.

O manganês, diferentemente do fósforo, apresentou apenas duas amostras acima do nível máximo permitido nos dois pontos de monitoramento, ambas referentes ao mês de janeiro e setembro (**Figura 3.4.S.** e **Figura 3.4.T.**). Assim como algumas das outras variáveis citadas acima, a presença do manganês na água é considerada natural, quando em níveis abaixo do valor máximo permitido. A intensificação de sua quantidade, porém, pode ser relacionada às atividades antropogênicas, destacando os efluentes industriais provenientes de indústrias de

aço, de ligas metálicas, baterias, vidros, oxidantes para limpeza, fertilizantes, vernizes e suplementos veterinários.

Além do Fósforo Total, as amostras coletadas no ponto GUAR 00100 apresentaram valores de Coliformes Termotolerantes muito acima dos níveis máximos permitidos pela legislação, equivalente a 200 UFC/100mL. Os meses de janeiro, julho e setembro apresentaram, respectivamente, os valores de 2.400, 2.800 e 340 UFC/100mL (**Figura 3.4.U**). Apesar do valor máximo estabelecido pela legislação ser menos restritivo, equivalente a 1000 UFC/100mL, em função do enquadramento do corpo d'água em outra classe, conforme descrito anteriormente, o ponto BILL 02100 apresentou duas amostras com níveis acima do permitido, nos meses de janeiro e julho respectivamente (**Figura 3.4.V**).

O parâmetro coliformes termotolerantes é considerado de extrema importância para o diagnóstico da qualidade da água de um determinado local, por representarem a contaminação do corpo d'água por fezes humanas e de animais a partir de lançamentos domésticos, assim como por altos teores de matéria orgânica, provenientes, principalmente, de efluentes industriais e de material vegetal ou solos em decomposição. Os coliformes termotolerantes representam uma variável microbiológica, por serem compostos por microrganismos e bactérias de, basicamente, quatro espécies. A mais prejudicial delas, entretanto, está associada às fezes humanas e animais.

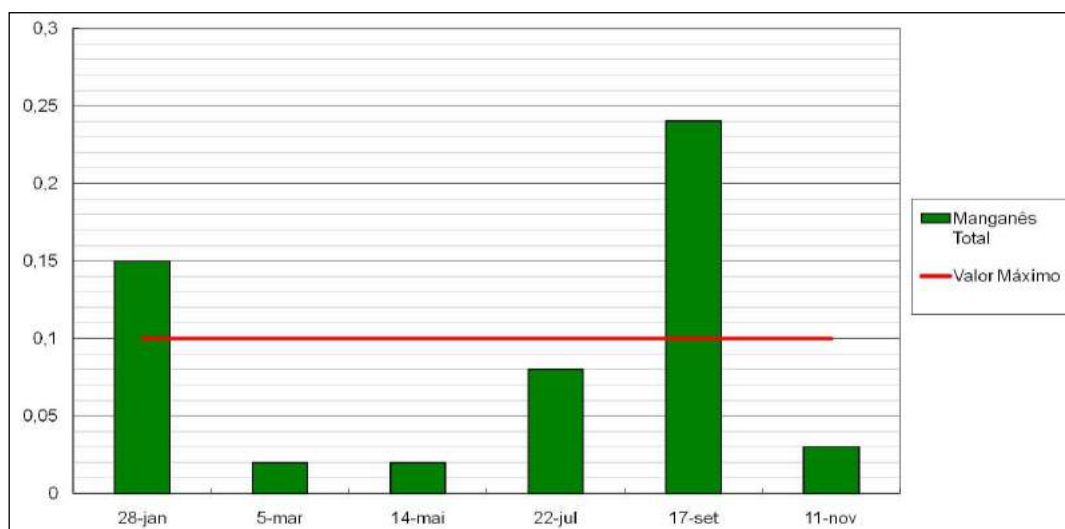


Figura 3.4.S.: Manganês Total no Ponto GUAR 00100.

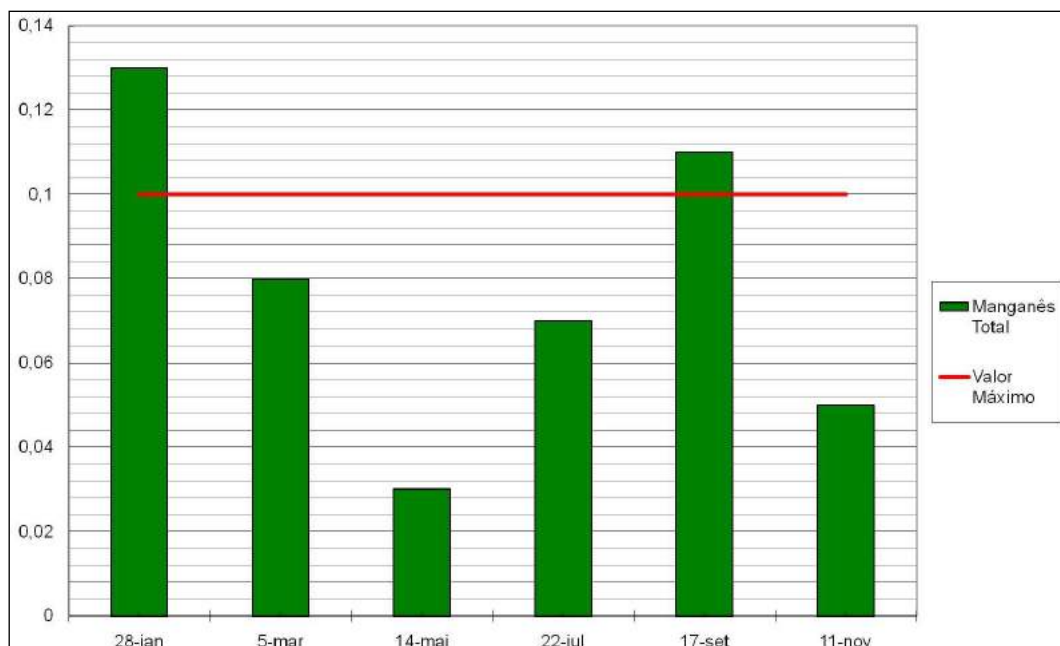


Figura 3.4.T: Manganês Total no Ponto BILL 02100.

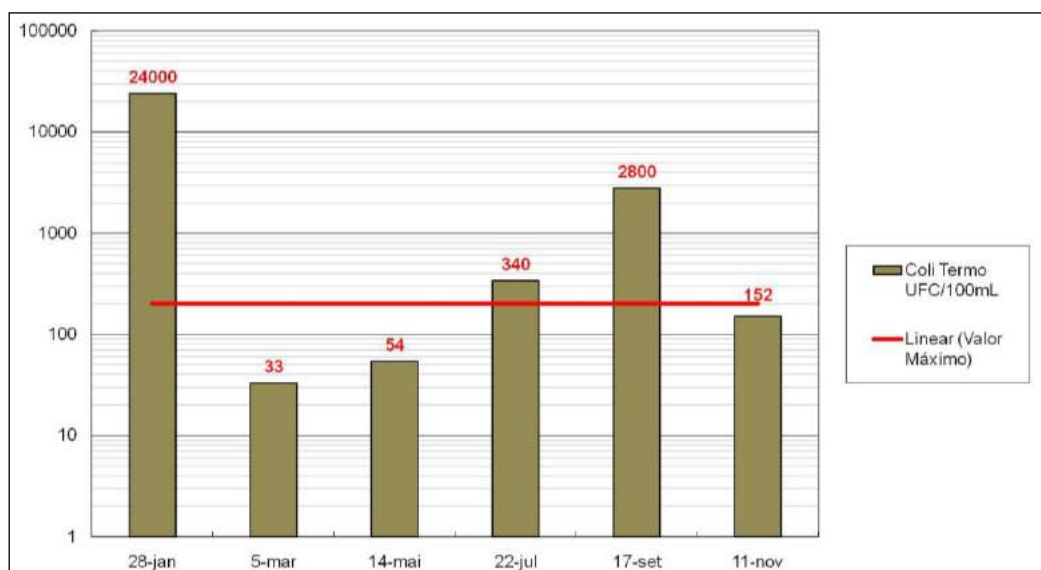


Figura 3.4.U: Coliformes Termotolerantes no Ponto GUAR 00100.

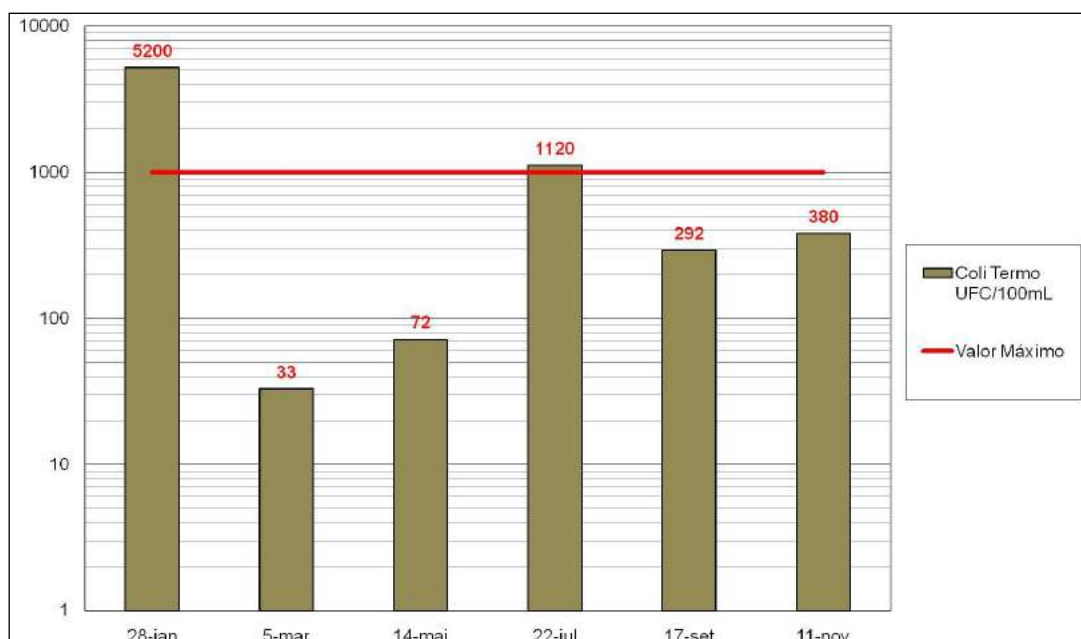


Figura 3.4.V.: Coliformes Termotolerantes no Ponto BILL 02100.

3.4.4. ESCALA LOCAL

Essa escala de abordagem refere-se a estudos detalhados, para as áreas dos Parques Naturais Municipais de São Paulo. Os estudos referentes a essa escala de abordagem resultam sobretudo, em dados primários produzidos a partir de levantamentos de campo e elaboração de produtos cartográficos analíticos.

3.4.4.1. Geomorfologia Fluvial

Nesse nível de análise foi gerado o Mapa da morfologia fluvial original do Parque Natural Municipal Itaim (**Anexo 2.4.- Morfologias Originais da Bacia do Rio Caulim**)..

Este produto, juntamente com os gerados pelas outras equipes, subsidiaram o zoneamento interno e externo do Parque e a elaboração de recomendações para sua gestão, itens que devem ser contemplados em seu Plano de Manejo.

3.4.4.2. Aspectos hidrográficos do PNM Itaim

O Parque Itaim abrange parte da bacia hidrográfica do rio do Caulim e da bacia de um de seus afluentes, o Ribeirão Itaim. Devido ao fato de seus limites serem extremamente recortados, o Parque Itaim abrange, de forma descontínua, apenas algumas porções das planícies fluviais destes dois rios e alguns trechos de seus afluentes. Esta situação de descontinuidade dos limites do Parque em relação aos sistemas fluviais também ocorre no caso dos demais PNMs na região.

3.4.4.3. Recursos Hídricos: Correlação entre o Uso e Ocupação da Terra, a Qualidade de Água e a Morfologia

Parque Natural Municipal Itaim (Bacia do Rio Caulim)

Por meio das observações dos pontos de coleta de qualidade de água, foram identificados cinco pontos de monitoramento que abrangem essa bacia, sendo que dois deles apresentaram índices críticos (L4-P60 e L4-P61) tanto para turbidez e oxigênio dissolvido.

A criticidade destes parâmetros pode ser justificada, principalmente, pela ocupação, de 24,5% (**Figura 3.4.W**) da área total da Sub-Bacia do Rio Caulim, pela categoria de Chácaras (Agricultura, Campo, Recreação e Pastagem). Desta forma, de acordo com as características destes Usos, pode-se identificar uma grande área fonte de sedimentos, promovendo, desta forma, o aumento dos índices de Turbidez e de Oxigênio Dissolvido (OD).

As categorias de uso do solo “Urbana 2” (ZRH 8, ZRH 9 e ZRH 13), ocupam cerca de 6% da área e “Mineração”, ocupando 3,0% da área da bacia, também podem ter contribuído para os índices de não conformidade de Turbidez e Oxigênio Dissolvido., estas categorias produzem uma carga significativa (média à forte) de sedimentos e de material orgânico.

A presença de baixos valores de OD em um corpo d’água indica, usualmente, que este apresenta um nível elevado de poluição, ou, em outras palavras, que o oxigênio consumido para a decomposição de compostos orgânicos não é renovado, através, por exemplo, da fotossíntese, nos casos em que a água escurecida pela poluição impede a penetração dos raios solares. Assim, a quantidade de OD indica, também, a capacidade de manutenção da vida aquática por um corpo d’água natural (CETESB, 2009).

A ausência de índices críticos nos demais pontos (L4-P59, L4-P63 e L4-P65) pode ser compreendida pelo maior índice percentual da Classe de Mata (> 40%) da bacia do Rio Caulim. Segundo o relatório da Equipe de Uso e Ocupação da Terra, a principal, as florestas em diferentes estágios de regeneração foram consideradas nesta categoria (Mata). Algumas das áreas em regeneração possuem em seu interior espécies de eucaliptos, relevando uma antiga atividade econômica, que atualmente se apresentam recobertas por florestas em estágio de regeneração.

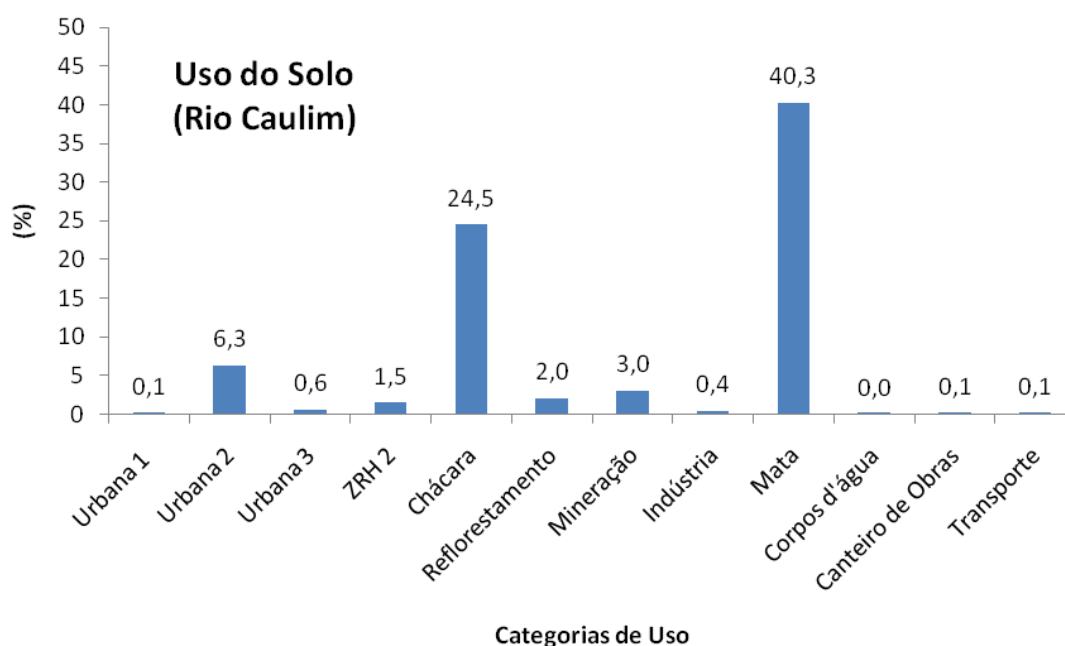


Figura 3.4.W.: Distribuição percentual das classes de uso e ocupação da terra na bacia do Rio Caulim.

O ponto L4-P61 (Ponto 01/Visita de Campo) localiza-se na Avenida do Paiol, em direção ao Parque Jaceguava, próximo aos Parques Lineares, em um córrego paralelo ao Rodoanel Trecho Sul (**Figura 3.4.Z e Figura 3.A.a**). Por meio das observações de campo, notaram-se dois tipos de cobertura vegetal: gramíneas e árvores de pequeno e grande porte em algumas partes com alta densidade (**Figura 3.4.Ab**). Quanto ao uso do solo, trata-se de uma área urbana de baixa densidade, com algumas residências, sobretudo, chácaras e sítios. A partir da Avenida do Paiol foi possível identificar, no lado oposto da pista do Rodoanel Trecho Sul, uma ocupação de baixo padrão construtivo (**Figura 3.4.A.c**).

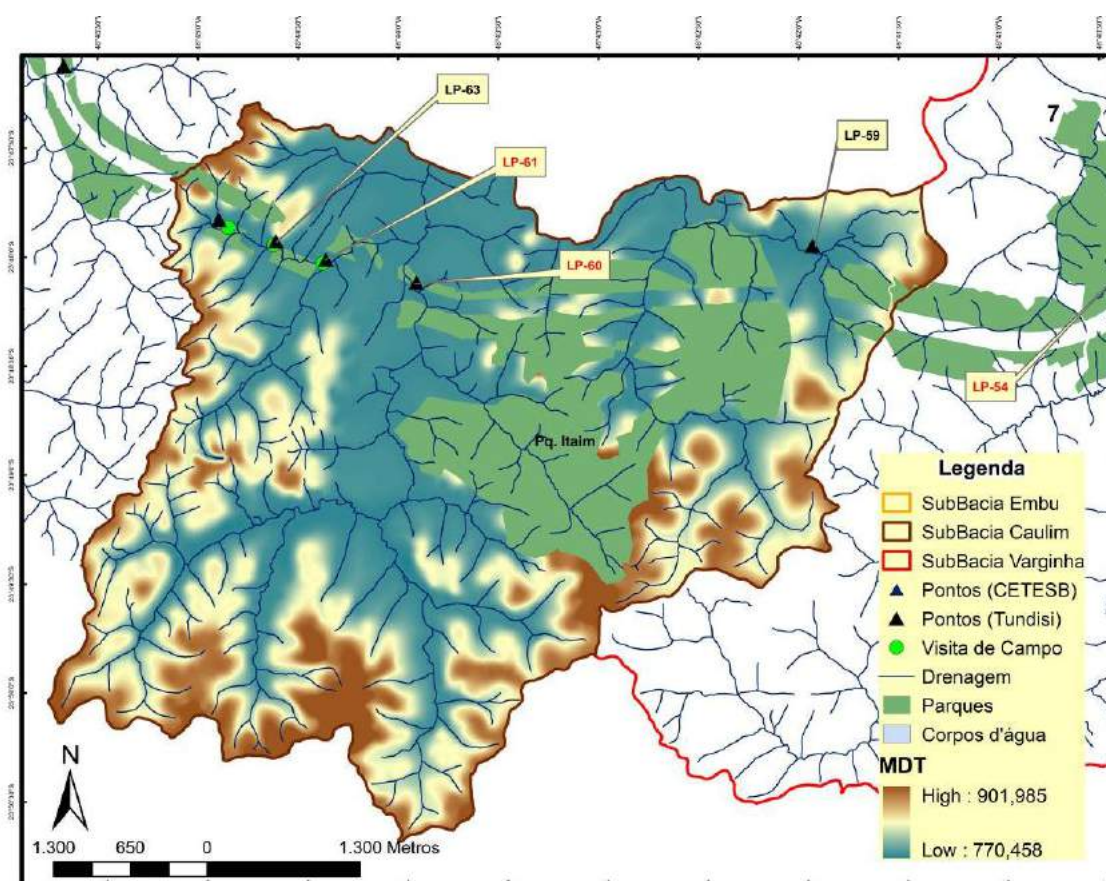


Figura 3.4.Y: Modelo Digital de Terreno na Bacia do Rio Caulim (PNM Itaim)

Neste ponto foram observados áreas alagadas, com lençol freático aflorante (**Figura 3.4.Z**). Segundo moradores⁷, a construção do Rodoanel soterrou dois pequenos lagos e após esta obra, começaram a presenciar a surgência de água do solo, assim como constantes pontos de alagamento. Ainda de acordo com os moradores, o nível de água dos poços aumentou e a água ficou contaminada, mesmo sem nenhuma fossa séptica nas proximidades. Segundo laudo de qualidade de água realizado em 22 de setembro de 2010 pela Prefeitura do Município de São Paulo, solicitado pela moradora entrevistada, a amostra coletada está em desacordo com a legislação, por apresentar elevado teor de nitrato, coliformes fecais e termotolerantes. Os esgotos sanitários lançados *in natura* aos corpos d'água, em áreas urbanas, podem ser as principais fontes de nitrato, podendo causar a eutrofização do corpo d'água. Os coliformes fecais e termotolerantes indicam, usualmente, a presença de microorganismos patogênicos na água.

O ponto L4-P63 (Ponto 02/Visita de Campo) localiza-se também na Avenida do Paiol, no sentido do PNM Jaceguava. Com relação à cobertura vegetal observou-se nas proximidades do córrego a presença de vegetação arbórea densa de pequeno e grande porte. É uma área de chácaras e sítios. No córrego encontram-se sinais de assoreamento, que podem ser relacionados com as obras do Trecho Sul do Rodoanel ou mesmo com a drenagem, já que parece ser um processo

⁷ O grupo de trabalho entrevistou a Sra. Clarinda, moradora do nº 151, da Avenida do Paiol.

mais recente, provavelmente justificando o fato das amostras em 2007 não terem apresentado nenhum índice crítico neste ponto.

O ponto L4-P65 (Ponto 03/Visita de Campo) localiza-se novamente na Avenida do Paiol, em direção ao PNM Jaceguava. Possui um córrego do lado esquerdo da estrada, que depois de um aterro (na Avenida do Paiol) continua e deságua no córrego do lado direito (lado do Rodoanel). Com relação à cobertura vegetal observou-se nas proximidades do córrego a presença de vegetação secundária arbórea densa, de pequeno e grande porte. A área pode ser caracterizada também pela ocupação de chácaras e sítios.



Figura 3.4.Z: Área próxima ao limite noroeste do PNM Itaim (Av. do Paiol), em trecho sobre a planície de inundação de um afluente do rio do Caulim. Rodoanel passa ao lado esquerdo da foto, apresentando neste trecho um traçado aproximadamente paralelo à planície. Ponto L4-P61 (Ponto 01/Visita de Campo). Autoria: Bianca Carvalho Viera, 03/03/2011.



Figura 3.4.A.a: Ponto L4-P61 (Ponto 01/Visita de Campo). Autoria: Bianca Carvalho Viera, 04/03/2011.



Figura 3.4.A.b. : Padrão de ocupação de baixa renda em área próxima ao limite oeste do PNM Itaim. Ponto L4-P61 (Ponto 01/Visita de Campo). Autoria: Bianca Carvalho Viera, 03/03/2011.



Figura 3.4.A.c.: Ponto L4-P61 (Ponto 01/Visita de Campo). A seta mostra o lençol freático aflorando em uma das residências na Avenida do Paiol. Autoria: Bianca Carvalho Viera, 04/03/2011.

3.4.5. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO

Diretriz 01. Gestão dos recursos hídricos e balneabilidade das represas

- Linhas de ação 1 - Implantarção de maior número de pontos de monitoramento da qualidade dos recursos na região dos PNMs.
- Linha de ação 2 – Utilizar os dados produzidos pela Cetesb e Sabesp quanto a qualidade dos recursos hídricos para recuperar as subbacias e apoiar a recuperação da mata ciliar do entorno imediato dos corpos hídricos, atualmente em uso pela comunidade.
- Linha de ação 3 – Indicar parâmetros para manter a qualidade adequada dos recursos hídricos para uso das comunidades aquáticas
- Linha de ação 4 – Propiciar água potável para abastecimento humano dentro dos limites de vazão que não afetem funções ecológicas

Diretriz 2 – Monitorar as sub-bacias que drenam para os PNMs na Zona de Amortecimento

- Linha de ação 1 - Controlar a ocupação e a implantação de infraestrutura de saneamento básico nas áreas já ocupadas, particularmente nas drenagens que afluem para o PNM Itaim
- Linha de ação 2 - Incluir as áreas de planícies fluviais externas aos Parques Naturais Municipais à Zona de Amortecimento e recomendar parâmetros de monitoramento da qualidade da água.

3.5. PEDOLOGIA

Ao constituir uma interface do conjunto litosfera – atmosfera - hidrosfera - biosfera, o solo assume funcionalidades determinantes na dinâmica evolutiva e funcional da paisagem. O processo de urbanização concorre para certa impermeabilização da superfície e apropria-se dos volumes destinados à circulação e armazenamento da água em subsuperfície, induzindo uma intensificação nos fluxos hídricos das coberturas pedológicas e em muitas situações induzindo aumento do escoamento superficial, pois essa limitação da circulação promove incrementos nos excedentes hídricos em superfície, acarretando aumento do volume e intensidade das enxurradas, concorrendo para intensificar mecanismos erosivos, bem como antecipação e ampliação dos picos de vazão nos cursos d'água, ampliando as inundações.

A remoção de espessas camadas de solo para implantação de dutos, galerias, fundações das edificações, garagens subterrâneas e túneis provoca a elevação do lençol freático, intensificação dos fluxos subsuperficiais e dos processos de dissolução de determinados constituintes minerais do solo, numa verdadeira “erosão geoquímica”, que pode redundar em abatimentos da superfície, pelas subtrações subsuperficiais instaladas.

Outra função não negligenciável do solo diz respeito ao seu papel atenuador de condições climáticas agressivas na atmosfera adjacente, coadjuvado pela cobertura vegetal, mediante evapotranspiração de significativos contingentes de água armazenada. A “impermeabilização” da superfície neutraliza esta função do solo, induzindo aumento das amplitudes térmicas diárias e redução dos índices de umidade relativa no ar.

A Região Metropolitana de São Paulo conta com **19 822 572 habitantes**, dos quais 20% moram em favelas, contabilizando atualmente mais de 400 pontos de inundação (NOBRE, et al, 2010). Diversas são as áreas de risco a escorregamentos, somado a isso, grande parte das águas superficiais encontram-se poluídas, assim como os lençóis freáticos. É reconhecido o déficit de água potável per capita, com invernos críticos em níveis de poluição e usuais episódios de menos de 15% de umidade relativa do ar. É notório que o equilíbrio esperado entre os objetivos e os meios traçados pelos segmentos da sociedade ao construírem este espaço não contou com o suporte técnico-científico adequado, que pudesse assegurar a sua sustentabilidade a longo prazo.

Historicamente, o processo de ocupação da RMSP, que se deu à margem de um planejamento sócioambiental, gerou bairros como o do Ipiranga e da Mooca, com menos de 1% de áreas verdes, arruamentos “morro abaixo”, ocupação de vertentes íngremes, ausência de restrições sobre cortes e aterros favoráveis à produção de sedimentos e desestabilização de vertentes. Estes problemas afetam tanto bairros de alto padrão de renda como o do Morumbi, Jardim Europa, América, Boaçava “planejados” pela Companhia City⁸, quanto o bairro vizinho do Campo

⁸ Cia City é uma empresa imobiliária fundada em 1911 com sede em Londres. A empresa desenvolveu um modelo urbano conhecido como cidade-jardim, onde a densidade de áreas verdes e permeáveis é sua marca. São bairros arborizados que no Brasil foram implantados como residenciais de alto poder aquisitivo. , Em 1912, a empresa instala-se na capital paulista com o nome City of Sao Paulo Improvements and Freehold Land Company Ltd. O primeiro lançamento ocorreu em 1915 com o Jardim América. Desde então já urbanizou quase 50 bairros e cerca de 32 milhões de metros quadrados, em 4 estados brasileiros. <http://www.ciacity.com.br>

Limpo, ambos na zona sul do município, no qual predomina a ocupação espontânea. A ocupação irregular na cidade gerou impactos significativos as qualidades e características do solo. A

O solo tem ainda a função de destinatário de resíduos líquidos e sólidos, que, no meio urbano, supera em muito a sua capacidade de depuração gerando graves problemas sociais.. As necessárias remediações dos problemas decorrentes tornam-se cada vez mais onerosas, e seus efeitos, de complexidade progressivamente mais restrita no tempo e no espaço.

Apesar disso, a mancha urbana da RMSP vem se expandindo e reproduzindo o mesmo padrão de ocupação nos municípios vizinhos a São Paulo, submetendo sua população a um crescente desconforto ambiental e às enfermidades a ele relacionadas, além do risco de morte e perdas materiais vultosas associadas aos deslizamentos e inundações.

O fato de os Parques Naturais Municipais estarem inseridos na fronteira atual de expansão da mancha urbana justifica a relevância dos planos de manejo que vem em busca de assegurar a persistência da cobertura vegetal em proporções mais condizentes com a preservação das funcionalidades da paisagem. O reconhecimento da natureza e funcionalidades dos componentes dos meios físico (biótico e abiótico), bem como dos vetores sociais (econômicos e culturais) poderá subsidiar a definição de critérios técnicos efetivamente calcados no conhecimento científico, os quais poderão propiciar decisões de ordenamento do uso e ocupação da terra que harmonize o equilíbrio ambiental com a qualidade de vida.

Na perspectiva desse ordenamento, a elaboração dos planos de manejo dos Parques Naturais Municipais foi desenvolvido um levantamento de solos dos 4 Parques Naturais Municipais: Itaim, Varginha, Jaceguava e Bororé. A ausência de estudos detalhados sobre a cobertura pedológica do local e adjacências fez com que este trabalho tenha se baseado quase que exclusivamente em dados primários (levantados em campo), além dos inferidos a partir de produtos cartográficos e de sensoriamento remoto.

O presente levantamento de solos permitiu, uma análise integrada com as outras variáveis do meio físico (biótico e abiótico) e sócio-econômico, a elaboração de um zoneamento adequado dos referidos parques, possibilitando a definição dos tipos de atividades e usos compatíveis para os diferentes compartimentos de suas paisagens.

3.5.1. PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS DE SÃO PAULO E SUAS CLASSES DE SOLOS MAPEADAS

Até o nível de grande grupo, compatível com o estabelecimento das unidades de mapeamento para o trabalho em pauta, as principais características dos solos mapeados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) são as seguintes:

Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos

Solos minerais que apresentam horizonte B latossólico – B1 imediatamente abaixo do horizonte A, até 200 cm de profundidade. O horizonte diagnóstico, muito permeável e muito friável quando úmido, tem cores vermelho-amareladas ou amarelo-vermelhadas com matizes 7,5YR e

2,5YR, no Latossolo Amarelo a matiz é 7,5 YR ou ainda mais amarela, principalmente nos primeiros 0,10 m dos horizontes BA e Bl. A classe textural é indistintamente franco-arenosa ou mais fina, com uma relação silte/argila inferior a 0,7 para os pedons de textura média e 0,6 para os argilosos. Possuem estrutura forte, pequena a muito pequena, granular ou em blocos subangulares fracos ou moderados no horizonte B, sem gradiente textural significativo entre o A e o B, como é típico dos Latossolos. Ocupam preferencialmente as posições topográficas menos acentuadas da área, o que lhes permitiu desenvolver-se a maiores profundidades, de modo que revelam sempre espessura mínima de 50 cm (locais mais íngremes), com transições ou limites entre os sub-horizontes graduais ou difusas.

Argissolos Vermelho-Amarelos

Solos minerais com horizonte B textural - Bt abaixo de um horizonte A ou E, caracterizando um gradiente textural abrupto. Podem possuir argilas de atividade alta, mas também baixa, quando conjugada a uma baixa saturação em bases e/ou caráter alítico predominante no horizonte Bt. Mesmo nos casos em que ocorrem características plínticas (presença de plintita) ou glei (hidromorfias localizadas), estas ocorrências não são significativas a ponto de atenderem requisitos para o estabelecimento de unidades caracterizadas, respectivamente, como Plintossolo e Gleissolo.

Como a própria denominação da classe aponta, são vermelho-amarelados ou amarelo-avermelhados. Em relação aos Latossolos, ocupam posições mais inclinadas no relevo local, além de possuírem permeabilidade mais lenta, em decorrência dos gradientes texturais, o que os expõem também a um maior risco de erosão, pela possibilidade de acúmulos sazonais de água entre os horizontes A e Bt, facilitando tanto o transporte de massa em superfície quanto em subsuperfície.

Cambissolos Háplicos

Solos minerais medianamente desenvolvidos, com horizontes B incipientes - Bi - sem horizonte A húmico ou caráter flúvico até os 120cm de profundidade. O horizonte Bi tem espessura mínima de 0,10 m, textura franco-arenosa ou mais fina e características físicas e químicas não características, mas suficientes para o desenvolvimento da cor e de unidades estruturais ou agregados, ainda revelando feições ligadas às rochas do substrato e minerais em fase de alteração. Os Cambissolos podem, genericamente, revelar arranjos estruturais variáveis, mas nas áreas de trabalho as organizações se apresentam de caráter latossólico, o que lhes confere boa drenagem interna, a despeito da menor espessura dos perfis; a associação com fragmentos de rocha alterada parecem imprimir-lhes ainda uma maior capacidade de drenagem interna. Ocorrem em íntima associação com os Latossolos da área, tornando até difícil a delimitação das unidades respectivas.

Neossolos

Solos pouco desenvolvidos, constituídos por material mineral ou orgânico e espessura de até 0,20 m, sem o horizonte B diagnóstico dos solos anteriormente caracterizados. Podem revelar um horizonte superficial hístico (rico em matéria orgânica pouco humificada) sobre horizontes C ou o Cr pouco desenvolvidos, assim como um contato lítico até 50 cm da superfície, no que

constituem um Neossolo Litólico. Quando são derivados de sedimentos aluviais, com caráter flúvico, com possibilidade de hidromorfia abaixo de 1,50 m, são classificados como Neossolos Flúvicos. Os primeiros ocupam posições em que as rochas chegam a aflorar na paisagem, em geral em situações topográficas mais íngremes, enquanto os segundos são típicos das baixadas inundáveis, com padrões vegetais típicos dessas áreas.

Gleissolos

Solos minerais típicos de áreas com drenagem deficiente ou lençol próximo à superfície, tendo como principal característica a presença de um horizonte glei até 1,50 m de profundidade, logo abaixo de horizontes A, E, ou hístico, com menos de 0,40 m de espessura. O horizonte glei tem textura variável e espessura maior que 0,15 m, menos de 15% de plintita, saturado ao menos em parte do ano, geralmente com cores neutras (N1 a N8) ou tendendo a azuladas, sendo comuns bolsões com cores avermelhadas e amareladas. Conforme a Embrapa (2006), em não ocorrendo horizonte hístico, mas um A proeminente ou chernozêmico, tem-se um Gleissolo Melânico. Igualmente, se não houver características de salinidade ou horizonte sulfúrico (acúmulo de enxofre na forma de jarosita) dentro de 1 m, o solo é um Gleissolo Háplico, em geral os predominantes na maioria das condições.

3.5.2. UNIDADES DE SOLOS MAPEADAS

Os mapas pedológicos dos Parques Nacionais Municipais de São Paulo e seu entorno registram 4 grupos de unidades de solos: Latossolos, Cambissolos, Argissolos e Gleissolos, aos quais se incluem outros que, por terem ocorrência muito restrita, não são passíveis de representação cartográfica na escala deste levantamento. Cada unidade de mapeamento agrega solos reunidos pelos seus atributos gerados ao longo do tempo pelas peculiaridades dos materiais de origem, variações do relevo e das condições de circulação da água, às quais se associam as distintas composições florísticas a elas adaptadas. Neste Plano destacamos apenas as Unidades de solos do PNM Itaim.

3.5.2.1. Parque Natural Municipal Itaim

O Parque Natural Municipal Itaim está situado entre os PNMs Jaceguava e Varginha, nas bacias dos ribeirões Caulim e Itaim, afluentes do reservatório Billings. A área é seccionada pelo Rodoanel Mario Covas e o acesso é feito apenas pela estrada homônima do Parque. O relevo é composto por planícies fluviais restritas e morros sustentados por migmatitos e granitóides. As principais unidades de mapeamento dos solos são constituídas por Latossolos, Cambissolos e Gleissolos, conforme ilustrado no **Anexo 3.1 – Mapa Pedológico do Parque Natural Municipal** e **Anexo 3.2 – Mapa de Solos do Entorno dos Parques Nacionais Municipais de São Paulo - Volume 2 - Anexos**.

Unidade 1: Latossolos (LVA1 e LVA2)

Esses Latossolos são Amarelos e Vermelho-Amarelos, com texturas média e argilosa, estrutura granular pequena forte, muito porosos, permeáveis e com profundidades de até 2 metros. Ocupam porções menos declivosas do relevo, como topos de morros e vertentes suaves, ou patamares que se formam sobre cornijas e funcionam como zonas de acumulação. O material de origem é constituído principalmente por migmatitos, granitóides e, de forma bem restrita, dioritos. Os Latossolos sobre migmatitos (figuras 45 e 46) apresentam maiores quantidades de silte, além de revelarem, vez por outra, alinhamentos de fragmentos quartzíticos. Em contrapartida, os perfis sobre granitóides e dioritos são mais argilosos, porém com mais areia grossa e cascalhos.

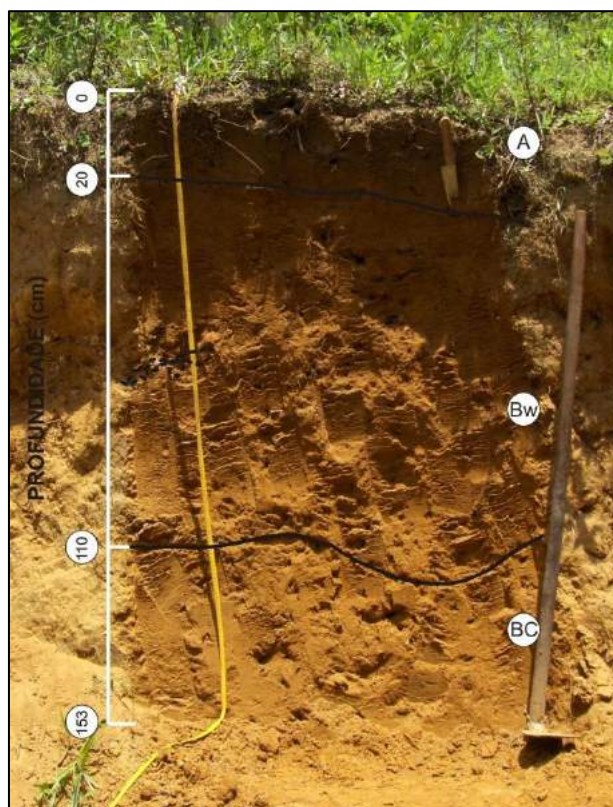


Figura 3.5.A: Latossolo Amarelo argiloso sobre migmatito. Localização: 7.365.284; 324.323. Coordenadas UTM. Zona 23K. Fonte: Marcos Roberto Pinheiro, 2010.

Unidade 2: Cambissolos (CX1, CX2, CX5 e CX6)

Juntamente com os Latossolos, os Cambissolos ocupam a maior parte do Parque, situados nas vertentes com declividades elevadas, condicionados por uma morfogênese muito intensa. São háplicos, de textura média e argilosa, porosos e friáveis, podendo apresentar profundidades superiores a 1 metro e características morfológicas muito próximas dos Latossolos, embora ainda contenham minerais primários (micas) nos perfis.

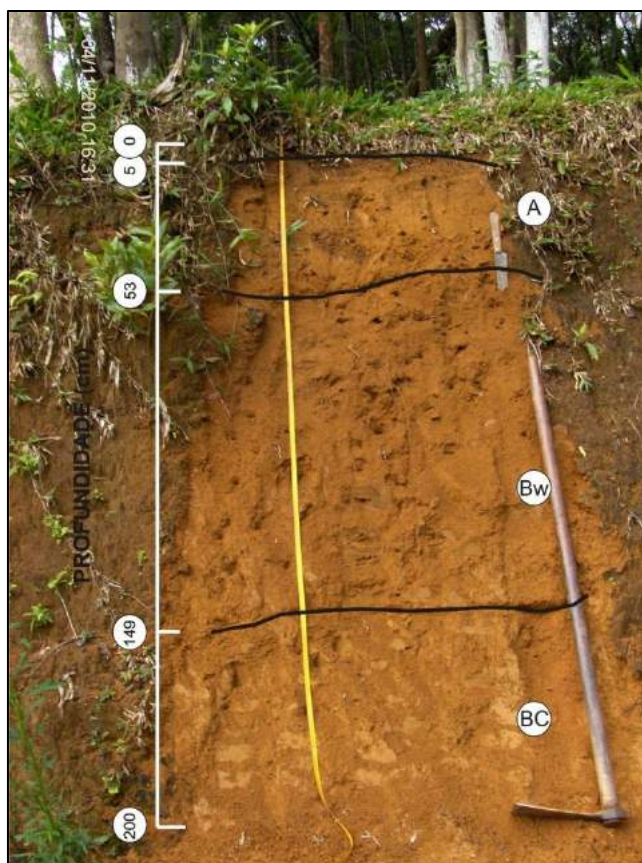


Figura 3.5.B - Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso sobre migmatito. Localização: 7.366.235; 323.652. Coordenadas UTM. Zona 23K. Fonte: Marcos Roberto Pinheiro, 2010.

Em topografias mais acentuadas, podem apresentar-se mais rasos, em geral associados aos Neossolos Litólicos (figura 47) (CX 2 e CX6). Comumente eles ocorrem sobre migmatitos (Figura 48) e granitóides, exceto na porção oeste, de domínio dos dioritos. Sobre granitóides e dioritos eles são mais argilosos e podem revelar-se cascalhentos, enquanto naqueles sobre migmatitos os teores de silte são mais elevados; o B incipiente tem características de B textural, já podendo apresentar fragmentos de rocha, tanto quanto mais abaixo, no horizonte BC, além de alinhamentos de quartzitos e acúmulos lateríticos ferruginosos endurecidos.



Figura 3.5.C: Neossolo Litólico sobre migmatito, com linha de pedra de material encouraçado. Localização: 7.366.495; 324.066. Coordenadas UTM. Zona 23K. Fonte: Marcos Roberto Pinheiro, 2010.

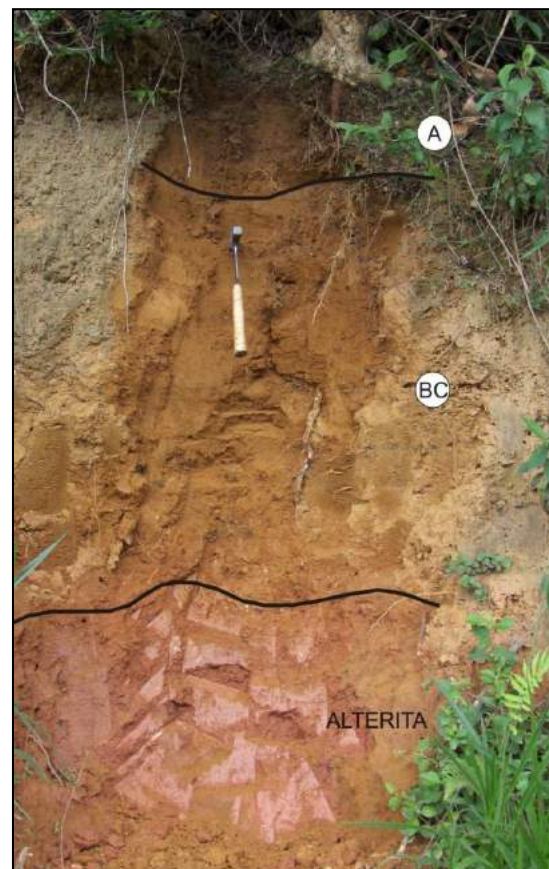


Figura 3.5.D: Cambissolo háplico sobre migmatito. Localização: 7.366.842; 325.053. Coordenadas UTM. Zona 23K. Fonte: Marcos Roberto Pinheiro, 2010

Unidade 3: Gleissolos (GX2)

Devido ao relevo bastante dissecado, com o predomínio de vales bem entalhados, a ocorrência dos Gleissolos é pequena. Eles estão restritos aos canais de terceira ordem, ou de ordem superior, do rio Caulim, nas porções sul e sudeste do Parque, e do rio Itaim, nas regiões leste, norte e nordeste da UC. São solos acinzentados de textura média a argilosa, sujeitos a inundações temporárias ao longo do ano, desenvolvidos sobre aluviões, terraços e colúvios que pontualmente recobrem as planícies fluviais. Em certos casos, podem associar-se a Neossolos Flúvicos sobre os depósitos fluviais mais recentes, que são solos pouco desenvolvidos, contendo um horizonte A sobre o material areno-siltoso depositado pelo sistema fluvial.

3.5.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A FRAGILIDADE E O MANEJO DOS SOLOS

Os solos dos distintos Parques Naturais Municipais de São Paulo não revelam grandes variações em seus atributos de interesse para o uso e manejo, o que admite uma análise conjunta das suas características e potencialidades. Embora ocorram Argissolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos, o predomínio quase absoluto é o de Latossolos e Cambissolos.

Embora os Latossolos e Cambissolos difiram em seus graus de evolução pedogenética, na grande maioria das ocorrências os últimos apresentam características muito próximas às dos Latossolos. Além da homogeneidade textural e organização estrutural que lhes conferem elevada porosidade, há, associado a esta característica, uma alta capacidade de infiltração e estocagem de água, como já havia sido apontado por Chauvel e Medeiros (1983) em áreas com materiais semelhantes aos dos Parques Naturais Municipais de São Paulo. Essas características são fundamentais para a redução do *runnof* (escoamento superficial) e a minimização das erosões por escoamento difuso e concentrado, principalmente em áreas vegetadas.

A menor capacidade de reserva de água condicionada pela menor espessura dos perfis de Cambissolos é compensada pela excelente drenagem interna, que concorre para eliminar os excedentes de água infiltrados, até mesmo pelo efeito que os fragmentos de rocha, quando presentes, propiciam à movimentação dos fluxos hídricos.

Quando a cobertura vegetal é removida, o solo fica sujeito à ação direta das intempéries, o que o torna bastante suscetível aos processos erosivos, mormente sob as declividades mais acentuadas. As gotas da chuva incidindo diretamente sobre a superfície do solo acentuam o efeito “splash” e propiciam a criação de uma camada pouco permeável na superfície, “selamento superficial”, que provoca diminuição da infiltração e acelera o escoamento superficial. Além disso, a incidência direta dos raios solares eleva a temperatura da cobertura pedológica, o que acelera a mineralização da matéria orgânica e minimiza a incorporação de húmus no solo. Além da perda de fertilidade, esse efeito faz diminuir a estabilidade dos agregados e concorrer para uma menor resistência à erosão, além dos efeitos negativos sobre os componentes da fauna edáfica.

Os processos de umedecimento e ressecamento do solo se tornam mais acentuados com a remoção da cobertura vegetal, podendo gerar rompimentos nas ligações do Fe com os argilominerais, o que também diminui a estabilidade dos agregados, tornando as partículas mais facilmente removíveis pelo deflúvio e aumentando a suscetibilidade do solo à erosão.

Este problema afeta todos os solos, mas nos Cambissolos pode acentuar-se por conterem minerais primários que ainda não foram totalmente alterados para argilas, além da presença mais significativa da fração silte, que promove agregação muito inferior à propiciada pelas argilas e mais fraca ligação com os sesquióxidos do meio de alteração, por não fazer parte da fração coloidal.

Os Gleissolos estão restritos às planícies fluviais, que por excelência são ambientes muito frágeis considerando a presença do lençol freático próximo da superfície e a influência direta do canal de drenagem. A alteração ou remoção da vegetação das áreas a montante das planícies, como é freqüentemente praticada, vem produzindo um aumento do escoamento superficial nos topos e vertentes, o que implica um volume excessivo de água nas planícies, aumentando a erosão marginal dos canais ou, em outras palavras, dos solos aí dispostos.

O poder erosivo se eleva não apenas pelo aumento da vazão, mas também pela presença de grande quantidade de sedimentos transportados nas águas circulantes. À medida que a vazão se normaliza, o canal perde competência e essa grande quantidade de sedimentos tende a ser depositada, assoreando os canais e enterrando os solos adjacentes, tal como foi verificado em outras áreas da RMSP.

Nesse sentido, é absolutamente imprescindível que na definição do zoneamento dos parques e nas diretrizes para o reflorestamento ou plantio de árvores sejam levadas em consideração formas de preservação do solo. A degradação da cobertura pedológica implica no comprometimento das suas funcionalidades, o que intensifica os processos morfodinâmicos que provocam assoreamento dos canais de drenagem e a redução da qualidade de suas águas, além de dificultar o estabelecimento e a recuperação da vegetação, que, por sua vez, concorre para a diminuição da evapotranspiração, o que representa uma alteração do clima local.

3.5.4. CONCLUSÃO

A cobertura pedológica dos Parques Naturais Municipais de São Paulo é constituída sobretudo de Latossolos, Cambissolos e Gleissolos, com ocorrências muito restritas de Argissolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos. Sendo os Latossolos argilosos de textura média, bastante homogêneos, porosos e permeáveis, possuem grande capacidade de estocagem de água, redução do escoamento superficial e, conseqüentemente, baixa susceptibilidade à erosão.

Contudo, quando os Latossolos têm suas coberturas vegetais removidas, suas boas características naturais de drenagem ficam comprometidas, podendo tornar-se suscetíveis aos processos morfodinâmicos de remoção de suas camadas em razão das declividades acentuadas exibidas pelos territórios dos parques. Os menos desenvolvidos Cambissolos, embora mais suscetíveis à erosão, possuem também atributos favoráveis à infiltração, constituindo um importante elemento de redução do volume do escoamento superficial. Com a remoção da

vegetação, eles se tornam muito frágeis, e a sua erosão gera um aporte excessivo de sedimentos às drenagens – assoreamentos.

Os Gleissolos estão restritos às planícies fluviais, áreas naturalmente frágeis e bastante sensíveis às mudanças no regime hídrico da bacia hidrográfica.. A remoção da vegetação ou a impermeabilização de áreas à montante dessas zonas amplia as possibilidades de escoamento superficial e a produção de sedimentos, enterrando solos das planícies anexas, assoreando os canais de drenagem e comprometendo a qualidade das águas, além de intensificar o fenômeno das cheias e inundações.

É necessário que o zoneamento interno do PNM Itaim leve em consideração as características de suas coberturas pedológicas ao planejar usos e manejos para as suas áreas, particularmente as trilhas e outros caminhos a fim de que eles sejam compatíveis com a capacidade de suporte do solo, assegurando a sua preservação e, por conseguinte, de todos os ecossistemas em que ele se insere.

3.5.5. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO

Diretriz 1 – Implantar um programa de recuperação funcional dos solos

Linha de Ação 1 – Identificar, no mapeamento de uso da terra, as áreas de solo exposto para implantar ações de recuperação da cobertura vegetal.

Linha de ação 2 – Recuperação da cobertura vegetal para restaurar a funcionalidade da circulação hidrológica de subsuperfície

Linha de ação 3 – Aprofundar o conhecimento da classificação do solo em suas subordens para subsidiar as intervenções voltadas a correção da fertilidade do solo e o controle da erosão.

4. AVALIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

4.1. VEGETAÇÃO

A abordagem proposta neste diagnóstico foi a de apresentar e discutir, em diferentes escalas: macro, meso e local, os principais fatores condicionantes dos tipos de vegetação e das fitofisionomias encontradas nos Parques Naturais Municipais Bororé, Itaim, Jaceguava e Varginha, com destaque neste Plano para o PNM Itaim.

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 de vegetação naturais; e das áreas que dependem da integridade das formações que são contíguas para a garantia de suas funções específicas. Estas áreas devem ser analisadas como um *continuum*⁹ de sistemas, que mantêm seu funcionamento somente a partir do equilíbrio dinâmico entre seus elementos. Daí a importância de tratar uma área de abrangência onde se inserem os PNMs

Além disso, as formações vegetais mais singulares - por sua estrutura, fisionomia e significância para a biodiversidade alfa e beta - e as áreas em que ocorreram perturbações de origem antrópica, são apresentadas em destaque, pois são áreas de interesse específico para Programas de Manejo.

A análise da flora é feita em item específico: “Síntese da Flora”, onde são apresentados os resultados de diversos trabalhos desenvolvidos na área dos parques e na área de abrangência. Os resultados são analisados sob diversas perspectivas, destacando-se a relação das floras encontradas com formações vegetais específicas; e, a suficiência da informação sobre a flora dos parques.

Contextualização do tema em relação ao Plano de Manejo

O capítulo de vegetação e flora terrestre e aquática apresenta um potencial inerente como indicador da qualidade ambiental, pois a vegetação é um componente natural muito sensível às condições e tendências da paisagem – seja em acordo com os aspectos naturais, seja em função das perturbações de origem antrópica.

Assim, o diagnóstico da vegetação apresenta e contextualiza o estado atual da conservação dos ambientes naturais, permitindo a análise dedutiva dos vetores de pressão – positivos e negativos – que vem atuando no território. Ressalta-se que este diagnóstico subsidia a tomada de decisões na perspectiva de conservação da biodiversidade e na definição das estratégias mais acertadas para o manejo dos recursos naturais, através do suporte ao zoneamento interno dos Parques e recomendações para o zoneamento externo.

⁹ Conjunto de elementos tais que se possa passar de um para outro de modo contínuo

Considera-se que é fundamental o diagnóstico de todas as tipologias vegetais e estádios sucessionais que ocorrem nos Parques Naturais e em suas respectivas zonas de amortecimento, para o delineamento do manejo adequado ao qual o território deverá ser submetido.

4.1.1 A MATA ATLÂNTICA NO PLANALTO PAULISTANO

A região sob análise situa-se sob transição dos Climas Tropicais Úmidos de altitude, com período seco definido, e aqueles subtropicais, permanentemente úmidos, do Brasil meridional e Subtropical do Sul do país (NIMER, 1989), sob a ação diferenciada, ao longo do ano, das massas de ar Tropical Atlântica, Tropical Continental, Equatorial Continental e Polar Atlântica (MONTEIRO, 1973) e, por isto, a região também pode ser enquadrada nos Climas Tropicais Chuvosos e Quentes dos tipos Cfa, Cfb, Cwa ou Cwb, conforme classificação de Koeppen, dependendo do período analisado. Estes tipos de clima são determinados pela sazonalidade da precipitação e pelas oscilações nas temperaturas médias, dos meses mais quentes ou mais frios, havendo ocorrência, em alguns anos, de geadas no inverno, evidenciando suas características transicionais (ARAGAKI & MANTOVANI, 1998). Os climas dos tipos Cfa e Cfb são característicos do Sul do Brasil, sendo compensadas as maiores latitudes daquela região pelas altitudes no Planalto Atlântico.

A macro região de estudo localiza-se no Planalto Atlântico, província do Planalto Paulistano com altitudes entre 720 e 850 metros nas proximidades do oceano Atlântico e engloba três setores distintos: as escarpas costeiras, as colinas cristalinas e as colinas sedimentares da bacia de São Paulo, formando amplas planícies aluviais e terraços, apresentando padrão dendrítico (PELOGGIA, 2005). Limita-se ao norte com o Planalto de Jundiá, ao sul com a Serra do Mar, a oeste com o Planalto de Ibiúna/São Roque e a leste com o Planalto do Paraitinga/Paraibuna, contendo em seu interior serras como a do Itapeti a leste, Cantareira ao norte e Itaqui a leste, com altitudes que vão de 1.000 a 1.150m (ROSS & MOROZ, 1997). Os solos ocorrentes na região pertencem ao grande grupo dos Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelo, Argissolos Vermelho-Amarelos, Cambissolos Háplicos.

Por estas características, em sua maior área há domínio de Floresta Ombrófila Densa ecotonal entre as Florestas Pluvial Tropical (ou Ombrófila Densa Montana Atlântica), de ampla ocorrência na Serra do Mar, Pluvial Temperada (ou Ombrófila Mista com Araucária, do Sul do país), e Estacional Semidecídua do interior do estado, com flora proveniente destes diversos biomas. Recebeu, por isto, várias denominações, como: Floresta Latifoliada Tropical (ROMARIZ, 1996), Floresta Ombrófila Densa (VELOSO *et al.*, 1991; ROIZMAN, 1993; ARAGAKI, 1997; GOMES, 1998), Floresta Sempre-Verde do Planalto (EITEN, 1970), Floresta Mesófila (ANDRADE LIMA, 1966) e Floresta Subtropical (HUECK, 1956).

4.1.1.1. Vegetação

A cobertura vegetal original no Planalto Paulistano ainda é pouco conhecida (DISLICH *et al.*, 2001; CATHARINO, 2006; ARZOLA *et al.*, 2007), seja pela pequena quantidade de estudos, seja pelas alterações sofridas desde antes da sua ocupação pela colonização europeia. Esta região

vem sendo ocupada e profundamente transformada pelo processo da expansão da metrópole urbana de São Paulo, tendo sofrido influências antrópicas ao longo de quase cinco séculos de ocupação. Segundo Petrone (1995), mesmo antes de 1500, a região já era um núcleo de povoamento importante para os povos indígenas tupiniquins, provavelmente acarretando modificações na vegetação original.

Devido ao longo histórico de perturbação antrópica, é extremamente difícil a reconstituição da vegetação original nesta área. Acredita-se, porém, em uma paisagem pristina predominantemente florestal, às vezes com ocorrência de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze - o pinheiro-do-Paraná (HUECK, 1956) - e com a ocorrência de cerrado ou campos confinados a áreas com condições de solo particulares (AB'SÁBER 1963, 1970). Nas planícies fluviais Usteri (1908) identificou a ocorrência de uma vegetação úmida de clima tropical de altitude com *Paepalantus* e *Velosiaceas* (Figura 4.1.A).



Figura 4.1.A: Pinheiros próximos à Avenida Paulista. Foto: Alfred Usteri. Fonte: GUARALDO, Eliane. Repertório e Identidade: espaços públicos em São Paulo 1890-1930 *apud* Limnios, 2006

Atualmente, considera-se, portanto, que pouco resta da vegetação nativa no Planalto Paulistano, mesmo alterada, e as poucas áreas cobertas por florestas naturais se apresentam como fragmentos pequenos e dispersos.

O Planalto Paulistano situa-se em uma faixa de “transição florística” com a co-existência de espécies das florestas ombrófila densa, estacional semidecidual e do cerradão, potencialmente,

em consequência de ligações pretéritas destas floras ou da existência de “corredores de migração”. Deste modo, as florestas do Planalto Paulistano deveriam ser entendidas como ecotonais, diferenciadas tanto das típicas estacionais semidecíduais do interior e da floresta ombrófila densa de encosta - sendo mais próximas destas últimas, considerando os aspectos predominantes do clima, que é de transição entre subtropical e tropical de altitude (ARAGAKI & MANTOVANI 1998). Isto confere a alguns remanescentes um alto valor de conservação por sua raridade e funcionalidade.

As publicações referentes à sua flora (MELHEM *et al.* 1981, BAITELLO & AGUIAR 1982, STRUFFALDI DE VUONO, 1985, PASTORE *et al.* 1992, BAITELLO *et al.*, 1992, ROSSI 1994, GARCIA 1995, GANDOLFI *et al.* 1995, ARAGAKI & MANTOVANI, 1998) e à estrutura do componente arbóreo-arbustivo dos fragmentos florestais atualmente existentes no Planalto Paulistano (DE VUONO 1985, GANDOLFI 1991, NASTRI *et al.* 1992, GOMES 1992, BAITELLO *et al.* 1992, GORRESIO-ROIZMAN 1993, ARAGAKI & MANTOVANI 1994, TABARELLI 1994, KNOBEL 1995, TOMASULO 1995; DISLICH *et al.*, 2001) iniciaram-se a partir da década de 1980. Estes trabalhos indicam a existência de diversidade florística e estrutural elevada na área de abrangência e no perímetro dos PNMs nos trechos de floresta estudados. Neste contexto, a porção sul da RMSP é relativamente bem preservada e conhecida, no entanto não existem informações sobre a florística regional (BERNARCCI *et al.* 2006). Além disso, as análises sobre este conjunto de dados foram realizadas de maneira superficial, desconsiderando as variações nas características físicas do local, a heterogeneidade intrínseca da floresta e o esforço amostral empregado, apenas comparando as floras obtidas (GOMES 1992, ARAGAKI & MANTOVANI 1994).

Além disso, a fim de enriquecer os dados referentes à flora na região, foi inserida lista de espécies (**Anexo 4.8 - Lista de espécies encontradas nos PNM Varginha, Bororé, Itaim e Jaceguava - Volume 2 - Anexos**) identificadas em áreas direta e indiretamente afetadas pelo empreendimento do Trecho Sul do Rodoanel, a qual foi realizada pelo Instituto de Botânica de São Paulo durante a sua fase de implantação, incluindo também, a Lista de espécies ameaçadas (**Anexo 4.9 do Volume 2 - Anexos**), e a Lista de Espécies por Família (**Anexo 4.10 do Volume 2 - Anexos**).

Ao longo do tempo, em florestas tropicais, o estudo da estrutura da vegetação esteve mais restrito ao conjunto de árvores adultas (SILVA & LEITÃO-FILHO 1982; MANTOVANI 1993; MELO & MANTOVANI 1994, MELO *et al.* 1998), entre outros, e, mais recentemente, tem se voltado a outras classes (OLIVEIRA, *et al.*, 2001; NETTESHEIM *et al.*, 2010). Especificamente em relação às plântulas e aos indivíduos jovens, há interesse de estudo por representarem o potencial regenerativo da estrutura das comunidades (MARTÍNEZ-RAMOS 1991; PENHALBER & MANTOVANI, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 2001). A compreensão dos processos associados à regeneração da vegetação nas áreas da Floresta Ombrófila ainda não são completamente conhecidos, apesar de sua importância para a recuperação das áreas naturais perturbadas.

Por fim, a adoção de critérios de inclusão diferentes nos trabalhos quantitativos já realizados no Planalto Paulistano é um de vários fatores complicadores para a comparação e a sistematização dessa floresta (DISLICH *et al.*, 2001).

Ocorrem três tipos de vegetação predominantes na região sob estudo: a Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial, a Floresta de Várzea/Paludosa e a Vegetação Aquática, esta não

mapeada devido à escala de análise. A categoria Floresta de Várzea/Paludosa foi estabelecida por não ser possível a distinção entre a Floresta de Várzea (temporariamente sob condição de alagamento) e a Floresta Paludosa (em solos úmidos ou em áreas alagadas permanentemente (Figura 4.1.B).

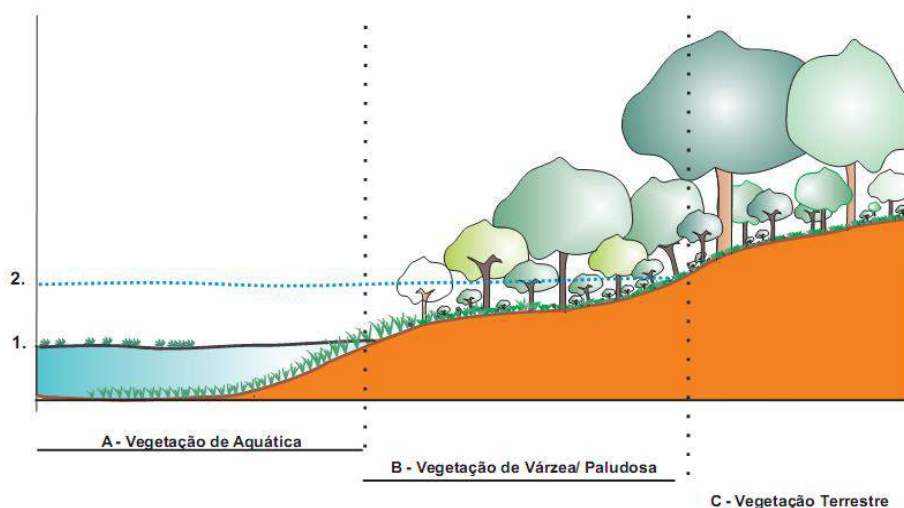


Figura 4.1.B – Perfil esquemático das tipologias de vegetação. Fonte: acervo pessoal da equipe autora do estudo, 2011.

4.1.1.1.1. Floresta Ombrófila Densa

Nos topos de morros e colinas, sobre Solos Litólicos (Cambissolos), ocorre uma floresta baixa, chamada Mata Nebular (Klein, 1980): uma fisionomia de Floresta Ombrófila Densa de porte baixo e composição em espécies peculiar. É uma floresta que não apresenta árvores emergentes que se destaquem em sua fisionomia.

Em alguns topos de morros, sobre solos muito rasos (Cambissolos) observam-se também savanas e campos naturais, com diversas espécies de samambaias ou Pteridaceae (a samambaia-prata: *Pityrogramma calomelanos* (L.) Link - Adiantaceae, o samambaiaçu-do-brejo: *Blechnum brasiliense* Desv. – Blechnaceae e as cavalinhas: *Lycopodiella cernua* L. e *Lycopodium thyoides* Willd. - Lycopodiaceae), além de várias espécies de Poaceae, Cyperaceae, Ericaceae e Melastomataceae, entre outras famílias de plantas, cuja relação florística se dá com diversos tipos de campos naturais.

Estas formações compõem um gradiente formado desde os campos, em áreas elevadas com solos rasos, até as florestas altas, conforme há o desenvolvimento dos solos e a proximidade de áreas de drenagem.

A fisionomia baixa de Floresta Ombrófila Densa apresenta densidade elevada de arbustos e árvores nanificadas, como a congonha (*Ilex microdonta* Reissek - Aquifoliaceae), a carne-de-vaca (*Clethra scabra* Pers. - Clethraceae), o cinzeiro (*Hirtella hebeclada* Moric. ex A.P.DC - Chrysobalanaceae), a gramimunha (*Weinmannia paulliniifolia* Pohl. ex Ser.- Cunoniaceae), a

baga-de-pomba (*Erythroxylum cuneifolium* (Mart.) O.E.Schulz - Erythroxylaceae), a guaçatonga (*Casearia sylvestris* Sw. - Salicaceae), o guaica (*Ocotea pulchella* (Ness & Mart.) Mez - Lauraceae), o gambazeiro (*Abarema langsdoorfii* (Benth.) Barneby & J.W.Grimes - Fabaceae), a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth. - Fabaceae), a pixirica (*Miconia latecrenata* (DC.) Naudin - Melastomataceae), o guamirim (*Myrcia hartwegiana* (O.Berg) Kiaersk. [= *Gomidesia sellowiana* O.Berg.] - Myrtaceae), o cambui (*Myrceugenia euosma* (O.Berg.) D.Legrand* - Myrtaceae), o pinho-de-campo (*Laplacea fruticosa* (Schrader.) Kobuski - Theaceae) e a casca-d'anta (*Drimys brasiliensis* Miers - Winteraceae).

No interior (submata) desta fisionomia há grande quantidade de bromélias sobre os solos, que são importantes na ciclagem de nutrientes, já que os solos são rasos e não têm condições de retenção de nutrientes, de forma similar à observada nas florestas sobre as restingas litorâneas (MANTOVANI, 1992), onde as areias também não retêm nutrientes. A decomposição da matéria orgânica nos solos sob estas florestas situadas em topos de montanhas elevadas é lenta, devido às temperaturas mais baixas.

As Florestas Ombrófilas são mais desenvolvidas nos fundos de vales, onde os solos são mais profundos e os microclimas mais amenos do que nas médias encostas, com árvores emergentes que atingem 30 a 40m de altura, abaixo das quais se situam as copas contínuas daquelas que compõem o dossel, aproximadamente entre 20 e 25m de altura.

Fazem parte destes grupos de árvores o pau-pombo (*Tapirira guianensis* Aubl. - Anacardiaceae), a pindaíba (*Xylopia brasiliensis* Spreng - Annonaceae), a peroba (*Aspidosperma olivaceum* Müll.Arg. - Apocynaceae), a mandioqueira (*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin [= *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne. & Planch.] - Araliaceae), o grapiá (*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. - Fabaceae), a copaíba (*Copaifera trapezifolia* Hayne - Fabaceae), o jatobá (*Hymenaea courbaril* L. - Fabaceae), a canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. - Fabaceae), o guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake - Fabaceae), a sapopemba (*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. - Elaeocarpaceae), o tapiá (*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg. - Euphorbiaceae), a licurana (*Hieronyma alchorneoides* Allemão - Euphorbiaceae), a guaçatonga (*Casearia decandra* Jacq. - Flacourtiaceae), o araribá (*Centrolobium robustum* (Vell.) Mart.ex Benth. - Fabaceae), a cabreúva (*Myrocarpus frondosus* Allemão - Fabaceae), o sacambú (*Platymiscium floribundum* Vogel - Fabaceae), o pau-sangue (*Pterocarpus rohrii* Vahl. [= *P. violaceus* Vogel] - Fabaceae), a canela-branca (*Nectandra cuspidata* Ness & Mart. [= *N. leucothyrsus* Meisn.] - Lauraceae), a canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez - Lauraceae), a canela-amarela (*Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez - Lauraceae), o jequitibá (*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze. - Lecythidaceae), a pinha-do-brejo (*Magnolia ovata* (A.St.-Hil.) Spreng. [= *Talauma ovata* St.Hil.] - Magnoliaceae), a canjerana (*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. - Meliaceae), o cedro (*Cedrela fissilis* Vell. - Meliaceae), a figueira (*Ficus gomelleira* Kunth & C.D.Bouché, - Moraceae), a bicuíba (*Virola bichayba* (Schott ex Spreng.) Warb. [= *V. oleifera* (Schott) A.C.Sm.] - Myristicaceae), o pau-marfim (*Balfouroudendron riedelianum* (Engl.) Engl. - Rutaceae), o camboatá (*Matayba guianensis* Aubl. - Sapindaceae) e a coerana (*Chrysophyllum viride* Mart. & Eichler ex Miq.* - Sapotaceae).

A complexidade estrutural das florestas mais desenvolvidas acarreta o estabelecimento de diferentes habitats no seu interior, permitindo a ocorrência de espécies diferentemente

adaptadas. Por isto, na sua submata encontram-se espécies de árvores típicas, como a cortiça (*Guatteria australis* A.St.-Hil. - Annonaceae), a almacega (*Protium kleinii* Cuatrec. - Burseraceae), o coração-de-bugre (*Maytenus robusta* Reisssek - Celastraceae), o bacopari (*Garcinia gardneriana* (Planch.& Triana) Zappi - Clusiaceae), a laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll.Arg. - Euphorbiaceae), o timbó (*Dahlstedtia pinnata* (Benth.) Malme - Fabaceae), a congonha (*Citronella paniculata* (Mart.) R.A.Howard - Cardiopteridaceae), o catiguá (*Trichilia silvatica* C.DC. - Meliaceae), o ingá-feijão (*Inga marginata* Willd. - Fabaceae), o ingá-ferradura (*Inga sessilis* (Vell.) Mart. - Fabaceae), o guamirim (*Calyptanthus concina* DC. - Myrtaceae), o biguaçu (*Eugenia umbelliflora* O.Berg. - Myrtaceae), o guamirim-ferro (*Myrcia spectabilis* DC. - Myrtaceae), a garapurana (*Marliera tomentosa* Cambess. - Myrtaceae), o carvalho (*Roupala montana* Aubl. - Proteaceae), o pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia* (L.) Urb. - Rosaceae), o carvoeiro (*Amaioua guianensis* Aubl. - Rubiaceae), o macuqueiro (*Bathysa australis* (A.St.-Hil.) Hook. - Rubiaceae), a fruta-de-macaco (*Posoqueria acutifolia* Mart. - Rubiaceae), a mamoninha (*Esenbeckia grandiflora* Mart. - Rutaceae), o camboatá (*Cupania oblongifolia* Mart. - Sapindaceae), o guatambú-de-leite (*Chrysophyllum marginatum* (Hook.& Arn.) Radlk.-Sapotaceae) e as palmeiras tucum (*Bactris setosa* Mart. - Arecaceae) e o palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart. - Arecaceae).

Entre as arvoretas e arbustos são comuns as pimenteiras (*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perkins, *M. triflora* (Spreng.) Tul. e *M. uleana* Perkins - Monimiaceae), a baga-de-pomba (*Ardisia guianensis* (Aubl.) Mez - Myrsinaceae), o cambuim (*Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O.Berg. - Myrtaceae), a canela-de-veado (*Ouratea parviflora* (DC) Baill. - Ochnaceae), a pimenteira (*Faramea montevidensis* (Cham. & Schltd.) DC. - Rubiaceae), as grandiúvas (*Psychotria nuda* (Cham. & Schltd.) Wawra e *P. suterella* Müll.Arg. - Rubiaceae), o café-do-mato (*Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll.Arg. - Rubiaceae) e a guaricana (*Geonoma gamiova* Barb.Rodr. - Arecaceae), além dos fetos arborescentes (*Alsophila corcovadensis* (Raddi) Domin e *Cyathea schanschin* Mart. - Cyatheaceae).

As plantas herbáceas formam coberturas mais ou menos densas, onde aparecem muitas espécies de Briophyta, Pteridophyta, Bromeliaceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Gramineae e Maranthaceae.

Variações locais no substrato, como os afloramentos rochosos ou a existência de matacões, condicionam variações acentuadas na estrutura interna da floresta, que pode apresentar a sua submata mais ou menos densa.

Sobre os caules e ramos das árvores estabelecem-se epífitas e hemi-epífitas, dos gêneros *Anthurium*, *Monstera* e *Philodendron* (Araceae), *Aechmea*, *Bilbergia*, *Nidularium*, *Tillandsia* e *Vriesea* (Bromeliaceae), *Rhipsalis* (Cactaceae), *Codonanthe* e *Nematanthus* (Gesneriaceae), *Catasetum*, *Encyclia*, *Leptotes*, *Liparis*, *Maxillaria*, *Octomeria*, *Oncidium* e *Pleurothallis* (Orchidaceae), além de espécies de Lichenes, Briophyta e Pteridophyta.

Outros grupos de plantas que apresentam estratégias distintas de ocupação do espaço na floresta são as lianas, onde ressaltam espécies dos gêneros *Condylocarpon*, *Forsteronia*, *Mandevilla*, *Peltastes*, *Temnadenia**, *Peplonia* e *Oxypetalum* (Apocynaceae), *Mikania* (Asteraceae), *Adenocalymma*, *Anemopaegma*, *Fridericea*, *Lundia* e *Pithecoctenium* (Bignoniaceae), *Dioscorea* (Dioscoriaceae), *Canavalia* e *Dioclea* (Fabaceae) *Hippocratea* e *Salacia*

(Celastraceae), *Banisteriopsis*, *Heteropterys* e *Tetrapterys* (Malpighiaceae), *Cissampelos* (Menispermaceae), *Passiflora* (Passifloraceae), *Securidaca* (Polygalaceae), *Rhamnidium** (Rhamnaceae), *Manettia* (Rubiaceae), *Serjania* e *Paullinia* (Sapindaceae), *Smilax* (Smilacaceae). Também as plantas escandentes, como dos gêneros *Dalbergia* e *Machaerium* (Fabaceae), as hemi-parasitas *Psittacanthus* e *Struthanthus* (Loranthaceae) e *Phoradendron* (Santalaceae) e as reptantes dos gêneros *Peperomia* (Piperaceae) e *Coccocypselum* (Rubiaceae), têm formas de crescimento que favorecem a ocupação diferenciada do espaço.

4.1.1.1.2. Floresta de Várzea e/ou Paludosa

Não são distintas as Florestas de Várzea e Paludosas porque não é possível distinguirem-se as áreas permanentes e temporariamente úmidas, que se distribuem ao longo de um gradiente geralmente muito suave, onde prevalecem áreas de planícies fluviais.

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 (Argissolos), Hidromórficos (Planossolos) ou Turfosos (Organossolos).

As 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.

A Floresta Paludosa situa-se em solos semelhantes aos anteriores, porém, alagados permanentemente, em condições anaeróbicas extremas, com águas de circulação lenta, sendo que a decomposição de grande quantidade de matéria orgânica, nestas condições, acidifica as águas e, pela sua decomposição em condições anaeróbicas, gera partículas que a escurecem. Sua flora arbórea é, por esta condição extrema, menos rica que a da Floresta de Várzea, com a qual partilha a maioria das espécies, e sua estrutura dominante é menos diversa, prevalecendo poucas espécies. Quanto aos demais componentes, assemelha-se à Floresta de Várzea.

Suas seres ou etapas de sucessão assemelham-se estruturalmente àquelas descritas para a Floresta Ombrófila Densa, com maior homogeneidade em sua estrutura e composição em espécies, sendo as seres iniciais muitas vezes dominadas por uma (monodominante) ou poucas espécies. A sucessão nestas florestas é muito mais lenta que a da Floresta Ombrófila Densa e a recuperação de áreas degradadas pode demandar um tempo excepcionalmente maior à sua recuperação.

Entre as espécies arbóreas que compõem essas florestas, em geral de ampla distribuição no território paulista, salientam-se: o peito-de-pomba (*Tapirira guianensis* Aubl. e *T. obtusa* (Benth.) J.D.Mitch. - Anacardiaceae), o araticum (*Annona cacans* Warm. - Annonaceae), a pindaíva (*Duguetia furfuracea* (A.St.-Hil.) Saff. - Annonaceae), a cortiça ou pindaíva-preta (*Guatteria australis* A.St.-Hil. [= *G. nigrescens* Mart.] - Annonaceae), o araticum-do-mato (*Annona neosericea* H.Rainer [= *Rollinia sericea* (R.E.Fr.) R.E.Fr.] - Annonaceae), as pindaíbas (*Xylopia brasiliensis* Spreng., *X. emarginata** Mart. - Annonaceae), a caúna (*Ilex cognata* Reissek** - Aquifoliaceae), a peroba-poca (*Aspidosperma cylindrocarpa* Müll.Arg. -

Apocynaceae), a maria-mole (*Dendropanax cuneatum* (DC.) Decne. & Planch. – Araliaceae), o palmito-jussara (*Euterpe edulis* Mart. - Arecaceae), o jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman - Arecaceae), os ipês: amarelo (*Handroanthus umbellatus* (Sond.) Mattos [=Tabebuia *umbellata* (Sond.) Sandwith - Bignoniaceae) e roxo (*Handroanthus serratifolius* (A.H.Gentry) S.Grose [=*T. serratifolia* (Vahl) G.Nicholson - Bignoniaceae), a paineira (*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A.Robyns - Bombacaceae), o louro-mole (*Cordia sellowiana* Cham. - Boraginaceae), os breus (*Protium spruceanum* (Benth.) Engl. [=*P. almecega* Marchand], *P. heptaphyllum* (Aubl.) Marchand - Burseraceae), a copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. - Fabaceae), o guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess - Clusiaceae), as embaúbas (*Cecropia glaziovii* Sneathl. e *C. pachystachya* Trécul - Urticaceae), a criúva ou mangue-do-mato (*Clusia criuva* Cambess. - Clusiaceae), o capitãozinho (*Terminalia triflora* (Griseb.) Lillo* - Combretaceae), o tapiá (*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg. - Euphorbiaceae), os branquilhos (*Sebastiania brasiliensis* Spreng., *S. commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs*, *S. serrata* (Baill. & Müll.Arg.) Müll.Arg. - Euphorbiaceae), a licurana (*Hyeronima alchorneoides* Allemão - Euphorbiaceae), o sangra-d'água (*Croton urucurana* Baill. - Euphorbiaceae), os ingás (*Inga vera* subsp. *affinis* (DC.) T.D.Penn. [=Inga *affinis* DC.], *I. marginata* Willd. e *I. sessilis* (Vell.) Mart. e *I. striata* Benth. - Fabaceae), o bálsamo ou cabreúva (*Myroxylon peruiferum* L.f. - Fabaceae), a pitumba (*Casearia decandra* Jacq. - Salicaceae), a guaçatonga (*Casearia sylvestris* Sw. - Salicaceae), a canela-sassafrás (*Aniba firmula* (Nees & Mart.) Mez. - Lauraceae), a canela-do-brejo (*Nectandra puberula* (Schott) Nees - Lauraceae), a pinha-do-brejo (*Magnolia ovata* (A.St.-Hil.) Spreng. [=Talauma *ovata* St.-Hil.] - Magnoliaceae), a canjarana (*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. - Meliaceae), o cedro (*Cedrela odorata* L. - Meliaceae), os marinhaes (*Guarea guidonea* (L.) Sleumer e *G. macrophylla* Vahl), as catiguás (*Trichilia casaretti* C.DC., *T. catigua* A.Juss., *T. clausenii* C.DC., *T. emarginata* (Turcz.) C.DC., *T. pallens* C.DC., *T. pallida* Sw.), o arranha-gato (*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose [=Acacia *polyphylla* DC.]), as figueiras (*Ficus enormis* Mart. ex Miq., *F. guaranitica* Chodat e *F. obtusiuscula* (Miq.) Miq.* - Moraceae), as capororocas (*Myrsine guianensis* (Aubl.) Kuntze [=Rapanea *guianensis* Aubl.], *M. gardneriana* Mez [=R. *intermedia* Mez] e *M. umbellata* Mart. [=R. *umbellata* (Mart.) Mez] - Myrsinaceae), a maria-mole (*Guapira opposita* (Vell.) Reitz - Nyctaginaceae) e o tarumã (*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke [=V. *montevidensis* Cham.] - Lamiaceae) entre muitas outras espécies.

4.1.1.1.3. Vegetação Aquática

Da mesma forma que nos ambientes de várzea, as espécies aquáticas, que também ocupam as áreas paludosas, distinguem-se em relação ao estágio sucessional ao qual pertencem principalmente pelo porte, mas também pelo ciclo de vida, critérios utilizados nesta separação. Trata-se de vegetação em constante dinâmica sucessional a partir da ação das águas nos períodos de cheias, que podem promover a retirada das plantas aquáticas, estimulando o reinício do processo de sucessão várias vezes durante o ano. Algumas espécies indicadas como ocorrentes nas áreas de várzeas também são encontradas nas margens de cursos de água ou de lagoas e, por isto, são indicadas neste ambiente e no de várzeas.

É uma vegetação formada por espécies perenes, que também apresentam reprodução clonal ou vegetativa, a maioria de ampla distribuição e ruderal, ou que tem sua distribuição associada às

atividades humanas. Pode ser composta por espécies de plantas muito pequenas, como diversas espécies de algas, e por plantas de grande porte, chamadas de macrófitas, como a vitória-régia, que ocorre no Pantanal e na Amazônia, ou o aguapé.

Nas áreas de planícies alagáveis é comum a alteração dos cursos de água, com processos de erosão e deposição, com abandono de leitos antigos. Esta condição forma lagoas temporárias e novos substratos passíveis de ocupação pela vegetação, compondo uma dinâmica intensa nessas paisagens.

As espécies aquáticas podem ser fixas no fundo do curso ou da lâmina de água e apresentar folhas imersas ou flutuantes. Podem apresentar-se completamente livres, como plantas flutuantes, na superfície, ou imersas no corpo d'água. Também sobrevivem nas margens de cursos de corpos d'água, associando-se muitas vezes com a vegetação de várzea ou paludosa, quando tem seus sistemas radiculares imersos em um ambiente constantemente úmido e suas partes aéreas emersas.

Formada por espécies de porte variado, mas em geral maior que as espécies que compõem as fases de sucessão anteriores, sendo a maioria de ampla distribuição e ruderais. Ressaltam-se a sagitária (*Sagittaria guayanensis* Kunth** [= *S. guyanensis* Kunth] - Alismataceae), o papiro (*Cyperus giganteus* Vahl - Cyperaceae), os chapéus-de-couro (*Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltr.) Micheli e *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schltdl. - Alismataceae), o junco-manso (*Eleocharis elegans* (Kunth) Roem. & Schult.*, *E. interstincta* (Vahl) Roem. & Schult. e *E. sellowiana* Kunth - Cyperaceae), o capim-de-peixe (*Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. - Poaceae), o lírio aquático (*Nymphaea pulchella* DC. [= *N. ampla* Salisb.] var. *pulchella* (DC.) Casp. - Nymphaeaceae), o aguapé (*Eichhornia crassipes* Mart. Solms e *Pontederia cordata* L. - Pontederiaceae), a pavia (*Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav. - Pontederiaceae), entre várias outras.

4.1.1.4. A dinâmica da vegetação

As áreas com o relevo dissecado promovem, por meio de processos erosivos e em função da elevada taxa pluviométrica, um equilíbrio frágil das encostas, onde são comuns escorregamentos naturais. Neste contexto, um fator determinante na dinâmica particular destas florestas é a entrada oblíqua e difusa de luz, devido à inclinação das encostas. Em função destes fatores e das características das populações que compõem a flora, observa-se nas colinas do planalto um mosaico composto por diferentes estádios sucessionais (BROKAW & SCHEINER, 1989). Assim, apesar de existirem padrões inerentes a cada estágio sucessional, a composição em espécies pode ser muito variável, dependendo da quota em que ocorre e, no caso de áreas secundárias, dos fatores causais, da intensidade, idade e frequência em que se deu a perturbação natural ou antrópica (MANTOVANI *et al.*, 1990).

O grupo de espécies dominantes que se estabelece nos estádios sucessionais cria ou está associado a um habitat particular, no qual se desenvolve um grupo característico de espécies subordinadas. A sobreposição na distribuição de espécies se dá no nível de dominantes e/ou subordinadas, dentro da comunidade, em intensidade geralmente diferente (KIMMINS, 1987).

Vários trabalhos abordam diferentes aspectos sucessionais em florestas tropicais (BROKAW, 1985; BUDOWSKI, 1963; 1965; CLARCK & CLARCK, 1987; GOMEZ-POMPA, 1971; 1974; PLATT & STRONG, 1989; MANTOVANI, 1993; OLIVEIRA, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2001; CARDOSO-LEITE *et al.*, 2004).

Os processos sucessionais que ocorrem em trechos da floresta Atlântica, pela dinâmica natural ou por ações antrópicas, têm participação de grupo de espécies secundárias com ampla distribuição, dos gêneros: *Piptocarpha* e *Vernonia* (Asteraceae), *Cecropia* (Urticaceae), *Clethra* (Clethraceae), *Alchornea* e *Hieronyma* (Euphorbiaceae), *Pera* (Peraceae), *Senna* (Fabaceae), *Miconia* e *Tibouchina* (Melastomataceae), *Myrsine* (Myrsinaceae) e *Solanum* (Solanaceae) (MANTOVANI, 1993; GOMES *et al.* 2005).

As áreas com vegetação secundária caracterizam-se, em geral, por diversidade de espécies baixa e homogeneidade fisionômica em cada estágio sucessional. É comum encontrarem-se algumas espécies dominantes em cada sere, que lhe confere o aspecto homogêneo (PAVÃO & MANTOVANI, 2008).

As seres são distintas nos casos de se iniciarem somente após a derrubada da vegetação primária, do cultivo sucessivo durante um ou mais anos e posterior abandono, do tipo cultivo praticado, de retirada de solo e de deslizamentos naturais, do tamanho da área aberta e da distância de fontes de propágulos (MANTOVANI *et al.*, 1990).

Deve-se considerar também a ocorrência de barreiras ao estabelecimento de novas espécies por espécies já estabelecidas, principalmente *Blechnum brasiliense* Desv. (Blechnaceae) e *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (Dennstaedtiaceae), que apresentam ampla distribuição e cujos sistemas radiculares, associados com ações alelopáticas, não permitem o estabelecimento de espécies de estádios sucessionais posteriores (PAVÃO & MANTOVANI, 2008).

Alguns trabalhos indicam como espécies arbóreas importantes das fases iniciais de sucessão: *Cecropia pachystachya* Trécul, *C. glaziovii* Sneathl. (Urticaceae), *Clethra scabra* Pers. (Clethraceae), *Croton floribundus* Spreng., *C. urucurana* Baill. (Euphorbiaceae), *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae), *Miconia cabucu* Hoehne, *M. theaezans* (Bonpl.) Cogn., *Tibouchina pulchra* Cogn. (Melastomataceae), *Mimosa scabrella* Benth. (Fabaceae), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman [= *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc.], *Bactris setosa* Mart. (Arecaceae) e *Cupania oblongifolia* Mart. (Sapindaceae), *Capsicum flexuosum* Sendtn., *Solanum granulosoleprosum* Dunal, *S. paniculatum* L., *S. vellozianum* Dunal* (Solanaceae), *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Griseb. (Urticaceae) e *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae) (PAVÃO & MANTOVANI, 2008).

Nas florestas tropicais ocorrem perturbações em diversos níveis, sendo a abertura de clareiras resultante da morte de indivíduos ou da queda de ramos (BROKAW, 1985), a perturbação mais importante em pequena escala (ALVAREZ-BUYLLA & GARCIA-BARRIOS, 1991; ARMELIN & MANTOVANI, 2001).

As clareiras também são formadas por processos que acarretam escorregamentos e avalanches, cujas alterações no solo podem estimular uma sucessão primária. Estes eventos são comuns nas serras costeiras do Sudeste (TABARELLI, 1994).

Ventos excepcionalmente fortes ou a ocorrência de geadas também podem levar à formação de clareiras de tamanhos diversos, dependendo do porte das árvores atingidas. Clareiras abertas pela morte de indivíduos grandes também são comuns e têm características próprias nos processos sucessionais (LIEBERMAN *et al.*, 1989). Nas áreas de encosta, as quedas de árvores têm conseqüências em grande extensão de área, abrindo clareiras que permitem a luminosidade intensa em seu interior e modificando o microclima da submata e permitindo o estabelecimento de espécies que se desenvolvem sob alta luminosidade. Esse fenômeno é devido a vários fatores como o desenvolvimento das Florestas Montana e Submontana, estabelecidas pelo porte elevado das árvores do dossel e emergentes, à declividade natural existente nas regiões montanhosas, de morros e colinas, às precipitações atmosféricas intensas em alguns períodos do ano e excepcionais em alguns anos em particular, além da ocorrência de ventos bastante fortes

As clareiras influem nas características de luminosidade nos estratos inferiores da floresta, na umidade relativa, na temperatura e na disponibilidade de nutrientes, pela serapilheira acumulada (DENSLOW, 1987). Ainda, são determinantes da estrutura e da composição de florestas tropicais, já que aproximadamente 70% de espécies arbóreas destas florestas dependem de clareiras para o seu estabelecimento e sobrevivência (HARTSHORN, 1989). Isso porque, há influência da quantidade e da qualidade de luz no interior das florestas, nas várias etapas do ciclo de vida das plantas (DENSLOW *et al.*, 1991; WHITMORE *et al.* 1993; ARMELIN & MANTOVANI, 2001).

O tamanho, a forma e a origem da clareira são condicionantes do processo e da velocidade de regeneração que se estabelece (HUBELL & FOSTER, 1986). As clareiras favorecem o desenvolvimento de plantas pré-estabelecidas, sem que haja a sucessão desde as suas etapas iniciais.

Como resultado de alterações naturais na estrutura da vegetação, seja pela ocorrência de escorregamentos e avalanches, morte ou tombamento de árvores de grande porte, há possibilidade de ocorrência de alterações na estrutura, na composição e na dinâmica da vegetação, principalmente com a invasão ou com a expansão de populações nativas que se transformam em plantas extremamente competitivas, diante das novas condições que surgem, causando diminuição local da diversidade (PAVÃO & MANTOVANI, 2008).

O processo de sucessão por clareiras na Mata Atlântica deve orientar o manejo por isso é fundamental destacá-lo neste diagnóstico. A substituição de comunidades é um processo chamado de *Sucessão Ecológica*. Este é o nome que se dá às mudanças na composição de espécies, na complexidade estrutural e nos fluxos de energia e de nutrientes ao longo de um determinado tempo, sendo que cada etapa da sucessão recebe o nome de *sere*.

Quando os fatores que estabelecem a sucessão são provenientes do ambiente físico e são independentes da comunidade biótica, refere-se à *sucessão alogênica*, enquanto que nas mudanças nos ecossistemas estabelecidas pelo componente biótico, fala-se em *sucessão autogênica*.

A sucessão pode ocorrer a partir de um substrato sem ocupação prévia, como a superfície de uma rocha recém exposta, as areias de uma praia após uma maré alta ou as águas de uma represa nova. A sucessão nestas condições é designada *sucessão primária*.

A ocupação de rochas, que são ambientes bastante estressantes, exige adaptações dos organismos ao dessecamento, ocorrendo principalmente por musgos e líquens. A ocupação de praias, que formam ambientes extremamente instáveis, salinos e de acentuadas oscilações diurnas de temperatura, ocorre principalmente por plantas de desenvolvimento vegetativo, como as gramíneas.

Quando áreas de florestas, savanas ou campos são destruídas para a implantação de agricultura ou uma área de agricultura é arada, a sucessão que se estabelece é denominada *sucessão secundária*.

A sucessão primária difere da secundária porque ocorre em substratos nos quais não há sementes, ovos ou outros propágulos, tendo que ocorrer a ocupação pela chegada do organismo, já que não há nutrientes em grandes quantidades disponíveis no substrato, o que pode ocorrer na sucessão secundária, onde o solo mantém sementes e nutrientes.

As perturbações que ocorrem na vegetação determinam respostas diferenciadas à sucessão, dependendo de sua intensidade, frequência, regularidade, previsibilidade de ocorrência, duração, período ou estação do ano em que ocorre, características anuais, nível de heterogeneidade ambiental da área perturbada e as características no entorno.

O grupo de espécies que inicia a sucessão, as chamadas *pioneiras*, tem algumas características que podem favorecer a estratégia de ocupação, como a capacidade de dispersão a longas distâncias, a produção de número grande de propágulos, com longevidade e dormência que favorecem sua permanência no solo por muitos anos, o requerimento de grande quantidade de luz solar em todas as etapas de seus ciclos de vida (heliófilas), ciclo de vida curto e indivíduos de porte pequeno (pouca biomassa), sendo populações geralmente *euríecas*, ou generalistas no uso de recursos, estrategistas *r*.

Plantas estrategistas *r* apresentam as seguintes características: rápido desenvolvimento; pequena capacidade competitiva; elevada taxa de crescimento (*r*); pequeno porte; ciclo de vida curto; única reprodução (semelparidade); e, elevada produtividade.

Plantas estrategistas *K* têm as seguintes características: desenvolvimento lento; elevada capacidade competitiva; baixa taxa de crescimento; ciclo de vida longo; reprodução tardia e múltipla (iteroparidade); elevada eficiência para ambientes no limite de sua capacidade suporte (*K*).

Na *sucessão secundária* a comunidade pioneira é, na maioria das vezes, composta por plantas ruderais, que são aquelas que acompanham as alterações feitas pelo homem, em geral estrategistas *r*.

Em florestas são muito comuns a morte de indivíduos e a abertura de clareiras onde, dependendo das suas dimensões, pode iniciar-se uma sucessão secundária.

Na *sere pioneira*, a ciclagem de nutrientes dá-se predominantemente no ambiente físico, a produção é maior que a respiração (elevada produtividade primária) e a razão entre a produção bruta e a biomassa é elevada.

A comunidade pioneira altera as condições do ambiente por mudanças microclimáticas, fixação de nutrientes e aumento na quantidade de húmus no solo, podendo exercer função facilitadora, permitindo o desenvolvimento de espécies mais exigentes em características ambientais ou, em caso oposto, competindo com as populações que chegam, dificultando a sucessão.

As comunidades vão se sucedendo até que se atinja a sere, estágio de desenvolvimento máximo ou o *clímax*, quando teoricamente há equilíbrio entre a comunidade biótica e o meio, o ecossistema torna-se capaz da auto-manutenção, alterando suas características de forma que não haja perda de suas principais propriedades, a ciclagem de nutrientes ocorre, preponderantemente, no componente biótico do ecossistema, há equilíbrio entre a produção e a respiração (baixa produtividade primária) e a razão entre a produção bruta e a biomassa é baixa.

O máximo de desenvolvimento que um ecossistema pode atingir num local representa o seu clímax, que pode ser determinado pelo clima (clímax climático), pelo solo (clímax edáfico), pelo fogo (clímax do fogo), por características bióticas (clímax biológico), como a capacidade competitiva de populações de uma dada sere sucessional, pela probabilidade baixa de chegada de indivíduos de seres sucessionais posteriores ou pela quantidade de nutrientes que recebe, por exemplos.

O grupo de espécies que compõe a etapa mais desenvolvida do ecossistema, as *climáticas*, tem características que representam adaptações aos limites estabelecidos pelo ambiente no qual se encontram, apresentando um ciclo de vida longo e indivíduos, relativamente, de grande porte, concentrando muita biomassa, sendo geralmente populações *estenoécas*, ou especialistas no uso de recursos, estrategistas *K*.

Entre as espécies pioneiras e as climáticas encontram-se vários grupos que apresentam características intermediárias entre elas, o que dificulta sua classificação como parte de alguma etapa da sucessão.

No clímax as comunidades atingem o seu máximo desenvolvimento, com ampliação da complexidade estrutural refletida na existência de teias complexas de energia e de nutrientes, com o aumento da riqueza específica, da diversidade biológica e da estabilidade, que refletem maior eficiência do ecossistema.

Devido à complexidade estrutural e a existência de espécies com nicho estreito, os ecossistemas no clímax são mais sensíveis a alterações do que estágios de sucessão anteriores, menos complexos.

Nesta fase, os ecossistemas são mais eficientes em suas funções de contenção de distúrbios, como os processos erosivos ou os deslizamentos, mantendo um estado dinâmico, próximo do equilíbrio.

De modo geral valorizamos as florestas em estudos de sucessão, mas também em campos naturais (Campos Meridionais, de Altitude, de Várzea), em savanas (Campo Cerrado, Savana Temperada), em ambientes de transição (Costões Rochosos, Manguezais) ou aquáticos (Rios, Lagos) observam-se os mesmos processos, ainda que mais simplificados por conta da menor complexidade da estrutura máxima desenvolvida.

Segue abaixo uma caracterização das seres ou estádios de sucessão esperados para as florestas sobre solos secos no Estado de São Paulo, exemplificando-se com grupo de plantas de ampla distribuição.

Em termos de desenvolvimento final, as seres de sucessão sempre vão de estruturas mais simples às mais complexas, com aumento de riqueza e de diversidade, seja em campos, savanas ou florestas (Figura 51). Esta descrição é fundamental na região estudada, uma vez que as florestas encontram-se em vários estádios sucessionais.

Sere pioneira: corresponde em seu máximo desenvolvimento a campos limpos ou sujos originados de ações antrópicas, com predomínio de plantas heliófilas ou exigentes em luz em todas as etapas de seu ciclo vital, de pequeno porte, ciclo de vida curto, de até dois anos, e grande capacidade de reprodução.

Salientam-se neste grupo as espécies de Asteraceae e de Convolvulaceae, cujas sementes são dispersas pelo vento, de Poaceae e de Solanaceae, dispersas por animais. São espécies de ampla distribuição geográfica, e ocorrem também em regiões urbanas ou rurais.

Em geral esta vegetação apresenta desenvolvimento heterogêneo dependente das condições ambientais sob as quais se encontra. Por isto, é possível identificar a vegetação desenvolvida entre 0,3m e 0,5m de altura.

Esta fisionomia pode ser confundida com campos e savanas naturais e com pastos limpos ou sujos, distinguindo-se pela composição de sua flora.

Sere primária: nesta etapa, denominada de *carrascal*, predominam ervas de grande porte, perenes, subarbustos e arbustos heliófilos, com ciclos vitais entre dois e dez anos, cujos desenvolvimentos se dão após a ocupação de áreas por espécies pioneiras, em detrimento destas.

Aparecem algumas arvoretas de ciclo curto, embora a fisionomia seja determinada por arbustos e ervas, o que configura fisionomias diversas, que vão de composição homogênea à elevada heterogeneidade, sempre composta por poucos estratos. Destacam-se nesta fase espécies de Asteraceae, dispersas pelo vento, Poaceae, Solanaceae e Verbenaceae, dispersas por animais.

Entre as espécies que dominam esta sere, salientam-se as de Poaceae perenes, como a braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster), o capim-gordura (*Melinis minutiflora* P.Beauv.), o capim-sapé (*Imperata brasiliensis* Trin.), o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.), o capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* L.), o capim-colonião (*Megathyrsus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs [= *Panicum maximum* Jacq.]) e o capim-de-peixe (*Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc.), ou de espécies arbustivas, como a mamona (*Ricinus*

communis L. – Euphorbiaceae), a vassoura (*Dodonaea viscosa* Jacq. – Sapindaceae) ou a vassourinha (*Baccharis dracunculifolia* DC. – Asteraceae), além da samambaia-das-taperas (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn– Pteridaceae). Como se pode perceber uma mescla de espécies nativas e exóticas ocorrem nesta sere.

Floresta secundária inicial, pioneira arbórea ou estágio inicial de sucessão arbórea: denominada *capoeirinha*, é composta por espécies de arbustos e arvoretas heliófilas de crescimento rápido, cujos ciclos vitais situam-se entre dez a trinta anos. Nesta etapa há alterações notáveis nas condições microclimáticas e pedológicas, como o aumento na umidade relativa, oscilações menores na temperatura, sombreamento progressivo, alterando a quantidade e a qualidade da luz, e aumento no teor de matéria orgânica no solo, principalmente pela produtividade primária elevada.

Inicia-se a formação de um bosque, em que há poucos estratos na vegetação e domínio de um número pequeno de espécies. Há um domínio muito evidente de algumas espécies que se manterão na sere seguinte, havendo poucas áreas com heterogeneidade na composição das espécies dominantes.

As características micro-ambientais estabelecidas pelo bosque dificultam a regeneração das espécies estabelecidas, cujas sementes germinam na presença de luz, e favorece o desenvolvimento de espécies de estádios da sucessão posteriores, mais exigentes em recursos do ambiente físico, de espécies cujos ciclos vitais se completam no interior de florestas ou umbrófilas, e daquelas que, ao menos nas etapas iniciais de seus ciclos de vida são tolerantes à sombra. Ocorre pequena participação de epífitas na fisionomia, representadas em baixa densidade e por número reduzido de espécies de pequeno porte.

Caracterizam esta sere várias espécies de Asteraceae (*Baccharis*, *Vernonia* e *Gochnatia*), de Melastomataceae (*Miconia* e *Tibouchina*), de Euphorbiaceae (*Croton*, *Pera* e *Sapium*), de Verbenaceae (*Aegiphilla*), Anacardiaceae (*Schinus*), Clethraceae (*Clethra*), Leguminosae (*Mimosa*, *Acacia* e *Senna*), Urticaceae (*Cecropia*), Myrsinaceae (*Myrsine*), as Solanaceae (*Solanum*) e Cannabaceae (*Trema*). Nesta etapa sucessional começa a haver predomínio de espécies que têm a dispersão de suas sementes feita principalmente por animais (zoocoria), indicando a fauna dispersora como importante componente do ecossistema.

Podem ser encontradas no interior desta floresta pouco desenvolvida espécies características de estádios posteriores da sucessão, como as de Annonaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Salicaceae, Lauraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Sapindaceae, entre outras, da sere secundária tardia ou do clímax. Esta ocorrência é dependente de fontes de propágulos próximos (fragmentos de floresta mais desenvolvida) ou de dispersores de longa distância, como aves e morcegos.

Várias plantas jovens de espécies do dossel e emergentes, representantes do clímax regional, podem, então, ser encontradas no interior do bosque secundário inicial, sendo tolerantes à sombra nas fases iniciais do ciclo vital, necessitando de luz à floração e à frutificação quando

adultas, além de espécies que são umbrófilas em todo o ciclo de vida, típicas de submata, sejam herbáceas, arbustivas ou árvores de pequeno porte.

Este tipo de vegetação induz à predominância de uma fauna de ampla distribuição, havendo restrições à ocorrência de espécies especialistas no uso de recursos encontrados em florestas desenvolvidas, mais complexas.

Floresta secundária média ou estágio médio de sucessão arbórea: também chamada de *capoeira*, é dominada por algumas poucas espécies e apresenta em seu interior uma regeneração que indica alterações na composição futura da vegetação, com aumento no número de espécies secundárias tardias e do clímax, o que é dependente da chegada de propágulos. Comumente não é descrita na literatura, por tratar-se de uma etapa intermediária entre a secundária inicial e a tardia.

Esta etapa intermediária da sucessão apresenta domínio acentuado de espécies de árvores de ampla distribuição, como as quaresmeiras (*Tibouchina pulchra* Cogn. e *T. granulosa* (Desr.) Cogn. - Melastomataceae), do sangra d'água (*Croton urucurana* Baill. - Euphorbiaceae), o capixingui (*C. floribundus* Spreng.), do assa-peixe (*Vernonanthura discolor* (Spreng.) H. Rob. [= *Vernonia discolor* (Spreng.) Less.] - Asteraceae) e do cambará (*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera - Asteraceae), cujas populações em geral formam coortes e completam seus ciclos de vida na mesma época. Por isto esta sere precisa ser detalhada, para que haja um acompanhamento da sua dinâmica, já que haverá uma diminuição na sua biomassa, por mortalidade de indivíduos, acarretando mudanças sensíveis na submata formada e risco de diminuição da riqueza e da diversidade.

É uma floresta com poucos estratos, com árvores do dossel e emergentes entre 14 e 18m de altura, que apresenta uma submata densa até 3 a 4m, composta por espécies das seres posteriores da sucessão. Não há muitas espécies ou plantas de epífitas, nem lianas lenhosas. Ressaltam-se em seu interior árvores de grande porte e das seres posteriores, dependendo do bioma que representa. Sua estruturação pode apresentar algumas árvores emergentes, que são de espécies com diferentes velocidades de crescimento e alturas finais.

Floresta secundária tardia ou estágio avançado de sucessão arbórea: também denominada *capoeirão* é composta por espécies de árvores de grande porte, com ciclo de vida superior a quarenta anos, de crescimento relativamente rápido e, portanto, produtoras de madeira leve. A vegetação no estágio secundário tardio apresenta maior diversidade que os estádios anteriores, podendo apresentar riqueza de espécies de árvores mais elevada que a floresta no seu clímax, por conter espécies do estágio anterior e do próprio clímax, que são, em geral, representadas por jovens em instalação. Entretanto, na vegetação clímax há maior riqueza de espécies de epífitas, lianas, ervas, arbustos e árvores da submata.

Identifica-se do clímax também pela textura mais homogênea e coloração mais clara das copas, já que as espécies desta sere substituem freqüentemente as folhas, além de apresentar números inferiores de espécies epífitas e da submata, com estratificação menos complexa.

As espécies desta sere necessitam de luz nas etapas iniciais de desenvolvimento, seja em clareiras ou no interior de capoeirinhas e capoeiras, onde as copas das árvores permitem a entrada de luz no interior da vegetação.

São características deste estágio espécies de Euphorbiaceae, Lauraceae, Leguminosae, Sapindaceae, salientando-se as espécies: açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.-Malvaceae), a caroba-rosa (*Jacaranda puberula* Cham.- Bignoniaceae), a canjerana (*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. - Meliaceae), a guaçatonga (*Casearia sylvestris* Sw. - Salicaceae), a mamica-de-porca (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam. - Rutaceae), a maria-mole (*Guapira opposita* (Vell.) Reitz- Nyctaginaceae), o óleo-de-copaiba (*Copaifera langsdorfii* Desf. – Leguminosae), o suinã (*Erythrina speciosa* Andrews – Leguminosae), o marinho (*Guarea macrophylla* Vahl – Meliaceae), a figueira (*Ficus insipida* Willd. – Moraceae), o camboatã ou cuvata (*Matayba guianensis* Aubl. – Sapindaceae), o camboatá (*Cupania oblongifolia* Mart. - Sapindaceae), o peito-de-pomba (*Tapirira guianensis* Aubl. - Anacardiaceae), a criúva (*Clusia criuva* Cambess. - Clusiaceae), o araribá (*Centrolobium robustum* – (Vell.) Mart. ex Benth. Fabaceae), o angelim (*Andira anthelmia* (Vell.) Benth. - Fabaceae), a sapopemba (*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. - Elaeocarpaceae), a orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong - Fabaceae), o guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F.Blake - Fabaceae), entre outras.

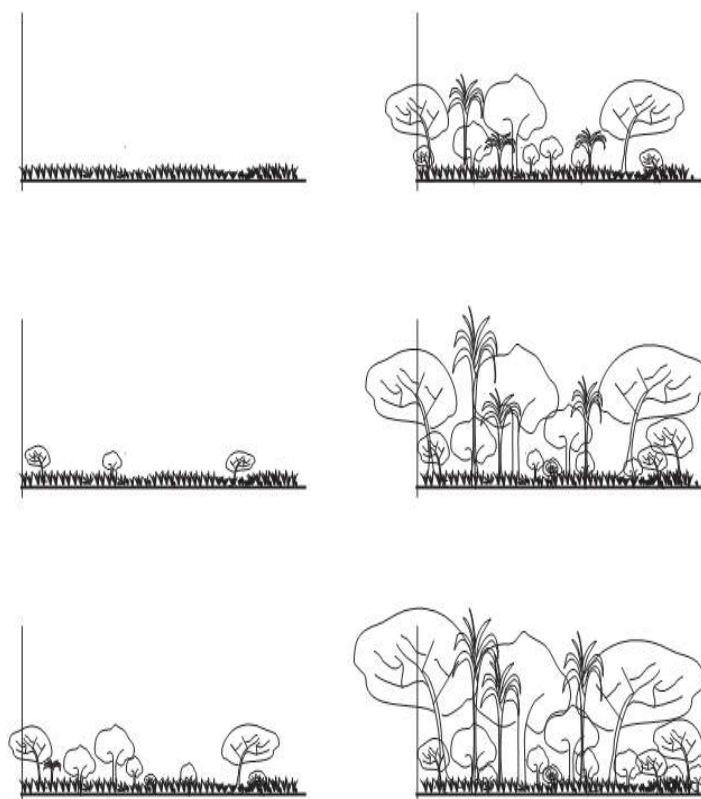


Figura 4.1.C – Sere sucessionais que ocorrem na região de estudo. Fonte: acervo pessoal da equipe autora do estudo, 2011.

4.1.2. ASPECTOS LEGAIS

A área em estudo – por sua localização geográfica e pelas tipologias de vegetação observadas - está enquadrada em diversas legislações nacionais, estaduais e municipais de proteção à biodiversidade e aos mananciais. O Quadro 02 apresenta as principais normas legais associados à região, bem como os tipos de restrições ao uso do território.

Considerando a legislação Federal foram identificados duas normas legais que se aplicam à área em estudo - Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 e Decreto Federal 750/93. O primeiro dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente e o segundo sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. A nova lei florestal 12651/12 também define dispositivos de regulação da proteção de APPs hídricas

Na legislação Estadual também foram encontrados duas normas legais que devem ser aplicados às áreas dos Parques Naturais - Decreto Nº 39.473, de 7 de novembro de 1994 e Resolução conjunta SMA/IBAMA Nº 02, DE 12-05-1994. O primeiro estabelece normas de utilização das várzeas no Estado de São Paulo e o segundo define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado de São Paulo.

Com relação à legislação municipal, toda a região sob análise está inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do Estado de São Paulo, sendo gerenciada pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, sediada no Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA, 1998). Em 2014 foi aprovada o novo Plano Diretor Estratégico do município que definiu no macrozoneamento uma área rural que abrange os territórios dos PNMs. O macrozoneamento é o primeiro nível de definição das diretrizes espaciais do Plano Diretor, estabelecendo “um referencial espacial para o uso e a ocupação do solo na cidade, em concordância com as estratégias de política urbana” (BRASIL, 2002, p. 41).

Considerando as questões associadas às vulnerabilidades dos terrenos a processos erosivos, ao uso e ocupação da terra já apontados nos estudos do meio físico, e a singularidade da cobertura vegetal, bem como o desenho apropriado da paisagem com vistas à conservação da biodiversidade, a delimitação das áreas de preservação permanente (APP) deve apoiar-se nas restrições legais ao uso e ocupação - em essência, as APPs dos tributários diretos do reservatório Bilings e de suas nascentes.

Quadro 4.1.A.: Principais normas legais associados às áreas em estudo, com destaque para os tipos de restrições ao uso do território.

Legislação Nacional		
Lei Florestal nº 12.651/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.	<p>Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:</p> <p>I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).</p> <p>a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;</p> <p>b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;</p> <p>c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;</p> <p>d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;</p> <p>e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;</p> <p>II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:</p> <p>a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;</p> <p>b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;</p> <p>III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).</p> <p>IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).</p> <p>V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;</p> <p>VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;</p> <p>VII - os manguezais, em toda a sua extensão;</p>

Legislação Nacional		
		<p>VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;</p> <p>IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo essa definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;</p> <p>X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;</p> <p>XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).</p> <p>§ 1o Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).</p> <p>§ 2o (Revogado). (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).</p> <p>§ 3o (VETADO).</p> <p>§ 4o Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).</p> <p>§ 5o É admitido, para a pequena propriedade ou posse rural familiar, de que trata o inciso V do art. 3o desta Lei, o plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto na faixa de terra que fica exposta no período de vazante dos rios ou lagos, desde que não implique supressão de novas áreas de vegetação nativa, seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre.</p> <p>§ 6o Nos imóveis rurais com até 15 (quinze) módulos fiscais, é admitida, nas áreas de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo, a prática da aquicultura e a</p>

Legislação Nacional		
		<p>infraestrutura física diretamente a ela associada, desde que:</p> <p>I - sejam adotadas práticas sustentáveis de manejo de solo e água e de recursos hídricos, garantindo sua qualidade e quantidade, de acordo com norma dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente;</p> <p>II - esteja de acordo com os respectivos planos de bacia ou planos de gestão de recursos hídricos;</p> <p>III - seja realizado o licenciamento pelo órgão ambiental competente;</p> <p>IV - o imóvel esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural - CAR.</p> <p>V - não implique novas supressões de vegetação nativa. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).</p> <p>§ 7o (VETADO).</p> <p>§ 8o (VETADO).</p> <p>§ 9o (VETADO). (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).</p>
<p>Lei da Mata Atlântica nº. 11.428 de 2006</p>	<p>Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.</p>	<p>Art. 7o A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica far-se-ão dentro de condições que assegurem:</p> <p>I - a manutenção e a recuperação da biodiversidade, vegetação, fauna e regime hídrico do Bioma Mata Atlântica para as presentes e futuras gerações;</p> <p>II - o estímulo à pesquisa, à difusão de tecnologias de manejo sustentável da vegetação e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de recuperação e manutenção dos ecossistemas;</p> <p>III - o fomento de atividades públicas e privadas compatíveis com a manutenção do equilíbrio ecológico;</p> <p>IV - o disciplinamento da ocupação rural e urbana, de forma a harmonizar o crescimento econômico com a manutenção do equilíbrio ecológico.</p> <p>Art. 12. Os novos empreendimentos que impliquem o corte ou a supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica deverão ser implantados preferencialmente em áreas já substancialmente alteradas ou degradadas.</p> <p>Art. 13. Os órgãos competentes do Poder Executivo adotarão normas e procedimentos especiais para assegurar ao pequeno produtor e às populações tradicionais, nos pedidos de autorização de que trata esta Lei:</p>

Legislação Nacional		
		<p>I - acesso fácil à autoridade administrativa, em local próximo ao seu lugar de moradia;</p> <p>II - procedimentos gratuitos, céleres e simplificados, compatíveis com o seu nível de instrução;</p> <p>III - análise e julgamento prioritários dos pedidos.</p> <p>Art. 14. A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1o e 2o do art. 31 desta Lei.</p> <p>§ 1o A supressão de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2o deste artigo.</p> <p>§ 2o A supressão de vegetação no estágio médio de regeneração situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental municipal competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente, com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.</p> <p>§ 3o Na proposta de declaração de utilidade pública disposta na alínea b do inciso VII do art. 3o desta Lei, caberá ao proponente indicar de forma detalhada a alta relevância e o interesse nacional.</p>
Decreto Federal 750/93	Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica	<p>Art. 1º Ficam proibidos o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.</p> <p>Parágrafo único. Excepcionalmente, a supressão da vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica poderá ser autorizada, mediante decisão motivada do órgão estadual competente, com anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), informando-se ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social,</p>

Legislação Nacional		
		<p>mediante aprovação de estudo e relatório de impacto ambiental.</p> <p>Art. 7º Fica proibida a exploração de vegetação que tenha a função de proteger espécies da flora e fauna silvestres ameaçadas de extinção, formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração, ou ainda de proteger o entorno de unidades de conservação, bem como a utilização das áreas de preservação permanente, de que tratam os arts. 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.</p>

Legislação no Estado de São Paulo		
Decreto Nº 39.473, de 7 de novembro de 1994	Estabelece normas de utilização das várzeas no Estado de São Paulo	<p>Art. 2º - Não será autorizado o uso das áreas de várzeas:</p> <p>II - de interesse ecológico, quando assim declaradas pelo Estado;</p> <p>III - localizadas em bacia de captação de água para abastecimento público, a uma distância que possa comprometer a qualidade da água.</p> <p>Art. 3º - A autorização de uso de áreas de várzeas fica condicionada às seguintes exigências, de acordo com seu estado de alteração:</p> <p>I - no caso de várzeas já drenadas e desprovidas de vegetação nativa ou com vegetação nativa decorrente do não uso ou da adoção do sistema de pousio, compromisso de recomposição das áreas de preservação permanente localizadas na várzea o objeto do pedido;</p> <p>II - no caso de várzeas incultas e com vegetação nativa, as autorizações de corte deverão atender à legislação ambiental em vigor.</p> <p>Parágrafo único - Dependerão de parecer prévio da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, através do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, as autorizações de uso que impliquem a construção de diques, barramentos, captação ou derivação de água.</p>
Resolução conjunta SMA/IBAMA Nº 02, DE 12-05-1994	Regulamenta o art. 4º do Decreto Federal nº 750, de 10 de fevereiro de 1993, que dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação secundária no estágio	<p>Art. 4º - A autorização para corte, supressão ou exploração de vegetação secundária de Mata Atlântica, no estágio inicial de regeneração, para fins de parcelamento do solo, conjuntos habitacionais, condomínios ou similares, em áreas não efetivamente urbanizadas, e de competência do</p>

Legislação no Estado de São Paulo		
	inicial de regeneração da Mata Atlântica no Estado de São Paulo.	<p>órgão estadual e se dará mediante o atendimento das seguintes condicionantes:</p> <p>I - Quando em conformidade com plano diretor aprovado, conforme Art. 182 parágrafo 1º da Constituição Federal e demais legislações municipais e ambientais;</p> <p>II - Área verde de, no mínimo, 20% da gleba;</p> <p>III - Não seja abrigo de espécies da flora e fauna silvestres ameaçadas de extinção, conforme lista oficial atualizada;</p> <p>IV - Não exerça função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;</p> <p>V - Não tenha excepcional valor paisagístico, ou seja, considerada patrimônio ambiental, declaradas pelo Poder Público;</p> <p>VI - Não forme corredores entre remanescentes de vegetação primária ou em estágio avançado de regeneração.</p>

Legislação no Município de São Paulo		
Decreto Municipal 52.973/2012	Cria e denomina o Parque Natural Municipal Varginha	<p>Art. 1º. Fica criado e denominado o Parque Natural Municipal Varginha, com área total de 3.380.541,76m² (três milhões, trezentos e oitenta mil, quinhentos e quarenta e um metros e setenta e seis decímetros quadrados), compreendida pelas áreas identificadas na planta do Departamento de Planejamento Ambiental, da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, juntada à fl. 443 do processo administrativo nº 2011-0.010.653-3, decorrentes dos procedimentos expropriatórios promovidos pela DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A. para cumprimento do Instrumento de Transação para Compensação e Mitigação Ambiental do Rodoanel Mário Covas - Trecho Sul, firmado entre a Prefeitura do Município de São Paulo, o Governo do Estado de São Paulo e a DERSA.</p> <p>(...)</p> <p>Art. 2º. O Parque Natural Municipal Varginha fica enquadrado na categoria de Unidade de Conservação de Proteção Integral, submetendo-se aos critérios e normas de implantação e gestão definidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, instituído pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000,</p>

Legislação no Município de São Paulo		
		regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002.
Lei nº 14.162/2006	Cria a unidade de conservação Área de Proteção Ambiental Municipal Bororé-Colônia	<p>Art. 2º - Esta área é considerada Área de Proteção Ambiental por reunir remanescentes de Mata Atlântica, demais formas de vegetação natural e mananciais de importância metropolitana, sendo uma importante área de captação de água.</p> <p>Art. 3º Sua criação tem por objetivos:</p> <p>I - promover o uso sustentável dos recursos naturais;</p> <p>II - proteger a biodiversidade;</p> <p>III - proteger os recursos hídricos e os remanescentes de Mata Atlântica;</p> <p>IV - proteger o patrimônio cultural;</p> <p>V - proteger as sub-bacias hidrográficas do Taquacetuba e Bororé, contribuintes do reservatório Billings, e Itaim, contribuinte do reservatório Guarapiranga, importantes locais de captação de água;</p> <p>VI - promover a melhoria da qualidade de vida das populações;</p> <p>VII - manter o caráter rural da região;</p> <p>VIII - evitar o avanço da ocupação urbana na área protegida;</p> <p>IX - promover o resgate da memória histórica da imigração na região.</p>

4.1.3. ÁREAS PROTEGIDAS, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E CORREDORES AMBIENTAIS

As Unidades de Conservação no Município de São Paulo e mais próximas aos Parques sob estudo são o Parque Estadual de Guarapiranga, Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (**Figura 4.1.D**).

A Figura 2.1.D ilustra o pequeno número de áreas protegidas de proteção integral no município de São Paulo, sede dos Parques, demonstrando a importância local e regional destes Parques para a conservação da biodiversidade, assim como para a conservação dos mananciais que contribuem com os Reservatórios de Guarapiranga e Billings.

Os Parques Municipais de São Paulo correspondem aos Parques Nacionais, ou seja, Unidades de Conservação de Proteção Integral (SNUC, 2000), como segue:

Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1o O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

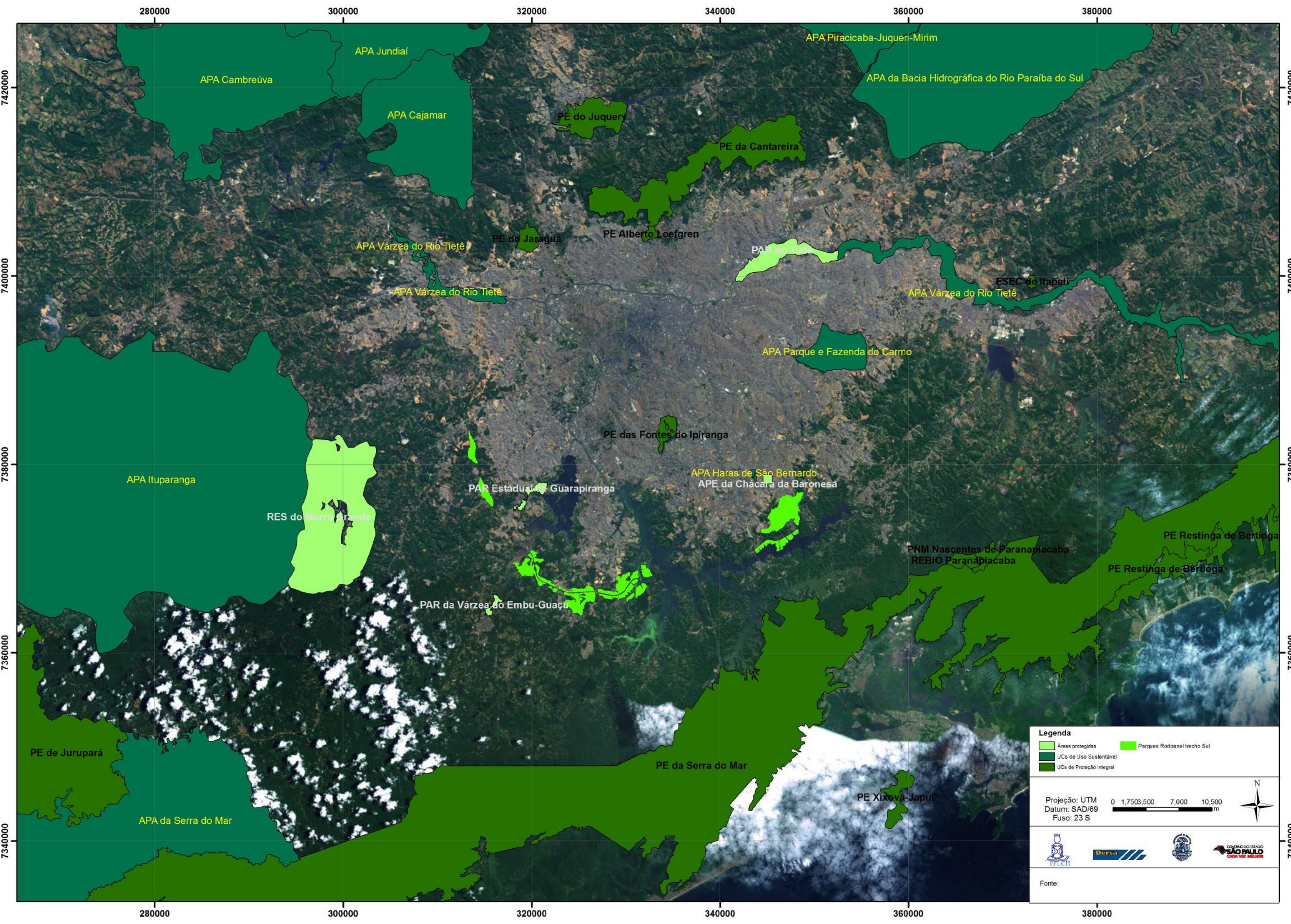
§ 2o A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3o A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4o As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

As áreas desses parques correspondem à Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Mata Atlântica (INSTITUTO FLORESTAL, 2010).

A Reserva da Biosfera é uma figura instituída pela UNESCO para abrigar uma rede de áreas de relevante valor ambiental para a humanidade. Este tipo de território deve estar associado a um forte compromisso governamental para preservar essas áreas e estimular o desenvolvimento sustentável.



4.1.4. ANÁLISES DOS DADOS SOBRE VEGETAÇÃO E FLORA NA REGIÃO DOS PARQUES NATURAIS MUNICIPAIS

4.1.4.1. Escala regional

Naturalmente, em áreas restritas ao redor da área dos parques naturais do município de São Paulo ocorriam campos naturais. Essas áreas foram, em geral, transformadas em pastos, que é um tipo de ocupação amplamente dispersa, suportando poucas cabeças de gado bovino ou equino. A pecuária bovina tinha por principal finalidade a produção de leite para consumo e venda locais.

A silvicultura praticada na região vem sendo a atividade mais intensamente desenvolvida, e atualmente é predominantemente feita com espécies de *Eucalyptus* (Myrtaceae), salientando-se as espécies: *E. saligna* Sm. e *E. grandis* W.Hill. A produção atualmente é de pequena escala, com muitos plantios abandonados que apresentam regeneração natural da Floresta Ombrófila Densa em diversos estádios de sucessão no subosque.

Essa região foi atrativa para a implantação de chácaras para fins de lazer, que ainda ocupam vários trechos na área de influência do Trecho Sul do Rodoanel. Há uma grande área que foi utilizada para mineração, próxima do PNM Varginha, atualmente degradada, que se prestará à ampliação da área florestada na região.

Esta região coincide em grande parte com o limite de expansão da mancha urbana do município de São Paulo, encontrando-se atualmente ocupada em diferentes densidades e tipologias (ver capítulo Uso e Ocupação da Terra),, sendo em diversos trechos representativo do limite atual de ocupação rural e urbana. A expansão urbana intensa na região é relativamente recente e se deu, em grande parte, ao redor das Represas Billings e Guarapiranga.

Para caracterizar as fitofisnomias encontradas na região dos Parques Naturais é importante destacar o processo histórico de ocupação humana. A região dos parques naturais municipais sofreu alterações em grande escala no final do século XIX e início do século XX, pela construção do acesso ao litoral (rodovia Anchieta) e, principalmente, pela construção dos reservatórios de Guarapiranga (1908) e Billings (1920) - ambos inicialmente voltadas à produção de energia elétrica e a primeira, atualmente, destinada ao abastecimento público de água - as quais levaram à destruição de grandes áreas florestadas.

Nessa região a ocupação inicial pela agricultura voltou-se à produção de subsistência, baseada na agricultura de roça de mandioca, milho, batata e outros produtos, além da pecuária. Foi uma região muito alterada pela cafeicultura, que se expandiu desde o Vale do rio Paraíba, a partir do Rio de Janeiro, por toda a região ao redor de São Paulo, sendo responsável pelo desmatamento em grande escala que se observou até a década de 1950, quando espécies de madeira mais resistentes foram utilizadas para diversos fins, como a construção de casas e demais obras de infraestrutura, incluindo dormentes para trilhos de trem, servindo ainda como fonte de energia para as máquinas a vapor ou cedendo espaço à agricultura (DEAN, 1996).. Salienta-se, também, a produção de gasogênio durante a Segunda Guerra Mundial, usado como combustível para automóveis e outros veículos automotivos.

Nas áreas de várzea, a produção de espécies olerícolas (hortaliças) e de arroz modificou de forma radical a drenagem natural, com muitos trechos de cursos d'água tendo seu leito retificado, e a vegetação natural de várzea e paludosa sendo derrubada, principalmente as florestas.

Nas áreas mais secas, seja nos morros, morrotes ou colinas, a cafeicultura foi substituída, ao longo do tempo, por pastagens ou cultivos mais perenes, como a fruticultura e, nas últimas décadas, ainda que em escala reduzida, a silvicultura principalmente de espécies de eucalipto. Parte das áreas foi abandonada, acarretando na sucessão natural das florestas da região, em geral em estádios iniciais da sucessão.

Dadas as características regionais, muitas chácaras foram estabelecidas, sendo a existência de pequenas propriedades o padrão predominante.

A expansão urbana que ocorreu na região a partir da industrialização de São Paulo, notadamente a partir da década de 1940 e intensificada a partir da década de 1970 (TAKIYA, 2002), com o aumento de áreas ocupadas por favelas, representa um dos mais importantes problemas à conservação das áreas vegetadas na região, seja pela poluição das águas ou pela derrubada direta de áreas de florestas.

A obra do Rodoanel no seu Trecho Sul trouxe novos impactos, pois a construção do empreendimento foi baseada em técnicas de cortes e aterros do relevo, com a construção de um número muito pequeno de pontes e viadutos, em função de custos e das características do relevo regional, em que predominam morros de pequenas alturas, o que acarretou em depósitos de grande quantidade de material para a construção das vias de rodagem, com muitos taludes, nem sempre adequadamente estabelecidos, e o depósito de grande quantidade de material inconsolidado nas suas margens. Os cortes no relevo, em muitas situações, acarretaram em disjunção de áreas vegetadas, antes contínuas, e que permitiam o fluxo de espécies de animais e de sementes de espécies.

Nas áreas de várzea ocorreram colmatagem de trechos extensos de suas bordas, nos limites com as áreas colinosas, afetando diversas nascentes e cursos de água de pequena dimensão, o que forma, ainda hoje, áreas úmidas extensas em suas margens, alterando o regime hídrico dos cursos de água e da infiltração nos solos.

4.1.4.1.1. A dinâmica da vegetação nos Parques Naturais Municipais

As características geomorfológicas e a drenagem que predominam nos PNMs favorecem a ocorrência de Floresta Ombrófila Densa, mais desenvolvida nos fundos de vale que nos topos de morrotes e colinas. As ocupações históricas na região e as alterações feitas pelas obras do Rodoanel impactaram a vegetação de diversas formas, de maneira que são encontradas fisionomias variadas dos diversos tipos de vegetação que ocorrem na região, representando diferentes estádios de sucessão.

O padrão da drenagem não permite a ocorrência de áreas extensas cobertas por Floresta de Várzea, restritas a faixas estreitas e, menos ainda, de Floresta Paludosa, já que não foram identificadas áreas permanentemente úmidas. Há uma dinâmica nas áreas sujeitas a alagamento (várzeas), relacionada com os processos erosivos que assoream os canais de drenagem, principalmente pela ausência de Florestas Ciliares em grandes extensões de área (ou "... das áreas").

Nos parques podem ser encontradas associações de solos dos tipos: Latossolo Vermelho-Amarelo/Amarelo + Cambissolo Háplico, textura média a argilosa, Cambissolos Háplico + Neossolos e Cambissolo Háplico ou grandes extensões de Cambissolo Háplico e a associação Argissolo Vermelho-Amarelo + Latossolo Vermelho-Amarelo, ambos com textura média e argilosa, conforme diagnóstico pedológico apresentado em item anterior. Em todos os parques, nas áreas de alagamento, ocorre Gleissolo Háplico, textura média a argilosa. Os diferentes tipos de solo determinam variações fisionômicas

ou de tipos de vegetação, sendo sua distribuição um dos mais importantes fatores para a diversidade beta, ou seja, aquela observada entre diferentes comunidades.

Justificado pelo uso e ocupação da terra no passado e atualmente, não é comum observar áreas contínuas dos diferentes tipos de vegetação que ocorrem na região (Vegetação Aquática, Floresta de Várzea e Floresta Ombrófila Densa), incluindo suas variações fisionômicas (Montana e Alti-montana). Entre as mais importantes atividades de pressão sobre a conservação dos tipos de vegetação na área, salientam-se a intensa pressão de ocupação urbana, a existência de muitas chácaras de lazer e a prática de outras atividades, principalmente agropecuárias com uso de agrotóxicos, como a silvicultura e o estabelecimento de pastos. Salienta-se, ainda, que o Rodoanel teve um impacto muito grande no município, praticamente dividindo-o em dois momentos: a construção da obras e a operação da rodovia.

As formas de uso e ocupação da terra e os tempos decorridos desde as atividades mais antigas, induziram a vegetação a encontrar-se em diversos estádios de sucessão, o que, associado ao mosaico de tipos de solo e de umidade, constitui um mosaico de vegetação no espaço horizontal, configurando elevada diversidade beta.

Em termos de macroclima, não há diferenças entre as áreas dos parques, não havendo indução à ocorrência de diferentes tipos de vegetação.

Excetuando-se o PNM Bororé, todos os demais são constituídos por fragmentos cortados pelo traçado Sul do Rodoanel e têm formas e tamanhos que favorecem efeitos de borda. Em algumas situações, há áreas no entorno imediato ou contornadas pelo desenho do parque natural municipal de domínio particular, o que dificultará ações de conservação e promoverá a sua fragilização quanto ao uso e à ocupação do próprio parque, como a ocorrência de incêndios, a presença de animais domésticos, a geração de lixo e seu descarte, a facilitação de acesso ao interior das áreas a serem conservadas, entre outras pressões.

Não há integridade de ligação entre os diversos parques naturais e, em alguns casos, entre seus fragmentos, separados por áreas urbanas, agrícolas, chácaras ou espelhos d'água das represas Billings e Guarapiranga.

Como consequência do histórico de uso e de ocupação da terra na região de estudo, a partir da metodologia empregada neste estudo não foi classificado em nenhum dos parques e em toda a área de abrangência do estudo, fragmentos em estádios avançados da sucessão (secundária tardia ou preservada) havendo, excepcionalmente, árvores isoladas de grande porte que podem ser remanescentes da vegetação na região. Neste sentido na escala regional as ações mais importantes são as de recuperação e restauração ambiental.

4.1.4.1.2. Parque Natural Municipal Itaim

Este parque é formado por duas áreas, antes contíguas, separadas a partir do traçado Sul do Rodoanel. A menor área apresenta forma alongada, enquanto a outra tem forma bastante irregular, vilosa, e contém em seu interior áreas particulares ocupadas em grande extensão por chácaras e propriedades com áreas de pastagens.

Encontra-se envolta por áreas urbanizadas em vários níveis e encontra-se sujeita a pressões diversas em seu entorno, o que é favorecido por suas forma, que amplia os efeitos de borda.

São áreas que contêm em seu interior extensas áreas com silvicultura e vegetação em estádios iniciais de sucessão..

As áreas denominadas parques lineares deveriam ter como principal função o favorecimento da conexão entre os os fragmentos de mata protegidos pelos parques naturais municipais. Entretanto, seja por seus graus de conservação, descontinuidade, ou suas formas, em geral alongados e estreitos, favorecendo efeitos de borda, apresentam limites a essa função, mas uma vez anexados aos parques aumentam a área do fragmento a ser protegido.

Estes fragmentos em grandes extensões são cobertos por áreas de silvicultura, agricultura, incluindo pecuária ou vegetação em estádios iniciais de sucessão. Os tipos de vegetação observados são resultado da história de uso e de ocupação da terra na região. De forma geral, são fitofisionomias que representam estádios de sucessão em diversos níveis, em geral iniciais ou médios, e graus de conservação destas fitofisionomias, porque o tempo de uso, a intensidade em que isto ocorreu, o período desde o abandono das atividades, as características do entorno imediato e ações atuais, como invasões biológicas por plantas e animais introduzidos, queimadas, impactos das obras, entre outros fatores, resultam em diferentes respostas da vegetação.

A Vegetação Aquática reflete também a qualidade da água e os processos de sedimentação que resultaram dos usos ao longo do tempo e das obras do Trecho Sul do Rodoanel, observando várias formas de vida entre elas (**Figuras 4.1.E, 4.1.F, 4.1.G, 4.1.H**).

A influência das águas das cheias se dá de forma gradual, desde trechos permanentemente úmidos (Floresta Paludosa) até os trechos permanentemente secos (Floresta Ombrófila Densa). Constituindo assim, um gradiente de diversidade biológica formado por um contínuo estabelecido pelas frequências e intensidades das cheias, cuja dimensão é determinada pela declividade do terreno. Pelas características do relevo, na área dos parques são raros os trechos de Floresta Paludosa.

Nas margens das represas as áreas de várzeas são, em geral, restritas, exceto quando a drenagem traz grande quantidade de sedimento, formando leques de deposição, favorecendo a constituição de áreas alagáveis.

A seguir apresenta-se um album fotográfico das principais fitofisionomias encontradas.



Figura 4.1.E.: Vegetação Aquática No Interior Da Represa Billings. Margem coberta por gramíneas que formam pasto. (Waldir Mantovani; 2011)



Figura 4.1.F.: Vegetação Aquática E da margem de curso de água, incluindo vegetação De Várzea/Paludosa. Ao Fundo, Trecho De Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária Média. (Waldir Mantovani; 2011)



Figura 4.1.G.: Vegetação Aquática flutuante (*Salvinia auriculata* Aubl. - Salviniaceae). Espécie de gramínea Na Margem(Waldir Mantovani, 2011).



Figura 4.1.H.: Vegetação Aquática flutuante e enraizada no fundo do curso d'água. (Waldir Mantovani, 2011)

A Floresta de Várzea/Paludosa raramente é encontrada na etapa secundária média de sucessão, consequência do uso e ocupação da terra destas áreas, usadas ao longo do tempo para a produção de hortaliças. Também tem respondido a processos intensos de assoreamento e de alteração da qualidade das águas.

Vários trechos observados contém grande quantidade de lixo jogado no interior dos corpos d'água (Figuras 4.1.E e 4.1.G); no entorno das represas a quantidade de moradias tem ampliado de forma desorganizada, sem que haja saneamento básico estabelecido.

Tradicionalmente, ao redor dos reservatórios Billings e Guarapiranga havia produção de hortaliças, em geral demandantes de muito insumo à sua produção, seja adubo ou biocidas diversos, acarretando em influência direta nas águas dos reservatórios.

Esta fisionomia de floresta é encontrada geralmente em trechos restritos, nem sempre protegidos por vegetação das APPs, marginais ao leito maior dos cursos d'água (Matas Ciliares) (**Figuras 4.1.I e 4.1.J**).

Como regra, prevalecem estádios iniciais da sucessão, com riqueza florística reduzida e uma grande quantidade de espécies de ampla distribuição, muitas delas ruderais ou associadas às ações humanas. As áreas avaliadas apresentam extensões muito reduzidas de Floresta de Várzea/Paludosa secundária média, mais raramente ainda na condição de apresentar árvores emergentes, que poderiam ser matrizes de espécies de etapas posteriores da sucessão.

Nas margens das represas Billings e Guarapiranga esta vegetação apresenta uma dinâmica estreitamente associada a processos de assoreamento (como analisado no capítulo de Geomorfologia Fluvial), que se ampliaram durante as obras do Rodoanel. Pode formar faixas muito estreitas de vegetação, nem sempre mapeáveis na escala adotada.

Por isto, também podem ser ambientes temporariamente sujeitos a alagamentos, o que induzirá a sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana no local.

O trabalho de campo indicou que muitas áreas restritas deste tipo de vegetação, cobertas pelo dossel de trechos da Floresta Ombrófila Densa Montana, não foram mapeadas (devido à escala de análise e ao encaixe de várias drenagens de pequeno porte), sendo necessário estudos em outras escalas. Ainda que esta floresta esteja representada, em geral, por vegetação em estádios iniciais de sucessão, os processos de regeneração são mais lentos nas áreas permanente e temporariamente alagadas que nas demais, pois são constituídos por números reduzidos de espécies.



Figura 4.1.I.: Vegetação de Várzea/Paludosa na fase inicial de sucessão. Ao fundo trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média e, em primeiro plano, estágio pioneiro. (Waldir Mantovani, 2011).



Figura 4.1.J.: Vegetação de Várzea/Paludosa no estágio secundário inicial, no centro da figura. Ao fundo e em primeiro plano, fases de sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana: secundária média e pioneira/carrascal. .(Waldir Mantovani, 2011)

A vegetação no PNM Itaim que responde ao clima regional é a Floresta Ombrófila Densa Montana, que está representada, principalmente, em seu estágio médio de regeneração. Não foram identificados trechos mais conservados que este.

Ainda assim, não há homogeneidade na estrutura desta floresta, principalmente por conta de variações nos tipos de solo, de uso e ocupação da terra e das características do entorno, além das atividades que foram desenvolvidas localmente, como a presença de pastagens adjacentes e entrada de animais para alimentar-se no interior da floresta, pisoteio, queimadas, uso de biocidas, entre outros fatores.

Desta maneira, é possível observar, em trechos secundários médios desta floresta, espécies de plantas que são árvores colonizadoras e que permanecem na estrutura da vegetação por períodos longos de tempo, como o capixingui (*Croton floribundus* Spreng. - Euphorbiaceae) e as quaresmeiras (*Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. e *T. granulosa* (Desr.) Cogn. – Melastomataceae), entre outras.

Como se observa na figura 4.1.L, a estrutura dominante desta fisionomia pode ser composta por poucas espécies de árvores, apresentando baixa diversidade.

A estrutura interna destas florestas é bastante variável. Pode ser densa e composta por espécies de etapas posteriores da sucessão, ou rala e composta por jovens das espécies que dominam a floresta. Tais condições podem levar a processos diferenciados, sendo que no primeiro caso a tendência é a de passagem para estágios posteriores da sucessão, e a última de manutenção desta fase sucessional por tempo indeterminado. Neste caso, podendo exigir ações de enriquecimento do interior das florestas, seja através do banco de sementes do solo ou pelo plantio de mudas de espécies de etapas posteriores (tardias) da sucessão (**Figuras 4.1.K a 4.1.Q**).

Uma variação desta fisionomia é observada em vários trechos, onde há árvores emergentes ao dossel (conjunto das copas das árvores que se tocam, alterando as condições microclimáticas do interior da floresta), conforme **figura 4.1.M**.

Esta emergência pode ser devida à manutenção, no passado, de árvores no local (remanescentes), ou espécies de mais rápido crescimento que se sobressaem na estrutura. No primeiro caso, é possível que sejam espécies de estádios mais maduros da sucessão (secundária tardia ou clímax).

Esta fase da sucessão raramente apresenta uma submata estruturada de forma a conter espécies típicas deste ambiente (árvores de pequeno porte, arbustos e ervas de solo) (**Figuras 4.1.N e 4.1.O**). Do mesmo modo, não apresenta estrutura complexa de epífitas ou de lianas (**Figuras 4.1.P e 4.1.Q**); no primeiro caso, contendo poucas espécies de grande porte de bromélias, cactaceae ou de orquídeas especialistas em determinados substratos; e, no segundo, prevalecendo lianas herbáceas ou lenhosas de ampla distribuição, o que não aumenta a diversidade estrutural e funcional da floresta.

Esta etapa de desenvolvimento da vegetação exige monitoramento do processo de sucessão, que deve ser manejado adequadamente, favorecendo a sucessão aos estádios mais maduros, seja pelo enriquecimento ou pelo controle de efeitos de borda, principalmente invasões biológicas.



Figura 4.1.K: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. Na margem da represa faixa estreita de Floresta de Várzea/Paludosa na etapa inicial de sucessão. .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.L: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, com predomínio de embaúbas (*Cecropia hololeuca* Mig. - Urticaceae), manacás (*Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. - Melastomataceae) e cabucu (*Miconia cabucu* Hoehne - Melastomataceae) .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.M: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com árvores emergentes. Em primeiro plano, reflorestamento promovido pela DERSA no plano de compensação ambiental e no fundo, represa com Vegetação Aquática e de Várzea/Paludosa. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.N: Interior da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, com regeneração de espécies desta etapa da sucessão. Estrato herbáceo formado por espécies características do interior de florestas. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.O.: Regeneração do interior de trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com espécies características desta fase de sucessão. .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.P.: Espécies de orquídeas no interior da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Q: Espécies de bromélias epífitas no interior de trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)

A Floresta Ombrófila Densa Montana em seu estágio secundário inicial ocorre, em geral, nas bordas de áreas de cultivo ou de seres mais avançadas.

Representa, como regra, alterações recentes na vegetação. Compõe estrutura simples, em geral dominada por poucas espécies de ciclo de vida relativamente curto, embora possa ser formada por espécies que permanecem na estrutura da sere secundária média.

É possível que ocorram alterações microclimáticas que induzam à seleção de espécies tolerantes à sombra e que dificultam a regeneração das espécies dominantes na estrutura da vegetação secundária inicial.

O seu desenvolvimento é dependente do uso e ocupação pretéritos, mas, principalmente, da existência de fontes de propágulos próximos e de dispersores de propágulos.

Suas características visuais mais relevantes são a homogeneidade na altura das plantas que a compõem, a coloração verde-clara de suas copas, indicando elevada produtividade primária, a baixa complexidade estrutural e o pequeno número de espécies que a compõe (**Figuras 4.1.R e 4.1.S**). Conforme a figura **4.1.S**, observa-se a coloração diferenciada das folhas que compõem as copas das etapas inicial e média de sucessão.

Assim como em outras *seres*, esta é parte de um contínuo de desenvolvimento da vegetação, podendo haver fases intermediárias entre ela e outras, figuras **4.1.R e 4.1.S** principalmente mais maduras, como nas figura **4.1.T**.



Figura 4.1.R: Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial. Ao fundo, silvicultura baseada em espécies de eucaliptos. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.S: Em primeiro plano, Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial. Ao fundo, trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com árvores emergentes. (Waldir Mantovani, 2011).



Figura 4.1.T: Em primeiro plano Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial. Ao fundo trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média e árvores de eucaliptos se destacando. (Waldir Mantovani, 2011)

A fase inicial da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana pode ter a concorrência de espécies de plantas herbáceas da região ou de espécies ruderais, de ampla distribuição, em geral associadas às diversas atividades antrópicas, principalmente as agrossilvopastoris (**Figura 4.1.U** e **Figura 4.1.V**).

Na região sob análise, prevalecem as espécies de ampla distribuição, incluindo a braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster - Poaceae), introduzida na região Centro Oeste do Brasil. Em geral, são áreas que indicam uso recente do solo para diversos fins.

No PNM Itaim algumas áreas mostraram-se muito degradadas, incluindo compactação ou material inerte compondo o substrato, o que dificulta sobremaneira o processo de sucessão natural.

Em vários trechos a vegetação é mantida nesta fase por conta do estabelecimento de pastagens (Figura 70), cuja pressão mais relevante é a de pastoreio, mas também concorre à sua manutenção o pisoteio. Em condições de umidade elevada e de sombreamento, esta sere é composta por diferentes espécies, com adaptações distintas. Em condições de solos permanentemente sombreados, a flora é particularmente adaptada, muitas vezes coincidindo com o componente herbáceo do interior de florestas.

Em vários locais foram observadas uma ou poucas espécies que mantinham esta sere sucessional, por conta de suas elevadas capacidades competitivas, como a samambaia-das-taperas ¹⁰ (*Pteridium arachnoides* Geoffroy - Pteridaceae), a gleiquenia (*Gleichenella pectinata* (Wild.) Ching. - Gleicheniaceae) e a braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster - Poaceae).



Figura 4.1.U: Em primeiro plano, etapa secundária pioneira da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. Em segundo plano, etapa secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)

¹⁰ O nome científico referente a este nome popular foi deletado porque não foi encontrado nas fontes especializadas de nomenclatura botânica, posto que seu epíteto seja similar ao *arachnoideum* encontrado. Corroborou à exclusão a ausência do nome do autor para espécies de mesmo gênero.



Figura 4.1.V:: Em primeiro plano, área de pasto. Ao fundo, sere secundária inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. (Waldir Mantovani, 2011)

Uma síntese fisionômica das diferentes etapas de sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana pode ser observada na figura 4.1.W, na qual, em primeiro plano, tem-se uma área de pastagem com plantio de mudas de espécies de árvores de estádios avançados da sucessão; em seguida, uma fitofisionomia típica da sere secundária inicial; e, um trecho de floresta secundária média, com algumas árvores emergentes. Há aumento na complexidade estrutural e na diversidade de espécies.

A ocupação do solo na região de estudo se deu através de diversas atividades, salientando-se a pecuária, com o estabelecimento de pastagens, e a silvicultura, baseada em espécies de eucalipto, nem sempre desenvolvida de forma intensiva (**Figura 4.1.X**).

A figura **4.1.X** mostra a diferença de um trecho ocupado por plantio de espécies de eucalipto e outro de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, ressaltando-se a complexidade estrutural desta última.

Há plantios efetuados em tempos distintos e tiveram manejo de forma distinta, resultando em áreas reflorestadas com características muito distintas em relação à biomassa contida e à estruturação interna que apresentam.

A proximidade de trechos de seres mais tardias de sucessão, em geral, influi na constituição e dinâmica do sub-bosque do eucaliptal, permitindo, conforme o manejo feito neste plantio, encontrar trechos de florestas secundárias iniciais ou médias em seu interior.

Nestas condições, a permeabilidade da área é ampliada, favorecendo o fluxo de animais polinizadores e dispersores em seu interior (**Figuras 4.1.Y a 4.1.Aa**).

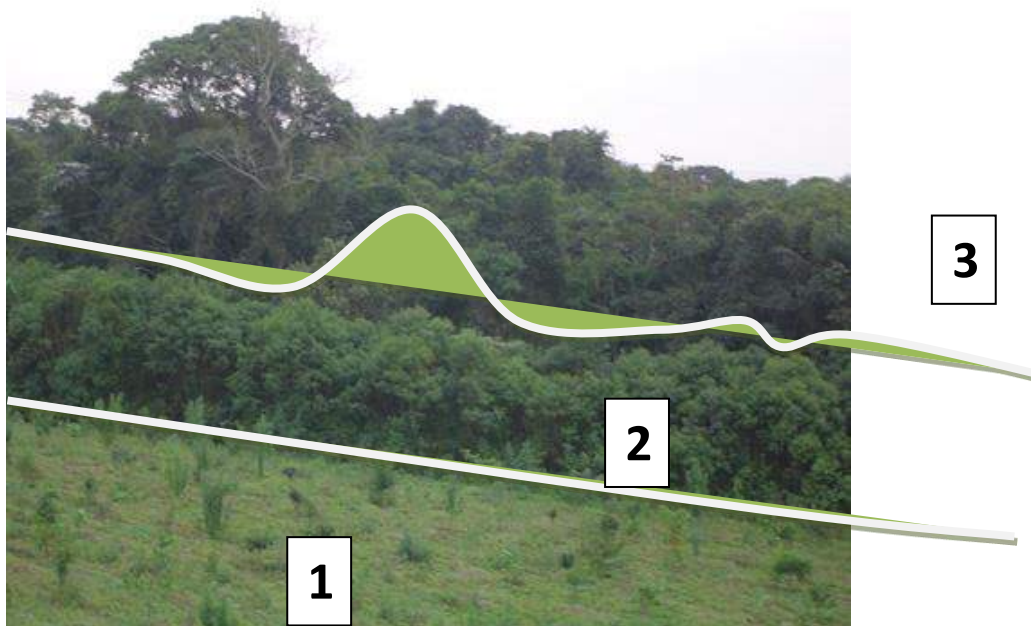


Figura 4.1.W.: Em primeiro plano, área de reflorestamento da DERSA (plantio compensatório) recém plantada (Plano 1). No centro, trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial (Plano 2) e, ao fundo, secundária média (Plano 3). (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.X.: Trecho de silvicultura de eucalipto ao lado de trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Y.: Silvicultura de eucalipto com plantio adensado. Interior do bosque em fase inicial da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Z.: Silvicultura de eucalipto com plantio espaçado. Interior do bosque em fase inicial da sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Aa.: Detalhe da vegetação no interior do bosque do plantio de eucalipto, composta pela sere pioneira/carrascal da Floresta Ombrófila Densa Montana .(Waldir Mantovani, 2011)

Outra fitofisionomia identificada refere-se aos Bosques/Agrupamentos arbóreos, que podem ser formados por espécies nativas ou exóticas. São agrupamentos de árvores em densidade tal que determinam a fitofisionomia dominante, embora possam ter em seu interior etapas distintas da sucessão, principalmente da Floresta Ombrófila Densa Montana. Na figura 4.1.Ab é apresentado trecho de bosque formado por árvores de eucalipto, com sub-bosque inexpressivo, devido ao manejo de tratos culturais anteriores à criação do parque, permitindo apenas o desenvolvimento da sere secundária pioneira/carrascal. Na figura 4.1.Ac observa-se um bosque formado por árvores de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze - Araucariaceae) em meio à sere secundária inicial, na qual há formação de bosque. Estes agrupamentos podem ser formados por espécies nativas remanescentes de formas de uso e ocupação da terra ou exóticas, plantadas para fins diversos. Por isto, podem ter formas diversas, em geral ocupando áreas de pequena extensão. São fitofisionomias dispersas nas paisagens.



Figura 4.1.Ab.: Bosque/Agrupamento arbóreo composto por árvores do gênero *Eucalyptus* .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Ac.: À esquerda, no alto da figura, Bosque/Agrupamento arbóreo composto por árvores de pinheiro-do-paraná. Em primeiro plano, Vegetação Aquática e, em seguida, trecho secundário inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana .(Waldir Mantovani, 2011)

Os arranjos espaciais dos tipos de vegetação e estádios de sucessão ampliam a diversidade da região, principalmente a diversidade do espaço horizontal ou diversidade beta. Esta situação pode envolver as mais diversas situações de uso e ocupação da terra, no tempo e espaço. As figuras 4.1.Ad a 4.1.Ag mostram gradientes de variação de tipos de vegetação e de estádios de sucessão, às vezes suaves (Figuras 4.1.Ad e 4.1.Ag), às vezes bruscos (Figuras 4.1.Ae, 4.1.Af, 4.1.Ah). Nem sempre são gradientes que se relacionam às características do solo, como umidade (Figura 4.1.Af) e/ou fertilidade, mas exclusivamente aos tipos de uso (Figura 4.1.Ah).

O uso e ocupação do solo, além promover as alterações já ressaltadas, pode redundar em problemas potenciais, como promover invasões biológicas, a exemplo daquela estimulada pelo plantio de espécies de pinheiros (*Pinus* spp.) (Figura 4.1.Ai). Estas espécies são independentes de agentes biológicos à polinização e à dispersão, e são tolerantes às queimadas, apresentando elevado grau de agressividade em relação às espécies da flora nativa.

Outra forma de uso que ocorre na região e que influi nas características atuais dos parques são os plantios perenes de espécies de plantas frutíferas (Figura 4.1.Aj), que podem persistir por longos períodos de tempo. Algumas destas espécies podem compor as florestas na região, como em diversas regiões do país, a exemplo da jaqueira, do abacateiro, da mangueira, de diversas espécies de palmeiras e de plantas cítricas, dentre outras.



Figura 4.1.Ad.: Em primeiro plano, vegetação pioneira/carrascal; e no centro, vegetação secundária inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. Ao fundo, silvicultura de eucaliptos. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Ae.: Em primeiro plano, recuperação de área com reflorestamento do plantio compensatório da DERSA. A seguir, estágio secundário inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana; em seguida, estágio secundário médio; e, ao fundo, silvicultura de eucalipto .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Af.: Em primeiro plano, sere pioneira; e ao fundo, sere secundária média da Floresta Ombrófila Densa Montana. No centro, Vegetação Aquática e fases iniciais de Floresta de Várzea/Paludosa .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Ag.: Estádios de sucessão da Floresta Ombrófila Densa Montana. Em primeiro plano, estágio secundário pioneiro/carrascal; em segundo plano, fase secundária inicial; em seguida, fase secundária média; e no alto à esquerda, silvicultura de eucalipto .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Ah.:- Em primeiro plano, área de pastagem. Ao fundo, trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média, com árvores emergentes .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Ai.:-Em primeiro plano, fase pioneira da Floresta Ombrófila Densa Montana; e ao fundo, fase secundária média. Em destaque em primeiro plano, árvore de pinheiro, espécie invasora. No centro da figura, plantio pinheiro .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Aj.:-Bananicultura abandonada .(Waldir Mantovani, 2011)

Outra forma de uso e ocupação da terra na região refere-se à implantação de chácaras para diversos fins, incluindo várias formas de lazer, como a pesca, hotelaria ou passeios. Estas chácaras são ambientes complexos em termos de usos e ocupações, podendo conter diversas produções agrícolas (Figura 4.1.Ak).

Outra modalidade de uso e ocupação do solo refere-se a pequenas propriedades agrícolas, com produção muito reduzida e muitas vezes associada à manutenção de propriedades com arrendatários ou empregados para este fim (**Figuras 4.1.Am e 4.1.An**).

As obras do Rodoanel utilizaram áreas como pátios de serviços e depósitos de material inerte, fruto de cortes e aterros (Figura 4.1.Am). Nestas condições, o substrato não facilita os processos de sucessão, seja pela baixa fertilidade do substrato, seja por sua compactação.

O traçado sul do Rodoanel, conforme diversas vias de acesso, facilita efeitos de borda nas suas margens, seja por modificações extremas no ambiente, como em cortes e aterros, seja por facilitar a chegada de plantas e animais invasores exóticos, ou por estimular, dadas as características de seu entorno imediato, ações como as queimadas, causadas intencionalmente ou por acidente (Figura 4.1.Ao). Um detalhamento destes efeitos é apresentado no capítulo sobre análise da fragmentação.



Figura 4.1.Ak.:-Exemplo de área de chácara (Sitio Panda – PNM Itaim) com múltiplo uso. Gramado, lago artificial e plantio de espécies exóticas de bambu, pinheiro e eucalipto. Atrás, trecho da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Al.:-Em primeiro plano, reflorestamento. Em segundo plano, trecho de vegetação na etapa secundária inicial da Floresta Ombrófila Densa Montana. Ao fundo, etapa secundária média. No centro da figura, área aberta para agricultura. À esquerda, árvores de grande porte de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Am.: Área utilizada para operações durante a construção do Trecho Sul do Rodoanel, com regeneração de pinheiro, espécie invasora. No centro, bosque denso de *Pinus* e, no fundo, bosque espaçado de eucalipto. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.An.:-No centro da figura, ocupação por pequeno proprietário e Uso e Ocupação da Terra para agricultura. Ao fundo, trecho de vegetação secundária média da Floresta Ombrófila Densa Montana .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Ao.:-Queimada a partir da pista do Rodoanel Sul, atingindo área da Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média .(Waldir Mantovani, 2011)

Diversas espécies arbóreas constituem as etapas de sucessão dos diversos tipos de vegetação. No caso da Floresta Ombrófila Densa Montana, são muitas as espécies de árvores que participam do processo.

Algumas delas são bastante abundantes na área de estudo, salientando-se aquelas que se estabelecem nas etapas iniciais da sucessão e permanecem até estádios posteriores, devido ao seu ciclo de vida (**Figuras 4.1.aP, 4.1.As, 4.1.Au, 4.1.Aw, 4.1.Ay a 4.1.Ba e 4.1.Bc**). Outras espécies observadas são de etapas posteriores da sucessão, permanecendo, às vezes, até as fases mais maduras (secundária tardia e clímax) (**Figuras 4.1.Av, 4.1.Bd, 4.1.Be, 4.1.Bg e 4.1.Bi**).

Há espécies que, podem se estabelecer em períodos iniciais da sucessão, mas que permanecem na vegetação mais desenvolvida por serem tolerantes à sombra, como o camboatã (*Cupania oblongifolia*)¹¹, a capororoca (*Myrsine umbellata*)¹² e o pau-de-juta (*Coccoloba warmingii*)¹³.

A flora que compõe os diversos tipos de vegetação e etapas da sucessão é bastante rica e diversificada em sua composição, sendo mais homogênea nos estádios mais iniciais da sucessão.

Não foram observados exemplares de grande porte de elevado valor econômico na área de estudo, denotando a sua exploração intensa e prolongada, o que dificulta a produção de mudas a partir de uma grande quantidade de matrizes, de forma a estabelecer alta diversidade genética da prole.

Algumas instituições, como o Jardim Botânico de São Paulo e o Instituto Florestal de São Paulo, cujas sedes situam-se no município, têm papel essencial no processo de produção de mudas e seleção de matrizes.



Figura 4.1.Ap.: *Alchornea sidifolia* Müll.Arg. - Euphorbiaceae. (tanheiro). Secundária média .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Aq.: *Trema micrantha* (L.) Blume – Cannabaceae (pau-pólvora, crindiúva). Secundária inicial.(Waldir Mantovani, 2011)

¹¹ Figura 4.1.Ar

¹² Figura 4.1.At

¹³ Figura 4.1.Bh



Figura 4.1.Ar.: *Cupania oblongifolia* Mart. - Sapindaceae. (camboatã). Submata- Secundária média .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.As.: *Miconia cabucu* Hoehne - Melastomataceae. (cabucu, pixirica). Secundária inicial. .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.At.: *Myrsine umbellata* (Mart.) Mez. – Myrsinaceae. (capororoca). Submata- Secundária inicial .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Au.: *Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. – Melastomataceae. (manacá-da-serra). Secundária inicial .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Av.: *Machaerium acutifolium* Vogel – Fabaceae. (jacarandá-de-espinho). Secundária média .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Aw.: *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman [= *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc.] – Arecaceae. (jerivá). Secundária média .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Ax.: *Cecropia glaziovii* Snelth – Urticaceae. (embaúba-vermelha). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Ay.: *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. - Rutaceae (mamica-de-porca). Secundária média. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Az.: *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. - Melastomataceae. (quaresmeira-roxa, quaresmeira). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Ba.: Fabaceae (aleluia). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Bb.: *Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldeke [= *A. sellowiana* Cham.] – Verbenaceae. (tamanqueira). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Bc.: *Croton floribundus* Spreng. – Euphorbiaceae. (capixingui). Secundária inicial. (Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Bd.: *Senegallia tenuifolia* (L.) Britton & Rose [= *Acacia paniculata* Wild.] – Fabaceae (acácia-espinhosa). Secundária média .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Be.: *Nectandra oppositifolia* Nees - Lauraceae. (canela-amarela, canela-fedida). Secundária média .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Bf.: *Inga vera* ssp. *affinis* (DC.) T.D.Penn [= *I. uruguensis* Hook. & Arn.] – Fabaceae (ingá-banana, ingá-do-brejo). Secundária tardia .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Bg.: *Jacaranda puberula* Cham. - Bignoniaceae. (caroba). Secundária média .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Bh.: *Coccoloba warmingii* Meisn. - Polygonaceae. (pau-de-juta). Secundária tardia-submata .(Waldir Mantovani, 2011)



Figura 4.1.Bi.: *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke - Lamiaceae (tarumã). Secundária média .(Waldir Mantovani, 2011)

4.1.5. AÇÕES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

Em virtude da implantação do Rodoanel, no âmbito dos programas ambientais e das exigências do processo de licenciamento, foram desenvolvidas diversas ações ambientais na região, das quais se destacam as de preservação, como a criação de parques e unidades de conservação; de revitalização, através de investimentos em unidades de conservação existentes; e de recuperação, por meio do plantio de mudas de espécies arbóreas nativas.

As ações de recuperação foram executadas pelo Programa de Reflorestamento do Trecho Sul, como compensação pela supressão de vegetação nativa para a implantação do empreendimento.

Só no município de São Paulo, nas áreas dos parques e corredores, foram 164 ha e 409.943 mudas de essências florestais nativas do Bioma de Mata Atlântica plantadas com objetivo de promover a recuperação, a conectividade de fragmentos florestais de áreas de influência direta e indireta e atender ao cumprimento parte do compromisso pelo empreendimento. Os plantios foram iniciados no ano de 2009, as práticas de manutenção foram bimestrais por um período mínimo de dois anos, sendo a última manutenção executada em junho de 2014. Com relação à diversidade de espécies plantadas, foram certamente mais de 80, seguindo as recomendações da Resolução SMA nº 08/08 e a orientação em lista de espécies indicadas para a restauração ecológica para diversas regiões do estado de São Paulo.

Além disso, outras ações e intervenções foram realizadas nas áreas dos parques municipais, decorrentes das desapropriações, tais como a remoção e a demolição de construções existentes que puderam permitir a descompactação da área, promovendo consequentemente considerável melhora quanto à permeabilização do solo, possibilitando a regeneração natural da área devido à proximidade com fragmentos florestais. No município de São Paulo foram 106,8 ha que tiveram considerável melhora nas condições ambientais e que também visam atender a parte do compromisso de compensação assumido.

Quadro 4.1.B.: Áreas restauradas pela DERSA no âmbito do Programa de Reflorestamento do Trecho Sul do Rodoanel.

AÇÃO	MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (ha)	PNM ITAIM (ha)
Plantio	164,45	30,67
Recuperação	106,81	31,85
TOTAL	271,26	62,52

Fonte: DERSA, 2016



Localização da área de estudo no Município de São Paulo

Legenda

Eixo Rodoanel Trecho-Sul

Área de plantio

Parque Natural Municipal Itaim

Município de São Paulo

Nome do Projeto:

Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Itaim

Título do mapa:

Área de Plantio

Folha:

Resp. Técnica:

Giorgia Limnios

Revisão:

Fonte:

Secretaria do Verde e Meio Ambiente - PMSP
Ortofoto 2017 (WMS)

Formato:

A3

Convênio:

Projeção:

Datum:

Esc. Numérica:

Esc. Gráfica:

UTM

SAD-69
Fuso - 23 S

1:15.000

0 75 150 300 450
Metros

4.1.6. MAPEAMENTO DA VEGETAÇÃO

Os resultados referentes ao mapeamento serão apresentados para os Parques de São Paulo, caracterizando todas as tipologias de vegetação observadas, incluindo-se aquelas que ocorrem no PNM Itaim e também na zona de amortecimento.

Fitofisionomias identificadas

Em acordo com a fotointerpretação das imagens disponíveis e da literatura levantada foram identificadas as classes de vegetação e estádios sucessionais que ocorrem na área de estudo. Devido à acuidade do mapeamento, áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana em estágio pioneiro podem se tratar de áreas gramadas de quintais – relacionados aos territórios residenciais e, portanto, constituindo a categoria uso. Estes polígonos foram identificados e serão abordados na oportunidade de apresentação dos resultados referentes à parcela da zona de amortecimento mapeada.

Parque Natural Municipal Itaim

A quantificação dos tipos de cobertura vegetal identificada para o PNM Itaim é apresentada abaixo, na Tabela 9. A espacialização das fitofisionomias é apresentada em um mapa específico, que consta no **Volume 2 – Anexo 4 – Avaliação da Biodiversidade; Tipologias de vegetação do PNM Itaim - 5 km (Anexo 4.1); Tipologias de vegetação do PNM Itaim - 1 km (Anexo 4.2) e Tipologias de vegetação do PNM Itaim (Anexo 4.3),** e ainda, **Anexo 4.4 – Tipologias de Vegetação encontradas nos PNM Varginha, Bororé, Itaim e Jaceguava**

Tabela 4.1.A – Quantificação das tipologias vegetacionais e estádios sucessionais que ocorrem no PNM Itaim, São Paulo.

PNM Itaim				
Classe	Número de polígonos	Área (ha)	Área (%)	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média	60	427,28	58,68	
Silvicultura	65	111,09	15,26	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária pioneira	81	103,31	14,19	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial	82	45,14	6,20	
Uso	67	17,22	2,37	
Floresta Ombrófila Densa Montana média com remanescentes	5	10,00	1,37	
Bosque/Agrupamento arbóreo	21	5,74	0,79	
Agricultura	3	3,19	0,44	
Várzea/Paludosa secundária pioneira	3	2,32	0,32	
Corpo D'água	4	2,00	0,28	
Várzea/Paludosa secundária inicial	2	0,83	0,11	
TOTAL		728,12	100,00	

A área total do PNM Itaim é de 728,1 ha, com predomínio de fisionomias da Floresta Ombrófila Densa, sendo a maior área total (58,68%) coberta por fisionomias que representam estádios médios (**Tabela 4.1.A**). Esta fisionomia corresponde ao estágio mais avançado da sucessão encontrada, indicando o tempo decorrido desde o uso intensivo da área e seu uso extensivo, refletido no grau de desenvolvimento da vegetação. Na paisagem esta fisionomia apresenta-se de forma contínua sobre as áreas mais elevadas. As áreas cobertas por Floresta Ombrófila Densa, em diversos estádios de sucessão, somam 78,44 do total da área (571,1 ha).

No conjunto do território, observa-se que 0,43% (3,1 ha) do total da área corresponde às fisionomias inicial e pioneira da Floresta de Várzea/Paludosa, pouco representada no PNM Itaim.

Aproximadamente 18,3% do território correspondem a vários tipos de usos, como agricultura e reflorestamento, salientando-se a ocupação de 111 ha por silvicultura.

As quantificações da parcela da zona de amortecimento imediata mapeada são apresentadas na Tabela 4.1.B. A espacialização das fitofisionomias é apresentada em um mapa específico, que consta Plano de Manejo, Volume 2 – Anexos..

Tabela 4.1.B. : Quantificação das tipologias vegetacionais e estádios sucessionais que ocorrem no PNM Itaim somado à parcela da zona de amortecimento imediata mapeada (1km).

PNM Itaim (1km)				
Classe	Número de polígonos	Área (ha)	Área (%)	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média	118	424,13	52,84	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária pioneira	106	143,81	17,92	
Silvicultura	76	104,67	13,04	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial	145	90,39	11,26	
Bosque/Agrupamento arbóreo	76	20,61	2,57	
Várzea/Paludosa secundária inicial	13	12,39	1,54	
Várzea/Paludosa secundária pioneira	3	6,05	0,75	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com remanescentes	1	0,52	0,07	
TOTAL		802,60	100,00	

A área total sob estudo é de 802,6 ha. Os resultados apresentados na **Tabela 4.1.B** indicam a predominância de fisionomias da Floresta Ombrófila Densa Montana, ocorrendo em 82,02% do território. Estas fisionomias correspondem principalmente ao estágio médio da sucessão, indicando o grau de perturbação ao qual a vegetação desta área está submetida ou o tempo decorrido desde as alterações feitas no passado. Na paisagem estas fisionomias apresentam-se de muitas vezes de forma descontínua, em fragmentos de diversas formas e tamanhos. Entre as fitofisionomias, destacam-se as formações iniciais (11,26%) e pioneiras (17,92%).

Salienta-se que não há, em todo o território do PNM Itaim e em 1km adjacente, fragmentos em estádios avançados da sucessão (secundária tardia ou preservada/clímax). No entanto, em

2,57% do território observa-se nas formações iniciais a ocorrência de elementos arbóreos em destaque.

A Floresta de Várzea/Paludosa tem pouca expressão nesta área (12,4 ha), correspondendo a 2,29% do território do PNM Itaim somado à parcela da zona de amortecimento mapeada. Neste caso, o Parque corresponde 90,4% da área em questão (parque + parcela da zona de amortecimento imediata), dada a sua forma.

A Floresta de Várzea/Paludosa se apresenta nos estádios mais iniciais da sucessão, como consequência de alterações ocorridas nos seus ambientes e, no caso de áreas formadas nas margens das represas, de influências da flutuação anual e interanual do nível dos corpos de água e de influência de poluição, principalmente por esgoto doméstico, e assoreamento.

Para o Parque Itaim, as quantificações referentes à área de abrangência, que corresponde à área do parque somada à área composta pela distância de 1km adjacente e à malha de áreas de preservação permanente nos 4km seguintes, são apresentadas na **Tabela 4.1.C**. A espacialização das fitofisionomias é apresentada em um mapa específico.

Tabela 4.1.C. - Quantificação das fitofisionomias de vegetação e estádios sucessionais que ocorrem no PNM Itaim somado à parcela da zona de amortecimento imediata (5km) e às áreas de preservação permanente que ocorrem nos 4km adjacentes ao Parque.

PNM Itaim (APP 5km)				
Classe	Número de polígonos	Área (ha)	Área (%)	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média	220	1.486,08	55,29	
Silvicultura	124	360,59	13,42	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária pioneira	230	337,24	12,55	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária inicial	255	302,71	11,26	
Várzea/Paludosa secundária pioneira	13	95,70	3,56	
Várzea/Paludosa secundária inicial	23	46,11	1,72	
Bosque/Agrupamento arbóreo	94	36,93	1,37	
Várzea/Paludosa secundária média	13	21,12	0,79	
Floresta Ombrófila Densa Montana secundária média com remanescentes	1	1,44	0,05	
TOTAL		2.687,98	100,00	

A área total sob análise é de 2.687,98 ha. Como consta na Tabela 4.1.C, verifica-se que há predominância de fisionomias da Floresta Ombrófila Densa Montana em diversos estádios sucessionais, ocorrendo em 79,1% do território. Observa-se que estas fisionomias correspondem, principalmente, aos estádios médios e iniciais, portanto florestais. Na paisagem estas formações apresentam-se de forma contínua.

Em 1,37% do território observa-se nas formações iniciais a ocorrência de elementos arbóreos em destaque, na fitofisionomia bosque/agrupamento arbóreo. Estas áreas podem conter árvores que compunham o clímax na região.

Na área mapeada há poucas áreas de preservação permanente. Apesar de o mapeamento privilegiar as áreas associadas aos cursos d'água, somente 6,07% do território (área de abrangência) corresponde a formações da Floresta de Várzea/Paludosa, encontrada nos estádios mais iniciais da sucessão.

4. 1.6. ANÁLISE DA VEGETAÇÃO EM LEVANTAMENTOS BIBLIOGRÁFICOS

A construção do banco de dados bibliográfico teve como principal dificuldade a quantidade restrita dos materiais relacionados à vegetação e à flora. A escassez de estudos científicos e produção técnica nesta região é atribuída à quantidade restrita de trabalhos desenvolvidos, especificamente na área dos parques e na região metropolitana de São Paulo como um todo. Neste sentido, considera-se que alguns estudos desenvolvidos na área dos parques provavelmente estão inseridos em escalas espaciais mais amplas - como ao nível de Mata Atlântica ou da Vegetação do Estado de São Paulo. Considerando este aspecto a seguir, é apresentado o quadro 4.1.C, com a síntese dos dados coletados referentes ao levantamento bibliográfico.

Quadro 4.1.C - Síntese dos dados coletados referentes ao levantamento bibliográfico.

Tipo de Publicação	Autor	Ano	Título	Instituição/Publicação
Mapa	Governo do Estado de São Paulo, Secretaria dos Negócios Metropolitanos, EMPLASA	1980/81	Embu [material cartográfico]	Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo
Tese	Beyruth, Zuleika	1989	Estudo ecológico sanitário de um Lago marginal ao rio Embu-Mirim - Itapeperica da Serra, São Paulo e ensaio sobre a possibilidade de utilização da macrófita aquática <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms como indicadora de poluição	UFSCAR
Tese	Pereira, Vera Lucia Reis	1991	Produção primária, composição do fitoplâncton e condições ecológicas do reservatório Guarapiranga-São Paulo – SP	USP - São Carlos
Artigo	Beyruth, Zuleika	1992	Macrófitas aquáticas de um lago marginal ao rio Embu-mirim, São Paulo, Brasil	Rev. Saúde Pública v. 26 n. 4 págs. 272-282
Tese	Gouveia, José Mariano Caccia	2000	Análise ambiental urbana: sub-bacias do Córrego Marmeleiro e Alto do Ribeirão Moinho Velho-Cotia/Embu - SP	USP - FFLCH
Tese	Gouveia, Isabel Cristina Moroz Caccia	2002	Jardim Colibri: análise geográfica como subsídio para o planejamento ambiental territorial	USP - FFLCH

Tipo de Publicação	Autor	Ano	Título	Instituição/Publicação
Tese	Poletto, Maria Cristina	2002	A ecologia da paisagem na avaliação de impactos ecológicos de corredores rodoviários: o caso de um segmento do trecho sul do Rodoanel de São Paulo	USP - PROCAM
Tese	Menezes, Luciana Carvalho Bezerra de	2003	Estudo ecológico - sanitário do rio Embu-Mirim (SP): utilização de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores	USP - Faculdade de Saúde Pública
Tese	Silva, Conceição Ferreira da	2003	Reserva florestal do Morro Grande (Cotia/SP): levantamento de subsídios para propostas de educação ambiental	USP - São Carlos
Relatório Técnico	Grupo de estudo sobre rodoanel	2005	Subsídios técnicos para a elaboração do parecer sobre Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras e Compensatórias do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas	
Tese	Bielavsky, Mariana	2006	Para onde cresce a cidade: dinâmica de expansão urbana e caracterização urbano-ambiental em área da bacia do Guarapiranga	USP - FFLCH
Tese	Costa, Renê	2006	Impactos sobre remanescentes de florestas de Mata Atlântica na zona oeste da grande São Paulo: um estudo de caso da Mata da Fazenda Tizo	USP - FFLCH
Relatório Técnico	Instituto Socioambiental	2006	Áreas protegidas e Biodiversidade na Bacia da Guarapiranga	Seminário Guarapiranga 2006
Relatório Técnico	Instituto Socioambiental	2006	Guarapiranga 2005. Como e porque São Paulo está perdendo este manancial.	
Artigo	Pereira, Carlos Alberto do Amaral de Oliveira <i>et al.</i>	2006	A Avaliação Ambiental Estratégica como Instrumento de Ordenamento e Gestão Urbana e Territorial em Áreas de Mananciais: O Caso da Região Metropolitana de São Paulo, Brasil	III Encontro da ANPPAS
Tese	Silveira, Renee Garofalo	2006	Valoração do impacto ambiental e paisagístico: o trecho do Rodoanel da Grande São Paulo	USP - FAU
Artigo	Franco, Geraldo Antônio Daher Corrêa <i>et al.</i>	2007	Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional	Biota Neotropica v.7 n.3 págs.145-161
Resumo	Radoll, Gabriella Roesler	2009	Transformação da paisagem e do espaço público em uma sub-bacia do Embu das Artes	Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo 17.

Tipo de Publicação	Autor	Ano	Título	Instituição/Publicação
Anais de Simpósio	Barbosa, L. M.	2009	A importância dos estudos sobre a flora e a restauração florestal, nas áreas diretamente afetadas do Rodoanel trecho sul em São Paulo – SP.	III Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas – SMA/SP
Anais de Simpósio	Barbosa, L. M.	2009	Proposta para realização de amostragens e inventário de qualidade em reflorestamentos compensatórios do Rodoanel trecho sul.	III Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas – SMA/SP
Anais de Simpósio	Barbosa, L. M.	2009	Levantamento das espécies vasculares na área do Rodoanel Mário Covas: trecho sul	III Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas – SMA/SP
Anais de Simpósio	Barbosa, L. M.	2009	O resgate de plantas no trecho sul do rodoanel Mário Covas	III Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas – SMA/SP
Anais de Simpósio	Barbosa, L. M.	2009	Situação atual dos plantios compensatórios do Rodoanel trecho sul: relatos dos trabalhos do consórcio Corpus - Motasa	III Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas – SMA/SP
Anais de Simpósio	Barbosa, L. M.	2009	Situação atual dos plantios compensatórios do Rodoanel trecho sul: relatos dos trabalhos do consórcio Jardiplan - Biotech	III Simpósio sobre Recuperação de Áreas Degradadas – SMA/SP

O levantamento bibliográfico permitiu a localização de registros desde 1980. Os materiais encontrados ao longo da pesquisa bibliográfica estão disponíveis no **(Anexo 4.8)**.

Com relação ao período das publicações referentes ao estudo da vegetação na área em questão, houve um aumento a partir da década de 2000, com significativa expressão no ano de 2006 (seis publicações) e 2009 (sete publicações) (**Figura 4.1.Bk**).

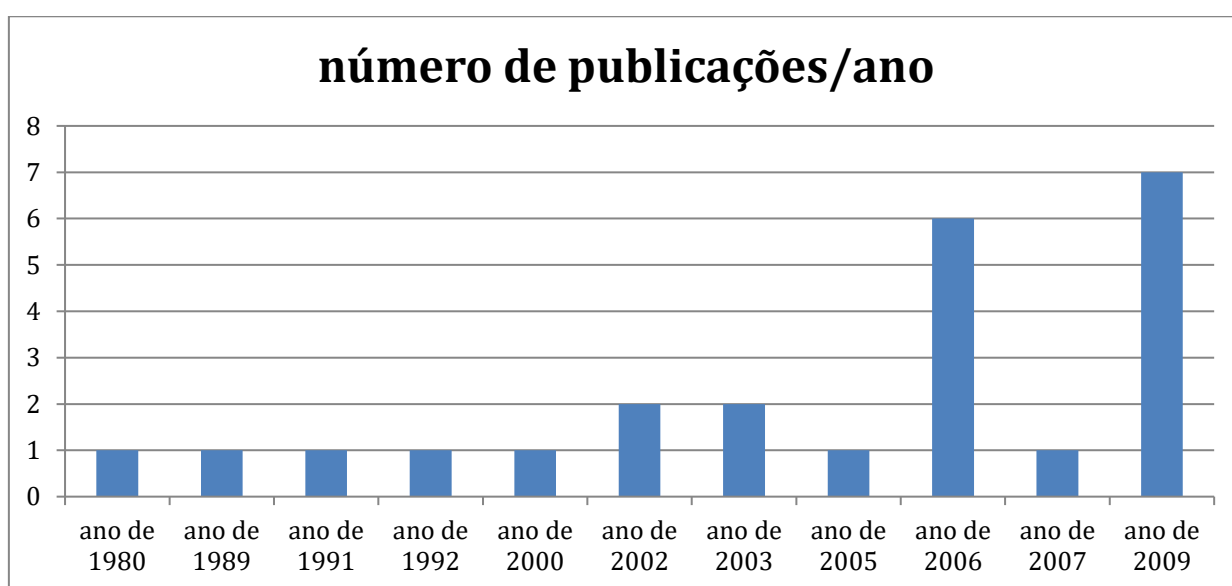


Figura 4.1.Bk.: Gráfico ilustrando a quantidade de publicações por ano.

Os materiais que ocorreram em maior frequência foram os referentes a dissertações e teses (10), anais de simpósios (6), e relatórios e documentos técnicos (3). Em sua maioria, estes trabalhos são referentes às obras do Trecho Sul do Rodoanel. Os artigos científicos representam uma pequena parte da amostra encontrada, como pode ser observado na **Figura 4.1.BI**.

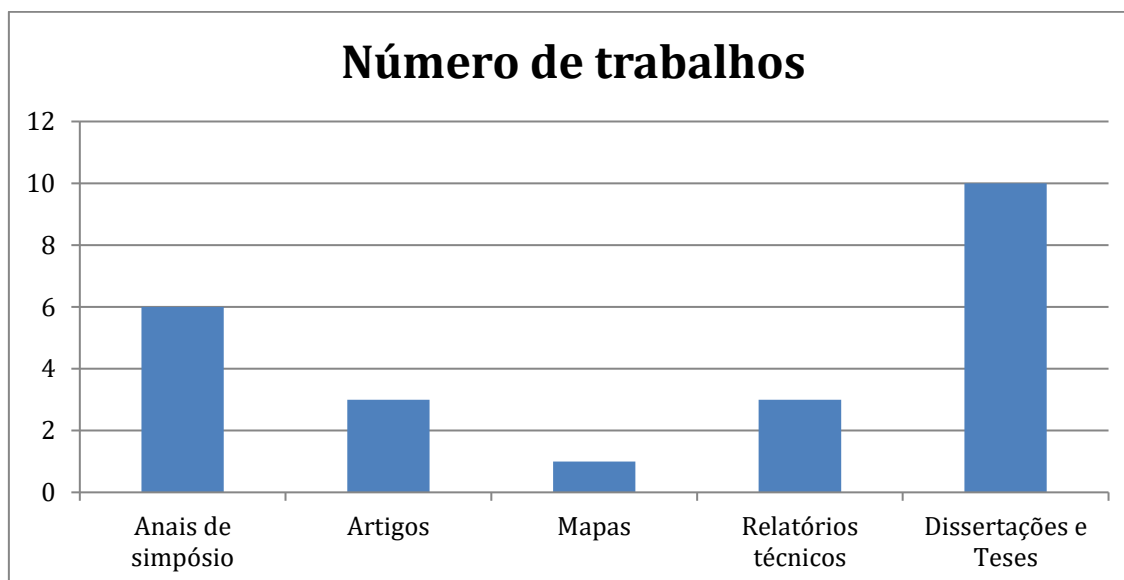


Figura 4.1.B.I..: Gráfico ilustrando a quantidade de tipos de publicações.

Os trabalhos encontrados têm como foco principal aspectos relacionados à compensação ambiental, saúde pública e qualidade dos mananciais, e Planejamento, Gestão e Ecologia da Paisagem, como ilustra a **figura 4.1.B.m..**

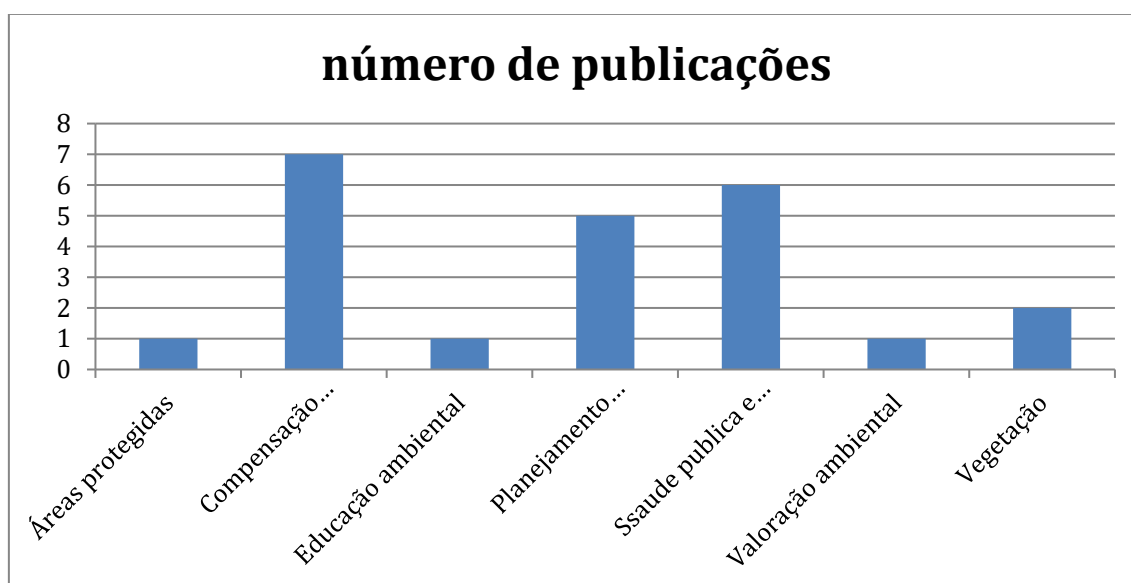


Figura 4.1.Bm.: Gráfico ilustrando a quantidade de tipos de publicações.

Deste modo, observa-se que há uma extensa lacuna de conhecimento sobre os aspectos da flora, vegetação e fitogeografia das formações vegetais naturais e antropizadas nas áreas dos parques em questão. A maioria das informações obtidas está associada aos levantamentos decorrentes das licenças prévias, de instalação e de operação do Trecho Sul do Rodoanel Mario Covas.

4.1.7. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO

Diretriz 1 – Estimular o desenvolvimento de pesquisas em manejo e restauração da cobertura vegetal

Linha de ação 1 – Desenvolver estudos para implantar ações de enriquecimento do interior das florestas, seja através do banco de sementes do solo ou pelo plantio de mudas de espécies de etapas posteriores (tardias) da sucessão

Linha de ação 2 – Implantar um sistema de monitoramento do processo de sucessão, que deve ser manejado adequadamente, favorecendo a sucessão aos estádios mais maduros, seja pelo enriquecimento ou pelo controle de efeitos de borda, principalmente invasões biológicas.

Linhas de ação 3 – Incentivar pesquisas para manejo de flora exótica no perímetro do PNM Itaim

Diretriz 2 – Estimular o desenvolvimento de pesquisas básica sobre a cobertura vegetal local

Linha de ação 1 – Incentivar e acolher pesquisas sobre os aspectos da flora, vegetação e fitogeografia das formações vegetais naturais e antropizadas nas áreas do PNM.

Linha de ação 2 – Incentivar e acolher pesquisas sobre aspectos ecológicos das interações fauna e flora nas formações vegetais naturais e antropizadas nas áreas do PNM

4.2. FAUNA

A Mata Atlântica é considerada uma das grandes prioridades para a conservação de biodiversidade em todo o continente americano (MITTERMEIER *ET AL.*, 1998; MYERS *ET AL.*, 2000). Em estado crítico, sua cobertura florestal encontra-se reduzida a menos de 8% da área original, que perfazia uma extensão de 1.306.421 km² (dados extraídos da página eletrônica da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica).

Apesar da devastação acentuada, a Mata Atlântica ainda contém uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, com altos níveis de endemismo. Nosso conhecimento sobre essa diversidade, no entanto, avança muito lentamente, comparado à velocidade e intensidade com que atuam os fatores de degradação. Pinto *et al.* (2006) comentam, por exemplo, que, das 12 espécies de marsupiais consideradas endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, apenas duas, *Philander frenata* (Olfers, 1818) e *Didelphis aurita* (WIED, 1826), apareceram em mais de dez publicações ao longo de dez anos. Para muitas espécies, a literatura científica se resume ao trabalho de descrição da espécie ou permanece apenas na forma de trabalhos acadêmicos (monografias, dissertações e teses), frequentemente dificultando o estabelecimento imediato de programas de monitoramento e manejo dessas espécies, às vezes com reconhecida vulnerabilidade diante às transformações antrópicas nos ecossistemas.

O aumento do conhecimento sobre a biodiversidade é, sem dúvida, um aspecto capital no estabelecimento de estratégias eficientes para a conservação. Apesar dos avanços no conhecimento científico sobre a distribuição geográfica e o status taxonômico de algumas espécies animais e vegetais, ainda é necessário ampliar consideravelmente as pesquisas de campo para aumentar nosso conhecimento sobre a diversidade biológica da Mata Atlântica (LEWINSOHN & PRADO, 2002). Áreas sujeitas a inventários biológicos mais intensivos na Mata Atlântica seguem confirmando o seu alto grau de riqueza e endemismo e registrando novas espécies para a ciência, mesmo em grupos taxonômicos bem conhecidos como é o caso das aves (SILVA *ET AL.*, 2003) e dos primatas (LORINI & PERSSON, 1990).

O Programa de monitoramento de fauna realizado pela DERSA durante a operação ¹⁴ previu, como ação, os monitoramentos dos grupos de mamíferos (mastofauna), de aves (avifauna), de anfíbios (herpetofauna) e de peixes (ictiofauna). Também foram realizados dois trabalhos complementares: o projeto de reintrodução da espécie de ave macuco (*Tinamus solitarius*) no Parque Jaceguava e o monitoramento da reintrodução de bugios (*Alouatta clamitans*), no Parque Bororé ¹⁵.

A lista de espécies foi realizada a partir dos dados dos estudos e monitoramentos realizados pela DERSA para as fases de licenciamento¹⁶, implantação¹⁷ e operações¹⁸ do Rodoanel, além dos

¹⁴ Monitoramento de fauna da fase de operações foi realizado pela empresa Ecologic, realizado entre setembro de 2011 e junho de 2014.

¹⁵ O programa de reintrodução de bugio na região do Bororé é desenvolvido pela Divisão de Fauna (DEPAVE 3) da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo

¹⁶ FESPSP (Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo) / MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo)

¹⁷ MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo)

¹⁸ ECOLOGIC (Ecologic – Centro de Avaliações e Perícias Ambientais)

dados do programa de resgate de fauna das obras¹⁹. Estas informações foram complementadas com dados do Inventário da Fauna Silvestre do município de São Paulo²⁰, realizado pela Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo da Fauna - DEPAVE 3.

4.2.1. ICTIOFAUNA

Introdução

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 & Petreire 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).

Resultados

Foram realizadas 14 campanhas a cinco corpos d'água, diretamente afetados pela instalação do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas. O esforço amostral durante a realização do monitoramento de Ictiofauna ficou em torno de 96 horas de amostragens divididas entre os pontos verificados.

Ao longo dos 14 meses de amostragens registraram-se, no total, 7 espécies, 5 famílias e 4 ordens de peixes, conforme lista de fauna apresentada na Tabela 2.2.1.A.: Lista de espécies da ictiofauna e figuras a seguir: Ao final do relatório seguem imagens das espécies mais abundantes e outras menos representativas.

A seguir é apresentada a Tabela 4.2.1. Lista de Espécies de Ictiofauna presente nos PNMs.

¹⁹ VET SISTEM

²⁰ Publicado em 2018.



Figura 4.2.1.A.: Espécime de Guarú (*Phalloceros* sp.), encontrada no Parque Jaceguava. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.1.B.: Espécime Lambari (*Hyphessobrycon anisitsi*), encontrada no Parque Jaceguava. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.1.C.: Rivulus (*Rivulus santensis*). Fonte: ECOLOGIC

Tabela 4.2.1.A.: Lista de espécies da ictiofauna.

Família	Espécie	Nome popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Characidae	<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	Lambari					
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra					
Trichomycteridae	<i>Trichomycterus paolence</i>	Cambeva-do-Tietê	EN	EN			
Poeciliidae	<i>Phalloceros sp.</i>	Guaru					
	<i>Rivulus santensis</i>	Rivulus, Juquia					
Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira					
	<i>Gymnotus pantherinus</i>	Tuvira					

Fonte: DERSA/DFS-SVMA

LEGENDA:

Status de Conservação
(MMA/SMA/IUCN/CITES/SP)

“CR” (criticamente em perigo)

“EN” (em perigo)

“VU” (vulnerável)

“NT” (Quase Ameaçado)

“DD” (dados deficientes)

Endemismo

“EXO” (exótica)

“END” (endêmica)

4.2.2. ENTOMOFAUNA

Introdução

A fauna de borboletas da região de Mata Atlântica compreende cerca de 2200 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 (~1.600 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).



Figura 4.2.2.A.: Imaturo errante de Lepidoptera registrado no Parque do Varginha. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.B.: Borboleta *Morpho achilles achillaena*. Fonte: ECOLOGIC

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 destrutivos. 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 basicamente 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, Brassolinae, 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 tem algumas 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-destrutivos 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).

Os dados do monitoramento de fauna do Rodoanel foram resultado de um esforço amostral ao longo de 20 meses, onde em cada fragmento foram colocadas sete armadilhas, que ficaram expostas durante 24 horas (totalizando 20.160 horas/armadilhas), além de coleta ativa e senso visual, realizada em cada transecto durante uma hora (totalizando 720 horas de coleta ativa).

Resultados

No monitoramento de fauna do Rodoanel e na lista do DEPAVE 3, nos pontos amostrados foram contabilizadas 109 espécies, distribuídas em 6 famílias.

Com relação às espécies encontradas, a espécie *Pierella nereis* ocorreu em maior número no fragmento de Jaceguava denominado Impacto (42 registros) devido a uma característica ecológica da espécie de preferência por áreas sombreadas e de maior umidade. A espécie *Hamadryas epinome* (Foto 2.2.2.C assim como as outras de Biblidinae, possuem uma preferência por áreas mais quentes e iluminadas e que apresentam uma fitofisionomia heterogênea, que pode ser representada por áreas de matas secundárias, em diversos estágios de regeneração, uma vez que essas espécies possuem ocorrência acidental em áreas de Mata Atlântica primária ou de fitofisionomia homogênea.



Figura 4.2.2.C.: *Hamadryas epinome* registrada no Jaceguava. Fonte: Ecologic



Figura 4.2.2.D.: *Callicore hydaspes* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)**
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2. E.: *Callicore hydaspes* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto ventral)**
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.F.: *Catonephele numilia* (Cramer, 1775) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)**
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.G.: *Diaethria c.candrena* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.H.: *Diaethria c.candrena* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto ventral)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.I.: *Diaethria clymena* (Cramer, 1775) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.J.: *Diaethria clymena* (Cramer, 1775) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto ventral)**
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.K.: *Ectima thecla thecla* (Fabricius, 1796) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)** Fonte: ECOLOGIC

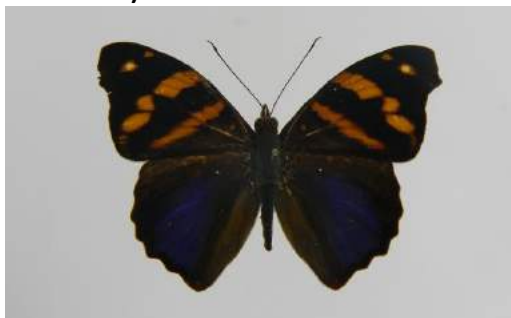


Figura 4.2.2.L.: *Epiphile oreia* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)** Fonte: ECOLOGIC

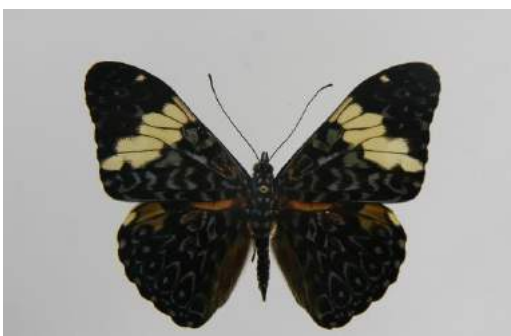


Figura 4.2.2.M.: *Hamadryas amphinome* (Linnaeus, 1767) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.N.: *Hamadryas amphinome* (Linnaeus, 1767) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto ventral)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.O.: *Hamadryas epinome* (C. Felder & R. Felder, 1867) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.P.: *Hamadryas epinome* (C. Felder & R. Felder, 1867) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Q.: *Hamadryas feronia* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.R.: *Hamadryas feronia* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto ventral)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 2.2.2.S.: *Hamadryas fornax* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 2.2.2.T.: *Hamadryas fornax* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.U.: *Myscelia orsis* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)** - Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Y.: *Pyrrhogyra neaeria arge* Gosse, 1880 (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Z.: *Pyrrhogyra neaeria arge* Gosse, 1880 (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto ventral)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Aa.: *Temenis laothoe* (Cramer, 1777) (Nymphalidae: Biblidinae) **(foto dorsal)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ab.: *Archaeoprepona chalciope* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Charaxinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ac.: *Archaeoprepona chalciope* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Charaxinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ad.: *Archaeoprepona demophon* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae: Charaxinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.e.: *Archaeoprepona demophon* (Linnaeus, 1758) (Nymphalidae: Charaxinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Af.: *Fountainea ryphea phidile* (Geyer, 1837)- (Nymphalidae: Charaxinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ag.: *Hypna clytemnestra* (Cramer, 1777) (Nymphalidae: Charaxinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ah.: *Memphis appias* (Hübner, [1825]) (Nymphalidae:Charaxinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ai.: *Memphis appias* (Hübner, [1825]) (Nymphalidae:Charaxinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Aj.: *Memphis otrere* (Hübner, [1825]) (Nymphalidae: Charaxinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ak.: *Memphis otrere* (Hübner, [1825]) (Nymphalidae: Charaxinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Al.: *Morpho aega* (Hübner, [1822]) (Nymphalidae:Morphinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Am.: *Morpho epistrophus* (Fabricius, 1796) (Nymphalidae: Morphinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.An.: *Morpho helenor achillaena* (Hübner, [1823]) (Nymphalidae: Morphinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ao.: *Morpho hercules* (Dalman, 1823) (Nymphalidae: Morphinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ap.: *Blepolenis batea* (Hübner, [1821]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Aq.: *Caligo arisbe* Hübner [1822] (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ar.: *Caligo beltrao* (Illiger, 1801) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.As.: *Caligo brasiliensis* (C. Felder, 1862) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.At.: *Dasyophthalma creusa* (Hübner, [1821]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) **(foto dorsal)** Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Au.: *Dasyophthalma rusina* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Av.: *Opoptera syme* (Hübner, [1821]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Aw.: *Opoptera sulcius* (Staudinger, 1887) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ax.: *Opsiphanes invirae* (Hübner, [1808]) (Nymphalidae: Morphinae, Brassolini) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ay.: *Archeuptychia cluena* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto dorsal)**
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Az.: *Capronnieria galesus* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Ba.: *Capronnieria galesus* (Godart, [1824]) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 2.2.2.Bb.: *Zischkaia pronophila* (Butler, 1867) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto dorsal)**
Fonte: ECOLOGIC



Figura 2.2.2.Bc.: *Zischkaia pronophila* (Butler, 1867) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto ventral)**
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Bd.: *Godartiana muscosa* (Butler, 1870) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto dorsal)**
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Be.: *Godartiana muscosa* (Butler, 1870) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto ventral)**
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Bf.: *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Bg.: *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Bh.: *Moneuptychia griseldis* (Weymer, 1911) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Bi.: *Moneuptychia griseldis* (Weymer, 1911) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Bj.: *Splendeuptychia doxes* ([Godart, 1824]) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Bk.: *Splendeuptychia doxes* ([Godart, 1824]) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto ventral)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.BI.: *Pierella nereis* (Drury, 1782) (Nymphalidae: Satyrinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.2.Bm.: *Zaretis itys* (Cramer, 1777) (Nymphalidae: Charaxinae) **(foto dorsal)**. Fonte: ECOLOGIC

A seguir é apresentada a Tabela 4.2.2.B. Lista de Espécies de Entomofauna presente nos PNMs

Tabela 4.2.2.: Lista de Espécies da Entomofauna.

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Hesperiidae	<i>Callimormus interpunctata</i>	"Skipper"					
	<i>Lychnuchoides ozias</i>	"Skipper"					
	<i>Milanion leucaspis</i>	"Skipper"					
	<i>Nisoniades bipuncta</i>	"Skipper"					
	<i>Nisoniades sp.</i>	"Skipper"					
	<i>Panoquina lucas</i>	"Skipper"					
	<i>Perichares philetes aurina</i>	Borboleta-perichares					
	<i>Pyrgus orcus</i>	"Skipper"					
	<i>Remella remus</i>	Black-spot-remella					
	<i>Sostrata bifasciata</i>	"Skipper"					
	<i>Sostrata cronion</i>	"Skipper"					
	<i>Urbanus procne</i>	Bruxinha					
	<i>Urbanus sp.</i>	Bruxinha					
	<i>Urbanus teleus</i>	Bruxinha					
	<i>Zariaspes mys</i>	Mys-skipper					
Lycaenidae	<i>Arawacus meliboeus</i>	Falsa-cabeça					
	<i>Strymon bazochii</i>	Falsa-cabeça					
	<i>Strymon eurytulus</i>	Falsa-cabeça					
Nymphalidae	<i>Actinote sp.</i>	Borboleta					
	<i>Adelpha sp.</i>	Borboleta					
	<i>Adelpha serpa</i>	Borboleta					
	<i>Anartia amathea roeselia</i>	Borboleta					
	<i>Anartia jatrophae</i>	Borboleta					
	<i>Archaeoprepona amphimachus</i>	Borboleta					
	<i>Archaeoprepona chalciope</i>	Borboleta					
	<i>Archaeoprepona demophon</i>	Borboleta					
	<i>Archeuptychia cluena</i>	Borboleta					
	<i>Biblis hyperia nectanabis</i>	Borboleta					
	<i>Blepolenis batea</i>	Borboleta					
	<i>Caligo arisbe</i>	Borboleta-coruja					
	<i>Caligo beltrao</i>	Borboleta-coruja					
	<i>Caligo brasiliensis</i>	Borboleta-coruja					
	<i>Callicore hydaspes</i>	Borboleta					
	<i>Capronnieria galesus</i>	Borboleta					
	<i>Catonephele numilia</i>	Borboleta					

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Nymphalidae	<i>Chlosyne lacinia saundersi</i>	Borboleta					
	<i>Colobura dirce dirce</i>	Borboleta					
	<i>Consul fabius</i>						
	<i>Cybdelis phaesyia</i>						
	<i>Danaus erippus</i>	Monarca					
	<i>Dasyophthalma creusa</i>	Borboleta					END
	<i>Diaethria c. candrena</i>	Borboleta					
	<i>Diaethria clymena</i>	Borboleta					
	<i>Dryadula phaetusa</i>	Borboleta					
	<i>Ectima t. thecla</i>	Borboleta					
	<i>Epiphile oreia</i>	Borboleta					
	<i>Eunica margarita</i>						
	<i>Eunica tatila</i>						
	<i>Fountainea ryphea phidile</i>	Borboleta					
	<i>Godartiana muscosa</i>	Sátiros					
	<i>Hamadryas amphinome</i>	Estaladeira					
	<i>Hamadryas epinome</i>	Estaladeira					
	<i>Hamadryas februa</i>						
	<i>Hamadryas feronia feronia</i>	Estaladeira					
	<i>Hamadryas fornax</i>	Estaladeira					
	<i>Heliconius erato phyllis</i>	Castanha-vermelha					
	<i>Heliconius ethilla narcaea</i>	Maria-boba					
	<i>Heliconius sara apseudes</i>	Borboleta					
	<i>Hermeuptychia hermes</i>	Sátiros					
	<i>Hypanartia bella</i>	Borboleta					
	<i>Hypna clytemnestra huebneri</i>	Borboleta					
	<i>Hypothyris ninonia daeta</i>	Borboleta					
	<i>Junonia evarete</i>	Borboleta					
	<i>Memphis appias</i>	Borboleta					
	<i>Memphis moruus</i>	Borboleta					

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Nymphalidae	<i>Memphis otrere</i>	Borboleta					
	<i>Methona themisto</i>	Borboleta-do-manacá					
	<i>Moneuptychia griseldis</i>	Borboleta					
	<i>Moneuptychia paeon</i>	Sátiros					
	<i>Moneuptychia soter</i>	Borboleta					
	<i>Morpho aega</i>	Borboleta					
	<i>Morpho a. aega</i>	Azulão					
	<i>Morpho athena</i>	Borboleta		EN			END
	<i>Morpho epistrophus</i>	Borboleta					
	<i>Morpho helenor achillaena</i>	Capitão-da-mata					
	<i>Morpho hercules</i>	Borboleta					
	<i>Myscelia orsis</i>	Borboleta					
	<i>Ooptera sulcius</i>	Borboleta					
	<i>Ooptera syme</i>	Borboleta					
	<i>Opsiphanes invirae</i>	Borboleta					
	<i>Paulogramma pyracmon</i>						
	<i>Pierella nereis</i>	Sátiros					
	<i>Placidina euryanassa</i>	Borboleta					
	<i>Pteronymia sylvo</i>	Borboleta					
	<i>Pyrrhogyra neaeria arge</i>	Borboleta					
	<i>Splendeuptychia doxes</i>	Borboleta					
	<i>Smyrna b. blomfildia</i>						
	<i>Tegosa claudina</i>	Borboleta-laranja					
	<i>Temenis laothoe</i>	Borboleta					
	<i>Vanessa braziliensis</i>	Borboleta-dama-brasileira					
	<i>Zaretis itys</i>	Borboleta-folha-seca					
	<i>Zischkaia pronophila</i>	Borboleta					
Papilionidae	<i>Pterourus scamander grayi</i>	Lagarta-das-folhas-do-abacateiro					
Pieridae	<i>Ascia monuste orseis</i>	Branquinha					
	<i>Colias lesbia</i>	Lesbia					
	<i>Glutophrissa drusilla</i>	Branquinha					

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
	<i>Phoebis argante</i>	Amarelas					
	<i>Phoebis philea</i>	Gema					
	<i>Pyrisitia leuce</i>	Amarelas					
Riodinidae	<i>Ancyluris aulestes</i>	Borboleta					
	<i>Charis cadytis</i>	Borboleta					
	<i>Emesis lupina melancholica</i>	Borboleta					
	<i>Euselasia thucydides</i>	Borboleta					
	<i>Eurybia pergaea</i>	Borboleta					END

Fonte: DERSA/DFS-SVMA

LEGENDA:

Status de Conservação
(MMA/SMA/IUCN/CITES/SP)
“CR” (criticamente em perigo)
“EN” (em perigo)
“VU” (vulnerável)
“NT” (Quase Ameaçado)
“DD” (dados deficientes)

Endemismo
“EXO” (exótica)
“END” (endêmica)

4.2.3. HERPETOFAUNA

Introdução

Os anfíbios e répteis constituem o grupo denominado de herpetofauna. Formam um grupo proeminente em quase todas as taxocenoses terrestres (Frost, 2009). Atualmente cerca de 6.347 espécies de anfíbios já foram descritas em todo mundo (SBH, 2011) e, cerca de 8.000 espécies de répteis (Uetz *et al.*, 1995; Silvano *et al.*, 2008). Mais de 80% da diversidade da herpetofauna ocorre em regiões tropicais (Pough *et al.*, 2008). Os ambientes florestais são extremamente ricos em espécies de anfíbios e répteis, principalmente, anuros, lagartos e serpentes (Haddad *et al.*, 1998; Marques *et al.*, 1998).

Anfíbios

Estudos sobre a fauna de anfíbios no Estado de São Paulo tiveram seu início no século XX, com a atuação de grandes nomes da herpetologia brasileira que contribuíram para que esta região se tornasse uma das mais bem estudadas do Brasil (HADDAD, 1998). Dentre os herpetólogos brasileiros, podemos destacar a atuação de Werner C. A. Bokermann, que realizou um grande número de expedições na região metropolitana de São Paulo, contribuindo de maneira significativa para o conhecimento e registro histórico da anurofauna desta região (MALAGOLI, 2008).

As alterações das características naturais presentes na região metropolitana de São Paulo, e em especial na cidade de São Paulo, podem ter resultado em extinções locais através da supressão de habitats específicos decorrente do desenvolvimento urbano (MALAGOLI, 2008). No entanto, as reservas florestais existentes nos arredores da cidade ainda constituem importantes refúgios para a fauna de anfíbios e répteis. Estes animais sofrem impactos tanto em escala local, pela destruição de habitats específico, quanto em escala regional, através da fragmentação e do isolamento dos remanescentes florestais. São também notáveis os impactos da colonização por espécies invasoras e oportunistas, que podem competir por habitat ou alimento, ou ainda atuar como predadores, causando o declínio das populações locais.

A região de estudo apresenta poucos trabalhos direcionados para a sua herpetofauna. Dentre estes podemos citar o trabalho realizado na APA do Bororé-Colônia (MALAGOLI ET al., 2003), a lista de vertebrados do inventário de fauna silvestre do município de São Paulo (São Paulo, 2018), o levantamento sistemático da Reserva Biológica de Morro Grande, em Cotia (DIXO E VERDADE, 2006), os levantamentos para a realização do Estudo de Impacto Ambiental do trecho sul do Rodoanel Mário Covas (NUNES E MALAGOLI, 2005; Valdujo e Malagoli, 2006) e o livro referentes à fauna do município de São Paulo (MAGALHÃES E VASCONCELOS, 2007; MALAGOLI, 2008; BARBO, 2008).

Considerando os dados dos monitoramentos de fauna das fases de obras e operação do Rodoanel, bem como o Inventário, Inventário de fauna silvestre do município de São Paulo (São Paulo, 2018), nos pontos amostrais próximos aos parques, foram registradas 37 espécies em 9 famílias, com destaque para as famílias Hylidae e Leptodactylidae.

Répteis

O Brasil possui uma das maiores faunas de répteis do mundo, não só pela extensão territorial do país, mas também pela diversidade de ecossistemas (Marques *et al.* 1998). Segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia (2010) o país compreende atualmente 721 espécies de répteis nativos. Dentre estas espécies se destacam pela diversidade, as serpentes, com aproximadamente de 371 espécies, os lagartos com 241 espécies e os anfisbenídeos com 67 espécies; os quelônios com 36 espécies, seguidos dos crocodilianos com 6 espécies. Atualmente, apesar da rica quantidade de répteis no estado de São Paulo, com 36% de representantes (lagartos e serpentes) no Brasil (Haddad 2008, Marques *et al.* 1998), ainda sim, são pouco estudados e faltam levantamentos de esforços concentrado e trabalhos sobre a distribuição dessas espécies no ambiente (Verdade & Rodrigues, 2003). O município de São Paulo apresenta 37 espécies de répteis, todas encontradas apenas em parques e áreas verdes do município (Barbo, 2008).

Espécies coletadas ou registradas para a região dos PNMs Bororé, Itaim, Jaceguava e Varginha

A partir dos dados dos estudos da DERSA e da SVMA, foi elaborada uma lista de espécies confirmadas para os PNMs Bororé, Jaceguava e Varginha, totalizando 19 espécies de répteis, sendo 9 serpentes, 6 lagartos e 4 tartarugas. Das espécies de répteis reportadas para a região, apenas a espécie Papa-vento (*Enyalius perditus*), classificada como vulnerável, se encontra dentro das categorias de ameaça da fauna do estado de São Paulo ou do Brasil (BRESSAN *et al.*, 2009; MMA, 2003, 2008).

Endemismo

A herpetofauna registrada até o momento para os parques pode ser classificada como típica da Mata Atlântica da região, com predomínio de espécies endêmicas desse bioma, e em menor porcentagem espécies de ampla distribuição. Devido à fragmentação evidente desta região e ao estado de conservação dos parques, podemos dizer que mais de 50% das espécies apresenta hábitos generalistas e podem ser encontradas em pequenos fragmentos de Mata Atlântica em áreas de borda.

As serpentes registradas nestes parques são características dos biomas encontrados na região sul do município de São Paulo. As serpentes da família Dipsadidae que foram encontradas nos parques são restritas a áreas florestais, embora possam ocorrer em regiões alteradas que possuem micro-habitats de serapilheira. Já no caso dos lagartos, a espécie *Placosoma glabellum* e o camaleãozinho *Enyalius perditus* são restritos aos micro-habitats presentes no interior das florestas da Mata Atlântica.

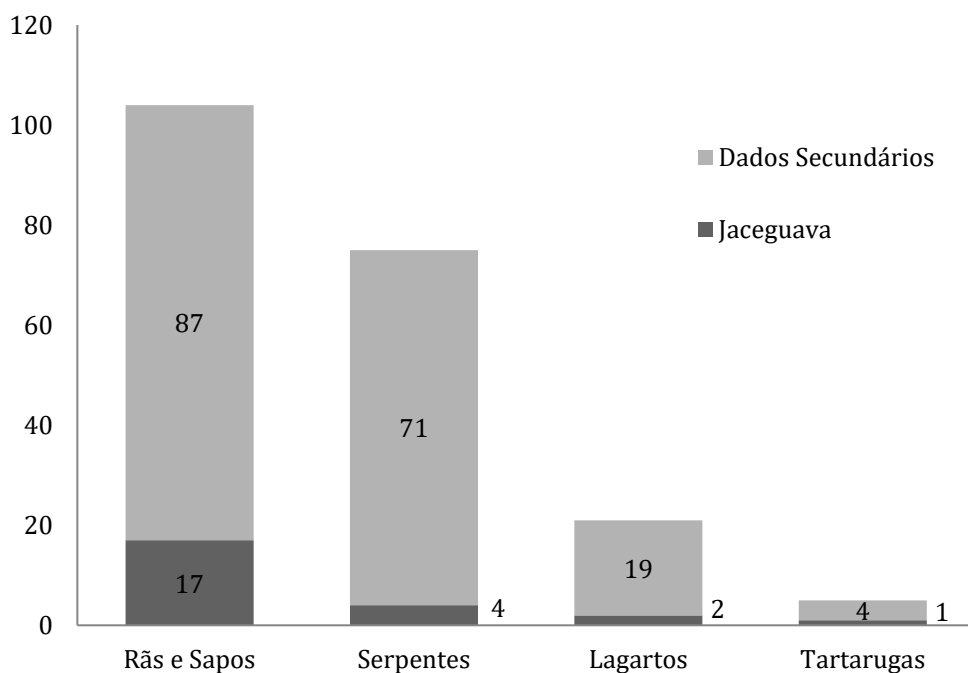


Figura 4.2.3.A.: Riqueza de espécies dos grupos de Herpetofauna registrados no Parque Natural Municipal Jaceguava, município de São Paulo, em relação aos dados secundários.

O Teiú *Tupinambis merianae* é uma espécie generalista e de grande porte, que pode ocorrer tanto em habitats preservados como regiões alteradas, e alimentar-se de uma ampla variedade de outras espécies de vertebrados e invertebrados menores. Estas características fazem que esta espécie tenha uma grande importância ecológica como depredador topo nas comunidades da região sul do município de São Paulo.

Aproximadamente 84% das espécies de anfíbios registradas para os PNMs Bororé, Jaceguava e Varginha são endêmicos da Mata Atlântica. Dentre os anfíbios presentes localmente podemos destacar nove espécies estritamente florestais, ou seja, necessitam de áreas florestadas para se manterem, o gênero *Ischnocnema* (3 spp.), *Brachycephalus* sp, *Haddadus binotatus*, *Dendrophryniscus* cf. *leucomystax*, *Aplastodiscus leucopygius*, *Scinax perpusilus* e *Paratelmatobius cardosoi*. Seis destas espécies ocorrem no PNM Jaceguava, quatro no PNM Varginha e duas no PNM Bororé.

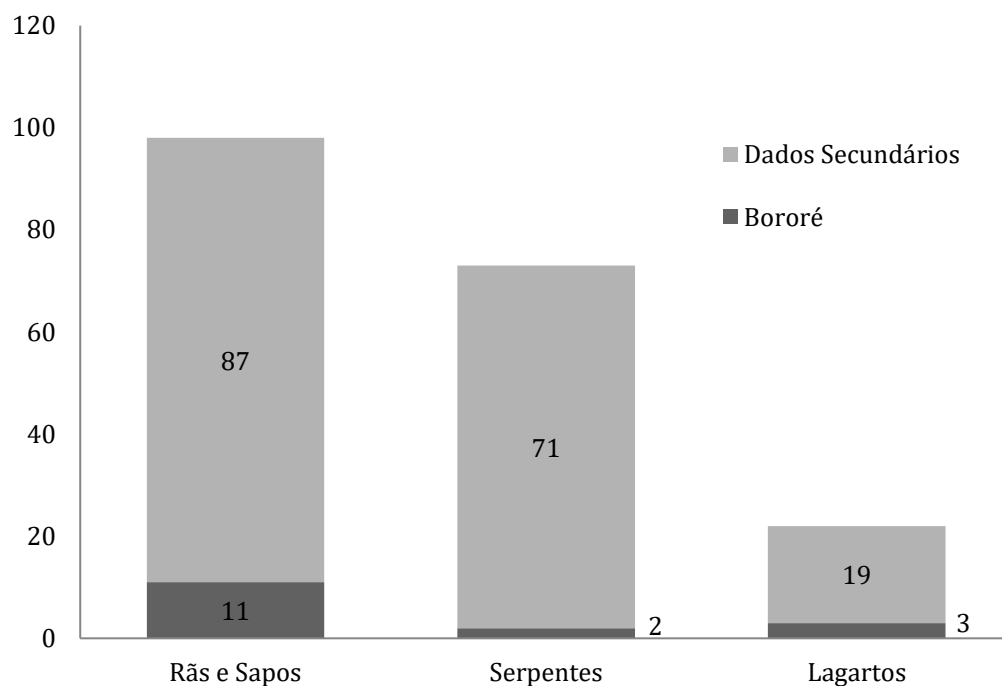


Figura 4.2.3.B.: Porcentagens de riqueza de espécies dos grupos de Herpetofauna registrados no Parque Natural Municipal Bororé, município de São Paulo, em relação aos dados secundários.

Riqueza de espécies

A maior riqueza presente nos PNMs Jaceguava e Varginha está relacionada a dois fatores: a presença de áreas florestais em bom estado de conservação, com riachos de água limpa e cristalina e serapilheira abundante, proporcionando uma maior heterogeneidade de microhabitats, que por sua vez gera maior riqueza; e pela ocorrência de levantamentos sistemáticos durante a execução do EIA e monitoramento, que utilizou diferentes métodos de busca. Novos estudos de campo devem ser realizados em todos os parques, pois é provável que estes apontem para uma grande similaridade entre a herpetofauna residente nestes parques.

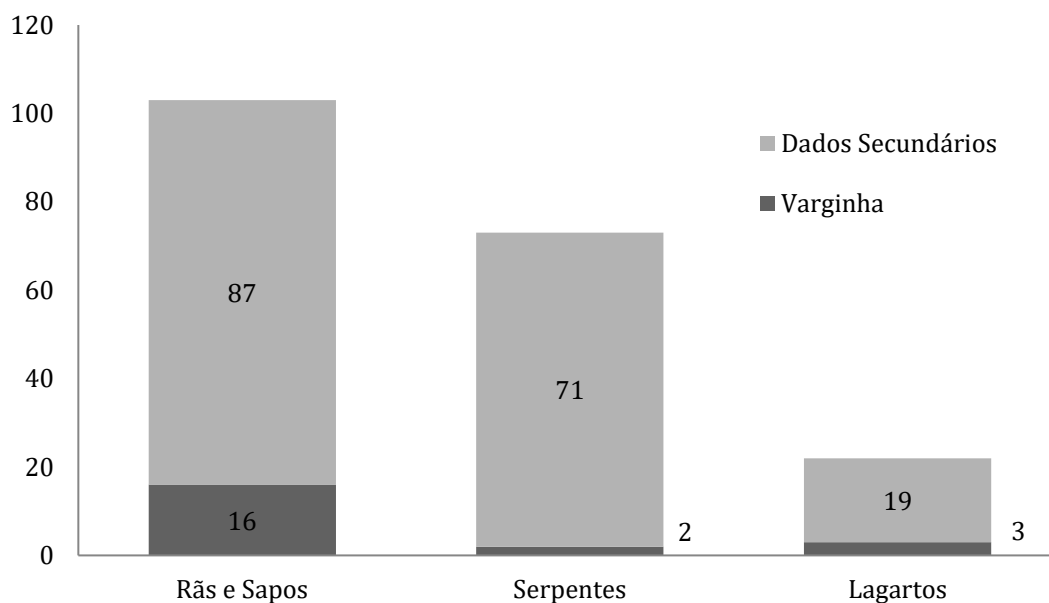


Figura 4.2.3.C.: Porcentagens de riqueza de espécies dos grupos de Herpetofauna registrados no Parque Natural Municipal Varginha, município de São Paulo, em relação aos dados secundários.

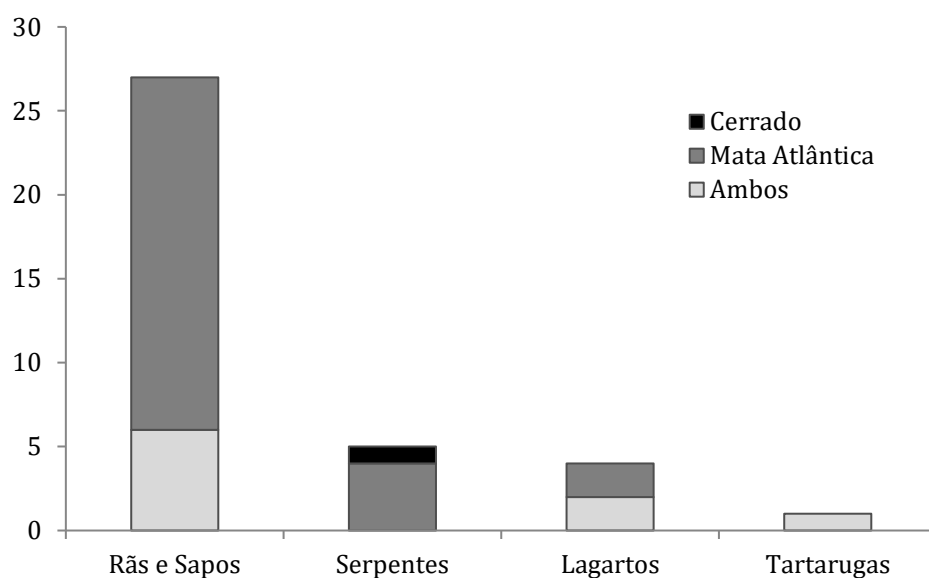


Figura 4.2.3.D.: Riqueza de espécies de grupos de Herpetofauna registrados nos Parque Natural Municipal Bororé, Jaceguava e Varginha, município de São Paulo, ao longo do Rodoanel Mario Covas, trecho sul, discriminando por bioma de ocorrência.

Espécies introduzidas e exóticas

A rã-touro *Lithobates castebeianus* é considerada um potencial negativo à fauna local de anfíbios. Esta espécie é nativa do leste da América do Norte, com histórico de invasão para o oeste da América do Norte, partes do Caribe e da América do Sul. A principal causa atrelada a dispersão desta espécie no Brasil é acidental, oriunda da fuga de tanques de criação de fazendas

em todo o continente. O encontro desta espécie no estado de São Paulo foi documentado pela primeira vez entre os municípios de Suzano e Ribeirão Pires em 1988 (Guix, 1990), encontrada livre no ambiente após cinco anos da desativação do criatório, indicando ser altamente capaz de viver fora das fazendas de criação.

Por ser uma voraz predadora de anfíbios, tanto na fase larval quanto na fase adulta, estudos recentes têm indicado que está na origem de impactos significativos sobre as espécies nativas, atuando como competidora e/ou predadora (WU et al., 2005; PEARL et al., 2004). Outro fator alarmante envolvendo a rã-touro é a competição direta com espécies nativas, como a rã-manteiga *Leptodactylus latrans*. Ambas as espécies apresentam grande porte, vivem associadas a ambientes de água parada, como lagoas e lagos, ocupando as margens ou parcialmente submersas na água.



Figura 4.2.3.E.: Rã touro (*Lithobates catesbeianus*)

Embora não tenhamos o registro de *Lithobates catesbeianus* para os PNMs Bororé, Jaceguava e Varginha, esta espécie está presente na região, registrada no Parque do município de Embú. Devido à grande capacidade de dispersão desta espécie e a proximidade deste registro com os parques, a ocorrência dessa rã é provável e preocupante.

Embora os dados aqui apresentados não sejam suficientes para se estabelecer a atual situação da rã-touro *Lithobates catesbeianus*, podemos dizer com clareza que esta espécie está completamente adaptada às áreas de várzeas, lagoas e bordas de mata, abundantes nessa região. Ações emergenciais relacionadas ao monitoramento e manejo desta espécie devem ser discutidas para que danos maiores sejam evitados no futuro.

Considerações

A região dos parques naturais é cercada por extensas áreas urbanas, sendo constante a utilização das áreas dos parques como lazer entre outras atividades. Muitas espécies residentes destes parques não toleram alterações ambientais, como poluição decorrente do despejo de lixo, fogo, retirada de plantas e recursos naturais, entre outros. Com o intuito de minimizar potenciais impactos à herpetofauna, é interessante programar um trabalho de conscientização e percepção da população local com a fauna residente e suas necessidades. Ambientes propícios, como de brejos, áreas alagadas temporariamente, riachos, bromélias e lagoas, que sustentam uma herpetofauna rica devem ser preservados e medidas preventivas devem ser adotadas para minimizar os impactos gerados pelo fluxo de pessoas no ambiente.

A jararaca registrada nos parques (*Bothrops jararaca*) é a espécie de serpente responsável pela maioria dos acidentes ofídicos no sudeste de Brasil (CARDOSO et al., 1993). Esta espécie apresenta um padrão atividades principalmente noturno, facilitando o seu deslocamento através de áreas urbanas sem ser notada. Adicionalmente, esta espécie se alimenta

principalmente de roedores, os quais exibem altas abundâncias nas proximidades de assentamentos urbanos. As características acima mencionadas, quando associadas com os padrões de comportamento altamente agressivos e a capacidade de envenenamento que a Jararaca possui, proporcionam suporte para o estabelecimento de programas para o tratamento especial das populações desta espécie nos parques.

Os sapinhos diminutos *Brachycephalus* sp., *Ischnocnema* cf. *spanius* e *Dendrophryniscus* cf. *leucomystax* presentes no Parques Naturais Municipais Bororé, Jaceguava e Varginha, respectivamente, merecem atenção especial por representarem possíveis espécies novas. Estudos focados na população destas espécies devem ser realizados em toda a região para que se obtenha maiores detalhes sobre a distribuição e variação destas espécies.

Outro aspecto importante para estes parques é o atual isolamento de outros fragmentos florestais da região. É de extrema importância estabelecer propostas, com o intuito de se manter conexões com outras áreas verdes para que seja mantido um intercâmbio genético entre os fragmentos, favorecendo a manutenção e preservação da biota local.

A seguir são apresentadas as Tabelas 4.2.3.C. e 4.3.2.D respectivamente com a Lista de Espécies de Anurofauna e na sequência as espécies de Reptéis encontradas nos PNMs.



Figura 4.2.3.F.: Perereca-verde (*Hypsiboas albomarginatus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.G.: Perereca-de-banheiro (*Scinax hayii*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.H.: Perereca-de-banheiro (*Scinax fuscovarius*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.I.: Sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.J.: Sapo-martelo (*Hypsiboas faber*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.K.: Perereca-ampulheta (*Dendropsophus minutus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.L.: Perereca-cabrinha (*Hypsiboas albopunctatus*), macho em atividade de vocalização. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.M.: Perereca-limão (*Sphaenorhynchus caramaschii*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.N.: Sapo-de-chifre (*Proceratophrys boiei*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.O.: Perereca-flautinha (*Aplastodiscus leucopygius*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.P.: Rã-da-mata (*Cycloramphus acangatan*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.Q.: Perereca-de-bromélia (*Scinax perpusillus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.R.: Casal em Amplexo de sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.S.: Casal de perereca-risadinha (*Scinax rizibilis*), em amplexo e ninho de espuma ao lado. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.T.: Sapo-cururu fêmea (*Rhinella ictérica*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.U.: Cururuzinho (*Rhinella ornata*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.V.: Perereca-flauta (*Aplastodiscus leucopygius*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.W.: Perereca (*Bokermannohyla circumdata*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.X.: Rã-do-chão-da-mata (*Ischnocnema guentheri*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Y.: Perereca (*Hypsiboas bichoffi*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Z.: Perereca (*Hypsiboas albopunctatus*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Aa.: Pererequinha-ampulheta (*Dendropsophus minutus*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Ab.: Perereca-verde (*Hypsiboas albomarginatus*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Ac.: Sapo-ferreiro (*Hypsiboas faber*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Ad.: Perereca (*Scinax alter*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Ae.: Perereca-do-banheiro (*Scinax hayii*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Af.: Pererequinha-da-bromélia (*Scinax perpusillus*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Ag.: Rãzinha-piadeira (*Leptodactylus cf. marmoratus*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Ah.: Rã-manteiga (*Leptodactylus ocellatus*). Fonte: MZUSP



Figura 4.2.3.Ai.: Coral verdadeira (*Micrurus corallinus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.Aj.: Jararaca (*Bothrops jararaca*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.Ak.: Lagarto-papa-vento (*Enyalius iheringii*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.Al.: Lagarto (*Placosoma glabellum*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.3.Am.: Lagarto-papa-vento (*Enyalius iheringii*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.An.: Lagarto-teiú (*Tupinambis merianae*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.Ao.: Jararaca (*Bothrops jararaca*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.Ap.: Jararaca (*Bothrops jararaca*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.Aq.: Cobra-cipó (*Chironius sp.*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.Ar.: Jararaca (*Bothrops jararaca*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.As.: Jararaca (*Bothrops jararaca*)

Fonte: VET SISTEM



Figura 4.2.3.At.: Parelheira (*Phylodryas patagonensis*). Fonte: VET SISTEM



Figura 4.2.3.Au.: Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*) resgatado durante as obras do Rodoanel. Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.Av.: Corre-campo (*Tomodon dorsatus*) resgatado durante as obras do Rodoanel. Fonte: VET SISTEM



Figura 4.2.3.Aw.: Quelônio não identificado no Parque Itaim (Casa Amarela). Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.Ax.: Quelônio não identificado no Parque Itaim (Casa Amarela). Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.Ay.: Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*). Fonte: VET SISTEM



Figura 4.2.3.Az.: Filhotes de Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*). Fonte: VET SISTEM



Figura 4.2.3.Ba.: Lagarto-teiú (*Tupinambis merianae*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.3.Bb: Cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*) resgatado durante as obras do Rodoanel. Fonte: DERSA

Tabela 4.2.3. A.: Lista de Espécies da Anurofauna.

Família	Espécie	Nome popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Brachycephalidae	<i>Brachycephalus sp.</i>						
	<i>Ischnocnema guentheri</i> gr.	Rãzinha-do-folhiço					
	<i>Ischnocnema spanius</i>	Rã-do-folhiço					
Bufonidae	<i>Dendrophryniscus leucomystax</i>						
	<i>Rhinella icterica</i>	Sapo-cururu					END
	<i>Rhinella ornata</i>	Sapo-cururuzinho					END
Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	Rãzinha-do-folhiço					END
Hylidae	<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	Perereca-flautinha					END
	<i>Bokermannohyla circumdata</i>	Perereca-da-mata					END
	<i>Bokermannohyla hylax</i>	Perereca-da-mata					
	<i>Dendropsophus berthaltutzei</i>	Pererequinha					END
	<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha-do-brejo					
	<i>Dendropsophus sanborni</i>	Pererequinha-do-brejo					END
	<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	Perereca-verde-de-coxas-laranjas					END
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca-cabrinha					
	<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Perereca-lineada					
	<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-martelo					
	<i>Scinax alter</i>						
	<i>Scinax crospedospilus</i>	Perereca					END
	<i>Scinax duartei</i>	Perereca	VU				END
	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro					
	<i>Scinax hayii</i>	Perereca-de-banheiro					END
	<i>Scinax perereca</i>	Perereca					
	<i>Scinax perpusillus</i>	Perereca-de-bromélia					
	<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i>	Perereca-limão					END
	<i>Sphaenorhynchus orophilus</i>	Pererequinha-limão					END
Leptodactylidae	<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro					
	<i>Physalaemus olfersii</i>	Rãzinha-rangedora					END
	<i>Adenomera marmorata</i>	Rãzinha-piadeira					END

Família	Espécie	Nome popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-manteiga					
	<i>Paratelmatobius cardosoi</i>	Rãzinha-de-barriga-colorida			DD		END
	<i>Physalaemus bokermanni</i>	Rãzinha			DD		END
	<i>Physalaemus signifer</i>	Rã-do-chão-da-mata					END
Microhylidae	<i>Elachistocleis cesarii</i>						
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i>	Sapo-de-chifres					END
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	Perereca-de-folhagem					END
Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rã-touro					EXO

Fonte: DERSA/DFS-SVMA

LEGENDA:

Status de Conservação Endemismo

(MMA/SMA/IUCN/CITES/SP) “EXO” (exótica)

“CR” (criticamente em perigo) “END” (endêmica)

“EN” (em perigo)

“VU” (vulnerável)

“NT” (Quase Ameaçado)

“DD” (dados deficientes)

Tabela 4.2.3.B.: Lista de Espécies de Répteis.

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena darwinii</i>	Cobra-de-duas-cabeças					
Chelidae	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado-pescoço-de-cobra					
Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó					
	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral					
	<i>Liophis miliaris</i>	Cobra d'água					
Dipsadidae	<i>Echinanthera cephalostriata</i>	Cobra-cipó					
	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral					
	<i>Tomodon dorsatus</i>	Corre-campo					
	<i>Xenodon neuwiedi</i>	Quiriripitá					END
Emydidae	<i>Trachemys dorbigni</i>	Tigre-d'água-de-orelha-amarela					
	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Tigre-d'água-de-orelha-vermelha					EXO
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa					
Gymnophthalmidae	<i>Placosoma glabellum</i>	Lagarto					
Leiosauridae	<i>Enyalius iheringii</i>	Papa-vento					
	<i>Enyalius perditus</i>	Papa-vento	VU				
Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú					
Testudinidae	<i>Chelonoidis sp.</i>	Jabuti					
Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Taraguira					
Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca					

Fonte: DERSA/DFS-SVMA

LEGENDA:

Status de Conservação Endemismo

(MMA/SMA/IUCN/CITES/SP) “EXO” (exótica)

“CR” (criticamente em perigo) “END” (endêmica)

“EN” (em perigo)

“VU” (vulnerável)

“NT” (Quase Ameaçado)

“DD” (dados deficientes)

4.2.4. AVIFAUNA

Introdução

De acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015) o Brasil possui reconhecidamente 1.919 espécies de aves. Dentre as quais cerca de 900 podem ser encontradas na Mata Atlântica, um dos biomas brasileiros com os maiores índices de diversidade de fauna e endemismos. Entretanto, este é um dos ambientes mais descaracterizados no país, restando apenas 11, 7% de sua cobertura vegetal original, uma vez que contém os maiores centros urbanos do país.

O estado de São Paulo possui 798 espécies de aves com sua ocorrência confirmada, porém 22% das quais se enquadram em algum nível de ameaça de extinção (Bressan *et al.*, 2009).

Durante o processo de implantação do Rodoanel Trecho Sul, a equipe de ornitólogos do MZUSP levantou o total de 319 espécies de aves, visitando mensalmente, por dois anos, as áreas do Parque Pedroso, em Santo André, as áreas dos Parques Embu/Itapeceira, Jaceguava e Varginha/Bororé, bem como ambientes abertos e aquáticos no entorno das áreas amostrais.

O objetivo deste monitoramento foi dar continuidade ao trabalho iniciado pelo MZUSP e verificar como se comporta a comunidade avifaunística frente às novas condições, para tal mantendo-se a mesma periodicidade e metodologias utilizadas anteriormente.

Os censos contínuos que permitem notar variações estacionais das populações em suas áreas de ocorrência e são extremamente relevantes para avaliações de impacto ambiental. Entretanto não só a periodicidade das amostras, mas também a acuidade dos profissionais em ornitologia é determinante para a eficiência e confiabilidade dos resultados. Segundo Vielliard *et al.* (2010) é desejável que o profissional consiga identificar mais de 95% de todos os “encontros” (registros auditivos). A qualidade da amostragem pode ser potencializada com o uso de gravadores e microfones direcionais, que possibilitam a identificação *à posteriori*. O mesmo autor recomenda o estudo das espécies da região, através de listas publicadas. É importante que o executor do trabalho visite previamente (ou regularmente) área de estudo para a “calibração do ouvido” – percepção de dialetos em aves, territórios p.ex. - para aumentar a segurança dos registros auditivos.

Composição Avifaunística

Os censos foram conduzidos sempre no período vespertino, entre as 15:00 e às 18:00h, que é o período de maior atividade de aves aquáticas. Cada uma das quatro áreas foi amostrada mensalmente por três horas de observação, entre setembro de 2011 e junho de 2013, totalizando 240 horas/censo.

Da soma dos dados coletados pela equipe de ornitólogos do MZUSP, as 22 campanhas empreendidas entre setembro de 2011 a junho de 2013 pela equipe da ECOLOGIC, bem como os dados do Inventário de Fauna Silvestre da SVMA resultaram em 278 espécies de aves, reunidas em 60 famílias.

A ordem Passeriforme (dos pássaros, propriamente ditos) correspondeu sozinha a 50,8% dos registros ($n = 162$). Os Tiranídeos, que estão entre os grupos mais diversificados de aves no mundo e, no Brasil, corresponderam sozinhos a 13,8% dos registros de aves e a 27,2% dentro da própria ordem. Resultados como este são esperados para o Neotrópico uma vez que é nesta região que ocorre a maior diversidade e concentração.

Dentre as ordens de não Passeriformes os beija-flores foram os mais diversos, seguidos das saracuras, dos pombos e psitacídeos. Um resultado semelhante foi encontrado por Silva *et al.* (2005) em áreas de transição de Mata Atlântica e Cerrado no centro-oeste do Brasil.

A baixa proporção de espécies com alto grau de sensibilidade em geral está associada às intervenções sofridas na região ao longo do tempo. Porém, a ocorrência destas é de grande relevância e ao associarmos a porcentagem de aves com média sensibilidade, podemos afirmar que a área ainda apresenta boa capacidade para abrigar espécies nativas.

Em relação ao tipo de habitat utilizado pelas aves registradas a grande maioria é dependente de habitats florestais 135 espécies (42%) são normalmente encontradas no interior de florestas, 59 (19%) em bordas de mata, 63 (20%) em campos abertos e 60 espécies (19%) são típicas de áreas alagadas. (Figura 2.2.4.B.).

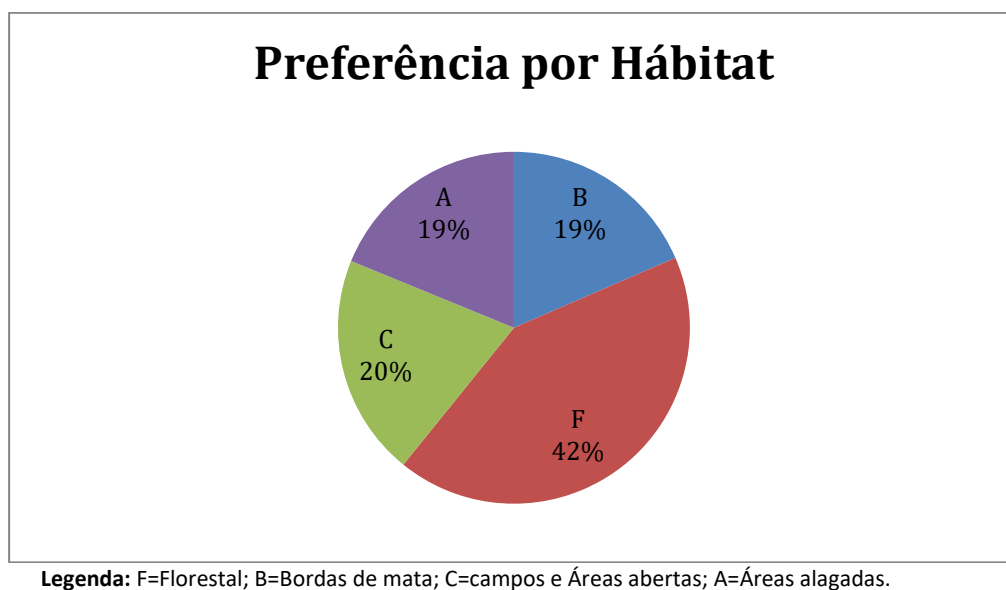


Figura 4.2.4.B.: Preferência por habitat das aves registradas (segundo Stotz, 1996).

As espécies detectadas durante as amostragens foram classificadas de acordo com suas guildas alimentares, segundo Stotz *et al* (1996) e representadas na **Figura 4.2.4.C.**

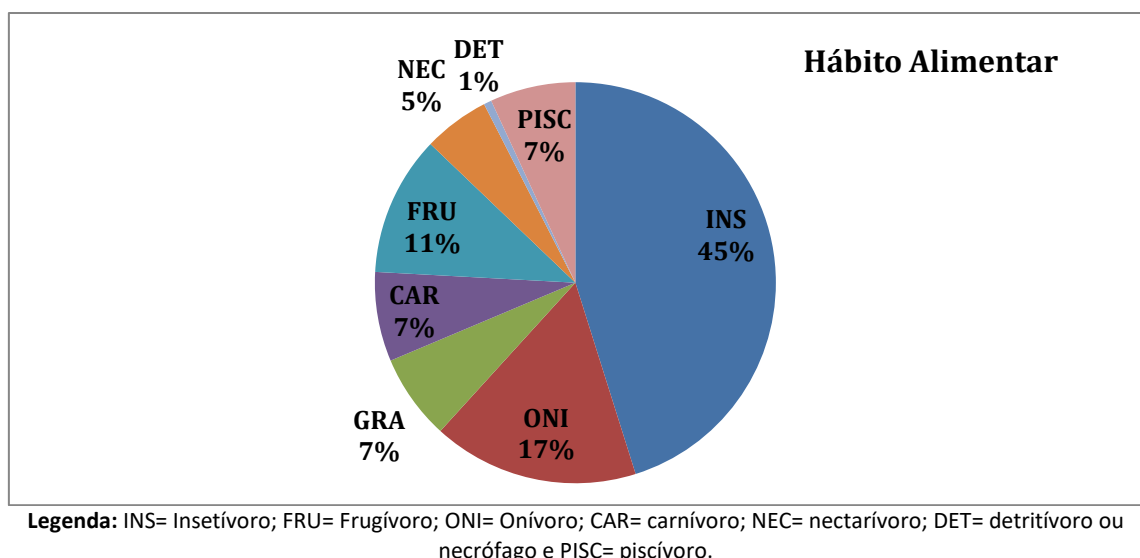


Figura 4.2.4.C.: Proporção das espécies de aves segundo sua guilda alimentar.

Neste estudo, as guildas alimentares mais representativas foram dos insetívoros (45% n=144) seguidos pelos onívoros (17% n=53), os integrantes destas guildas são geralmente espécies menos exigentes quanto a qualidade do habitat. As aves frugívoras tem uma representação bem mais modesta em relação às insetívoras, (11% n=36). O maior número de onívoros em relação aos frugívoros pode ser explicado pelo aumento da onívora em áreas mais antropizadas, pois teria um efeito tampão contra flutuações no suprimento de alimentos (Willis, 1976).

De modo geral pode-se dizer que a distribuição das categorias alimentares registradas para o estudo não está em equilíbrio, pois segundo Bierregaard & Stouffer (1997) uma comunidade de aves está com sua distribuição de guildas alimentares em equilíbrio quando, a sua maior porcentagem é de insetívoros, seguida de frugívoros, onívoros, carnívoros, nectarívoros e necrófagos ou detritívoros. Segundo Sick (1997), a alta porcentagem de espécies de aves insetívoras registradas é padrão para regiões tropicais, pois há abundância de insetos durante todo o ano.

A despeito do pequeno porte dos parques, surpreende o fato de muitas espécies de aves sensíveis e exigentes quanto ao habitat serem encontradas neste fragmento ou nas proximidades como a jacuaçu *Penelope obscura* a araponga *Procnias nudicollis* e o pavó *Pyroderus scutatus* (todos sens=M, guilda=FRU, habitat= F).

O pavó (Figura 2.2.4.F) é um dos maiores representantes da família, que vive no interior da mata, mas devido a sua boa capacidade de voo também aparece em pequenos fragmentos florestais. A araponga é classificada como “vulnerável” para a lista do Estado de São Paulo, habita matas conservadas, intensificando a vocalização entre setembro e março, o modo como foi registrada. Ainda no mesmo local também foi observado em duas campanhas o gavião-pega-macaco *Spizaetus tyrannus* (VU, lista SP) sobrevoando em térmicas com os urubus.

Ao observar o entorno dos parques, percebe-se que apesar de pequenos se tornam um importante conector das grandes áreas verdes que existem em ambos os lados do Rodoanel. De modo que as aves registradas nesses fragmentos estão se deslocando entre os fragmentos

maiores. Esse fato evidencia a importância de criação e conservação de parques e áreas de preservação a despeito de seu tamanho.

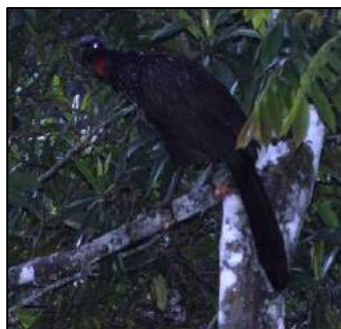


Figura 4.2.4.D.: Jacuaçu
(*Penelope obscura*)
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.E.: Araponga
(*Procnias nudicollis*)
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.F.: Pavó
(*Pyroderus scrutatus*)
Fonte: ECOLOGIC

Espécies Exóticas

Seguindo as classificações de Sick (1997) ocorrem apenas quatro espécies exóticas de aves estabelecidas no Brasil: a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), o pombo-doméstico (*Columba livia*), o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) e o pardal (*Passer domesticus*). Todas as quatro espécies foram registradas durante o período de amostragem.

Espécies Endêmicas

Entre as 321 espécies registradas durante o estudo, 59 (18,5%) são endêmicas da Mata Atlântica. Essa proporção pode ser considerada baixa uma vez que as espécies encontradas neste estudo representam cerca de 30% de todas as espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica (aprox. 200 espécies).

Espécies Ameaçadas

Durante este estudo foram detectadas 21 espécies constantes nas listas de espécies ameaçadas (estadual, nacional ou internacional), conforme Tabela 2.2.4.C. Duas espécies constantes em todas as listas: o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e a cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*). Estas espécies possuem rotas migratórias pouco conhecidas, mas sabe-se que são atraídas por frutificações de bambus nativos conhecidos como “taquaras”. Neste período ocorrem capturas excessivas para o abastecimento do comércio ilegal. São consideradas aves criticamente ameaçadas (CR) na lista do Estado de São Paulo, (VU) na lista da IUCN, e também constam na lista brasileira.



Ilustrações de Guy Tudor in Field Guide to the Songbirds of South America. C – Foto: Fábio Schunck).

Figura 4.2.4.G.: Ilustração de macho de pixoxó (*Sporophila frontalis*). B – Ilustração de casal de cigarra-verdadeira (*Sporophila fasciata*). C – Exemplar macho de cigarra-verdadeira capturado na AID do Rodoanel trecho Norte, durante os levantamentos faunísticos para o EIA.

Tabela 42.4.C.: Aves que ocorrem nos parques do Rodoanel trecho Sul e constam nas listas de espécies ameaçadas.

Nome do Táxon	Nome em Português	Listas de Ameaçadas		
		SP	MMA	IUCN
Cracidae				
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	NT	x	
Accipitridae				
<i>Amadonastur lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno	VU		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pegas-macaco	VU		
Sternidae				
<i>Sternula superciliaris</i>	trinta-réis-anão	VU		
<i>Phaetusa simplex</i>	trinta-réis-grande	VU		
Psittacidae				
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	VU		
<i>Amazona amazonica</i>	curica	VU		
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	NT	x	
<i>Triclaria malachitacea</i>	sabiá-cica	VU		NT
Picidae				
<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	VU		
Thamnophilidae				
<i>Drymophila ochropyga</i>	choquinha-de-dorso-vermelho			NT
Rhinocryptidae				
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho			NT
Cotingidae				
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	VU		VU
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	VU		
<i>Carpornis cucullata</i>	corocochó			NT
Tyrannoidea (Tyrannidae)				
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato			NT
Emberizidae				
<i>Sporophila frontalis</i>	pixoxó	CR	x	VU

Nome do Táxon	Nome em Português	Listas de Ameaçadas		
		SP	MMA	IUCN
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra-verdadeira	CR	x	VU
<i>Sporophila plumbea</i>	patativa	EN		
Cardinalidae				
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão	VU		
Icteridae				
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	NT	x	

Fonte: DERSA/ECOLOGIC

O jacuaçu *Penelope obscura* que apresenta quadros de recuperação de forma que passa a ser mais observado nas matas em São Paulo, ainda consta na lista estadual (NT = quase ameaçada), e na lista nacional. Nas mesmas categorias encontra-se a graúna *Gnorimopsar chopi* e o papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva*, sendo este último uma espécie introduzida no município.

No Parque Jaceguava foi confirmada a permanência de uma espécie considerada Quase Ameaçada pela *International Union for Conservation of Nature – IUCN*: o macuquinho *Eleoscytalopus indigoticus*. Em agosto de 2005 apenas um indivíduo foi gravado e posteriormente identificado, sendo este o primeiro registro para o município de São Paulo, em 106 anos. A redescoberta foi publicada no Congresso Brasileiro de Ornitologia no mesmo ano (Schunck & Silveira, 2005).

Durante a campanha do mês de dezembro de 2011 foi registrada a importante ocorrência do gavião-pombo-grande *Pseudastur polionotus*, através de câmeras trap (com iscas) utilizadas no monitoramento da mastofauna. A ave foi registrada consumindo as iscas em frente à armadilha fotográfica instalada no ponto cinco da transecção impacto no Parque do Jaceguava.

Trata-se de uma espécie endêmica da Mata Atlântica e classificada como Quase Ameaçada pela *International Union for Conservation of Nature – IUCN*. Ocorre na faixa litorânea do Brasil e no nordeste da Argentina e Paraguai.

Recentemente teve sua distribuição estendida até o Estado de Pernambuco (Roda e Pereira, 2006) tendo como limite sul o Estado do Rio Grande do Sul. Também é considerado ameaçado nas listas estaduais ao longo de sua distribuição: **CRITICAMENTE em PERIGO** em Minas Gerais (Drummond *et. al.* 2008); **Em PERIGO** no Rio Grande do Sul (Marques, *et al.* 2002); **VULNERÁVEL** no Rio de Janeiro (Alves, *et. al.* 2000), Espírito Santo (Simon *et. al.* 2007) e São Paulo (Silveira *et. al.* 2009) e **QUASE AMEAÇADO** no Paraná (Mikich & Bernils, 2004).

O endemismo na Mata Atlântica (Stotz *et al.* 1996) e sua distribuição está relacionada com terrenos acidentados e vales de matas preservadas principalmente habitando Floresta Ombrofila Densa (ICMBio, 2008). É altamente dependente de habitat florestal o que torna a sua ocorrência sensível ao avanço de atividades humanas (Silveira *et. al.* 2009). Sua ameaça de extinção, assim como outros rapinantes de grande porte está associada à redução ou erradicação de ambientes florestados, causando a diminuição da disponibilidade de itens alimentares e de sítios adequados para a reprodução e abrigo, o que resulta no rareamento destas espécies.



Figura 4.2.4.H.: Jacuaçu (*Penelope obscura*)
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.I.: Araponga (*Procnias nudicollis*)
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.J.: Pavó (*Pyroderus scrutatus*).
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.K.: Surucuá-variado (*Trogon surrucura*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.L.: Vissia (*Rhytipterna simplex*)
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.M.: Verdinho-coroado (*Hylophilus poicilotis*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.N.: Saracura-anã (*Pardirralus nigricans*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.O.: Pica-pau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.P.: Tucanuçu (*Ramphastos toco*)
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Q.: Martim-pescador-grande (*Megaceryle torquata*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.R.: Águia-pescadora (*Pandion haliaetus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.S.: Gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.T.: Gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.U.: Gavião-pegamacaco (*Spizaetus tyrannus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.V.: Macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*)
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.W.: Papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.X.: Graúna (*Gnorimopsar chopi*)
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Y.: Tangará (*Chiroxiphia caudata*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Z.: Carão (*Aramus guaraúna*)
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Aa.: Arapaçu-rajado (*Xyphorhynchus fuscus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Ab.: Patinho (*Platyrinchus mystaceus*).
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Ac.: Freirinha (*Arundinicola leucocephala*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Ad.: Capitão-de-saíra (*Attila rufus*).
Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Ae.: Barbudo-rajado (*Malacoptila striata*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Af.: Cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Ag.: Pica-pau-anão (*Picumnus temminckii*) Parque Varginha. Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Ah.: Pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Ai.: Gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*) no Parque Varginha. Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Aj.: Carcará (*Caracara plancus*) no Parque Varginha. Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Ak.: Revoada de irerês (*Dendrocygna viduata*), com a presença de biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) e frango-d'água-comum (*Gallinula galeata*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Al.: Biguás (*Phalacrocorax brasilianus*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Am.: Tucano-do-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.An.: Carrapateiro (*Milvago chimachima*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Ao.: Macuco (*Tinamus solitarius*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Ap.: Macuco (*Tinamus solitarius*).
Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Aq.: Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.Ar.: Quero-quero (*Vanellus chilensis*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.4.As.: Garça-grande (*Ardea alba*).
Fonte: VET SISTEM



Figura 4.2.4.At.: Pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*). Fonte: DERSA

AVIFAUNA - AVES MIGRATÓRIAS

Áreas de Amostragem

Foram utilizados os dados de 2 áreas de amostragem, onde historicamente existem registros da presença de aves migratórias, sendo uma nas margens da represa Guarapiranga, no Parque Jaceguava e outra no Parque Varginha, nas margens do braço do Bororé da represa Billings.

Parque Jaceguava (Coord. UTM 23K -23.764673° -46.770414°).

Este ponto foi monitorado (com menos regularidade) durante a construção do Rodoanel pela equipe de ornitólogos do MZUSP. Trata-se de uma porção do Reservatório Guarapiranga, localizado no limite dos municípios de Itapequerica da Serra e São Paulo, onde são vistoriados cerca de três quilômetros de margens.



Figura 4.2.4.Au.: Margens da represa Guarapiranga. Área à direita da rodovia, segundo o mapa abaixo.



Figura 4.2.4.Av.: Margens do Reservatório Guarapiranga. Área à esquerda da rodovia, segundo o mapa ilustrativo



Figura 4.2.4.Aw.: O traçado vermelho representa o perímetro do Reservatório Guarapiranga com 3 km extensão onde foi conduzido o censo de aves aquáticas e migratórias. As bandeiras amarelas localizam os pontos fixos de onde foram conduzidos os censos.

Parque Varginha (Coord. UTM 23K -33.1212° -73.68665°).

A partir da campanha de Janeiro de 2012 a administração deste parque disponibilizou aos biólogos que executavam o programa de monitoramento de fauna um barco e motor de poupa, primariamente destinado às vistorias e rondas.



Figura 4.2.4.Ax.: Ponte sobre a represa Billings no local situado entre os Parques Varginha e Bororé - transecção impacto.



Figura 4.2.4.Ay.: Transecção controle.

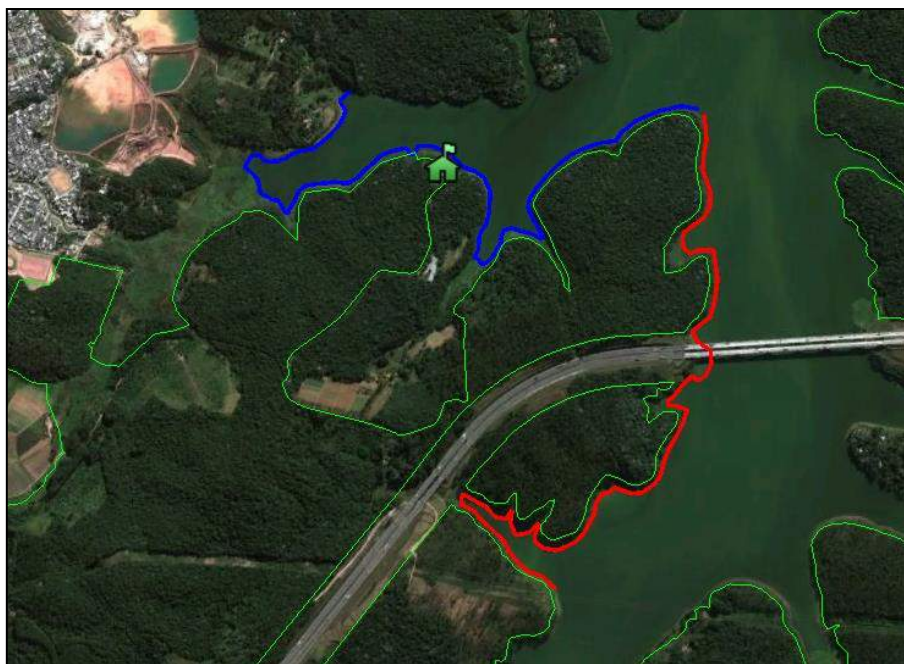


Figura 4.2.4.Az.: Transecções onde foram realizados os censos de aves aquáticas e migratórias no Parque Varginha. O traçado vermelho representa o módulo “impacto” e o azul o módulo “controle”. Cada perímetro possui 3 km de extensão.

Resultados e Discussão

Ao longo das campanhas realizadas neste programa de monitoramento (de setembro de 2011 a junho de 2013) foram contabilizados 6.616 contatos nos censos de aves aquáticas e migratórias. Foram registradas 32 espécies, distribuídas em 12 famílias e seis ordens (Tabela 2.2.4.D.).

Os censos foram conduzidos sempre no período matutino, entre as 05:30 e às 09:00h. Entre setembro de 2011 e junho de 2013, foram percorridas mensalmente as seis trilhas (3 impacto, 3 controle) distribuídas nos três parques monitorados, totalizando 264 horas/censo.

A família mais bem representada foi Ardeidae com oito espécies, perfazendo-se 25% do total de espécies. Em seguida, a família Anatidae com sete espécies (21,8%). A ave mais comum em todos os módulos amostrais foi o frango-d’água-comum *Gallinula galeata*, que correspondeu sozinha a cerca de 30% de todos os contatos.

Das 32 espécies registradas, 10 foram registros incomuns e exclusivos de apenas um dos sítios amostrais, sendo 5 registrados apenas no Parque Jaceguava, como o pato-do-mato *Cairina moschata*, marreca-cricri *Anas versicolor*, paturi-preta *Netta erythrophthalma*, socó-boi *Tigrissoma linetum* e talha-mar *Rynchops niger*.

Todas as espécies foram classificadas segundo a sua constância na amostragem, dividindo-se o número de campanhas contendo a espécie *i*, pelo número total de campanhas no dado sítio amostral. Foram classificadas como constantes (Ct) aquelas espécies com percentual acima de 50%, acessórias (As) entre 25% e 50% e acidentais (Ac), abaixo de 25%, segundo proposto por Dajoz (1983). O número localizado após o índice de constância, para cada espécie nos respectivos parques, é a média das frequências de ocorrência mensal (FO%).

Tabela 4.2.4.D.: Resultado dos Censos Aquáticos nos Parques Embu, Jaceguava e Varginha.

Taxon	Nome Popular	Jaceguava		Varginha	
Anatidae					
<i>Dendrocygna bicolor</i>	marreca-caneleira	As	4,55	Ac 0,65	Ac 0,86
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	Ct	8,73	Ac 0,26	Ac 2,01
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	Ac	0,05	- -	- -
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	Ct	6,63	Ct 8,94	Ct 10,30
<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho	As	0,57	- -	- -
<i>Anas versicolor</i>	marreca-cricri	Ac	0,09	- -	- -
<i>Netta erythrophthalma</i>	paturi-preta	Ac	0,03	- -	- -
Podicipedidae					
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	Ct	4,05	As 0,51	As 0,78
Podicipedidae					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	Ct	7,18	Ct 15,05	Ct 3,45
Anhingidae					
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	Ac	0,17	Ac 0,23	Ac 0,17
Ardeidae					
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	Ac	0,06	- -	- -
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu	Ac	0,10	As 2,44	As 2,38
<i>Butorides striata</i>	socozinho	Ac	0,43	As 0,53	As 0,78
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	Ac	0,11	- -	Ac 0,25
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	Ct	1,08	Ct 1,69	Ct 0,98
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	Ct	5,75	Ct 5,92	Ct 4,41
<i>Syrigma sybilatrix</i>	maria-faceira	As	0,54	- -	Ac 0,09
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	Ct	2,45	Ct 25,19	Ct 20,27
Threskiornithidae					
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro	-	-	- -	Ac 0,12
Aramidae					
<i>Aramus guarauna</i>	carão	Ct	4,21	Ct 3,44	Ct 1,16
Rallidae					
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	-	-	- -	- -
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	Ac	0,17	- -	Ac 0,08
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	Ct	31,22	Ct 26,12	Ct 27,85
Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	Ct	9,62	Ct 4,31	Ct 8,89
Recurvirostridae					
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas	Ac	3,66	Ac 0,27	Ct 6,61
Scolopacidae					
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	narceja	-	-	- -	- -
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	Ac	0,02	- -	- -
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	Ac	0,03	- -	- -
Jacanidae					
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	Ct	8,01	Ct 3,23	Ct 7,10
Rynchopidae					
<i>Rynchops niger</i>	talha-mar	Ac	0,52	- -	- -

Nota: A ordenação taxonômica segue Sick (1997) e CBRO (2011). Constância da espécie na população segue Dajoz (1983): (Ct) Constante, (As) Acessória, (Ac) Acidental. A média das abundâncias mensais ao longo de todas as campanhas é apresentada com duas casas decimais.

Parque Jaceguava

Durante o período de monitoramento pós-operação foram registrados 27 táxons no módulo de amostragem do Parque Jaceguava.

As espécies mais frequentes ao longo das campanhas da segunda fase de monitoramento foram: frango-d'água-comum *Gallinula galeata* (31,2%), quero-quero *Vanellus chilensis* (9,62%), irerê *Dendrocygna viduata* (8,73%), jacanã *Jacana jacana* (9,95%) e biguá *Phalacrocorax brasilianus* (6,03%), sendo que o frango-d'água-comum, o biguá e a jacanã foram registrados em todas as campanhas amostrais (Figura 4.2.4.Bb.).

A redução da pluviosidade que se iniciou em agosto de 2012, resultou na diminuição do nível dos corpos d'água que expôs superfícies rasas onde se agregaram aves aquáticas e migratórias que forragearam em bandos sobre o “colchão” flutuante formado por macrófitas bem como nos bancos de sedimentos onde proliferam macroinvertebrados.

Na campanha seguinte o nível d'água reduziu-se ainda mais, de forma que parte das macrófitas secou-se. A riqueza e a abundância das espécies foi a maior registrada desde o início das campanhas mensais iniciados em setembro de 2011; 612 aves foram contabilizadas. Sendo que 50,8 e 21 % (n = 311 e 129) destes registros pertenceram a duas espécies de anatídeos, a saber, respectivamente, irerê *Dendrocygna viduata* e marreca-caneleira *Dendrocygna bicolor*. Também foram encontrados juvenis desta última espécie.

Uma espécie já catalogada pela equipe do MZUSP, durante a fase do EIA/RIMA do Rodoanel, voltou a ser registrada um ano após o início das atividades de monitoramento: três indivíduos da espécie *Netta erythrophthalma* paturi-preta foram avistados durante o censo mensal e outros dez indivíduos foram avistados durante as buscas ativas.



Figura 4.2.4.Ba.: Comunidade de anatídeos durante o período seco do reservatório Guarapiranga, no Parque Jaceguava. Fonte: ECOLOGIC

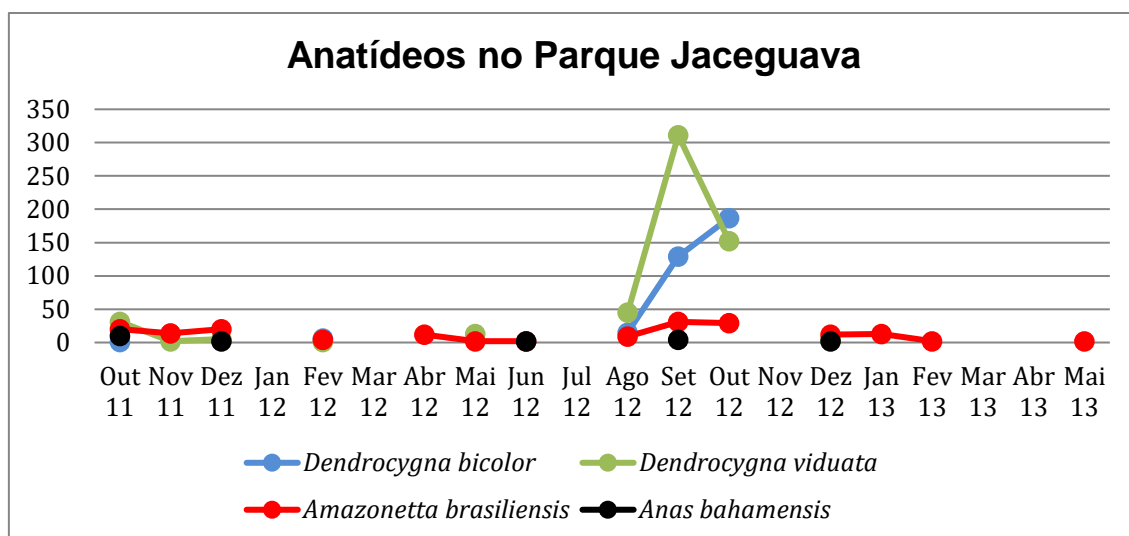


Figura 4.2.4.Bb.: contagens de anatídeos comuns no módulo de monitoramento do Parque Jaceguava.

Algumas espécies foram registradas apenas durante as estações secas e em quantidade muito inferior as espécies comuns, como: o pato-do-mato *Cairina moschata*, a marrecapardinha *Anas flavirostris*, a marreca-cricri *Anas versicolor* e a paturi-preta *Netta erythrophthalma* (Figura 4.2.4.Bf.).



Figura 4.2.4.Bc.: Marreca-cricri (*Anas versicolor*) Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Bd.: Marrecapardinha (*Anas flavirostris*) Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Be.: Paturi-preta (*Netta erythrophthalma*) Fonte: ECOLOGIC

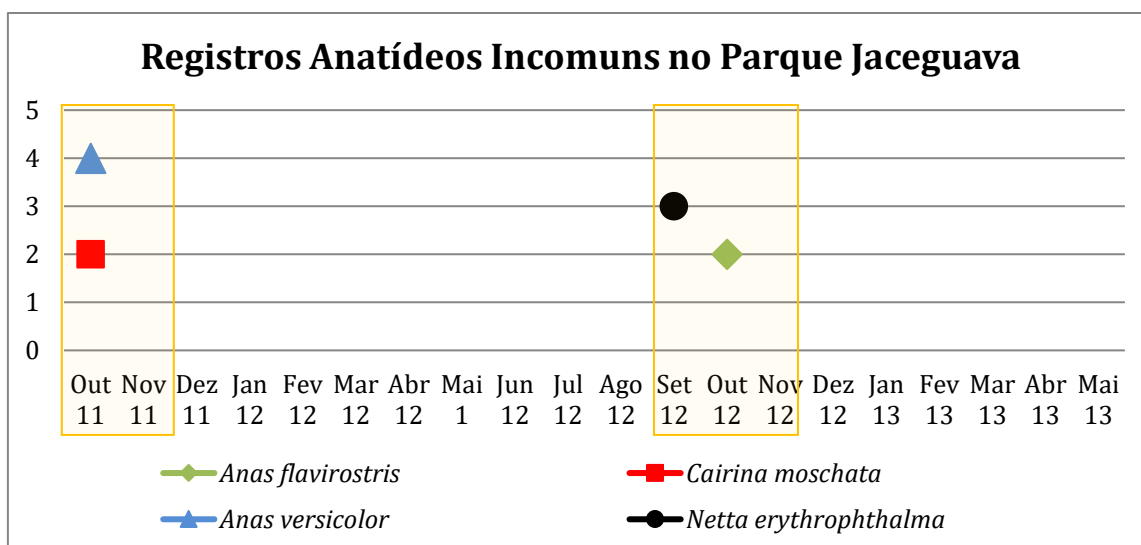


Figura 4.2.4.Bf.: Registros de anátídeos incomuns durante os períodos de seca - demonstrado pelos polígonos transparentes.

Além dos anátídeos incomuns que visitaram as áreas monitoradas durante a estação seca, foram observados maçaricos migratórios que também se alimentam sobre o “colchão” de macrófitas. Em setembro de 2012 dois maçaricos-de-colete *Calidris melanotos* foram registrados forrageando sobre as macrófitas na unidade amostral no reservatório Guarapiranga. Desde o início dos trabalhos de monitoramento da avifauna no Rodoanel Trecho Sul, não havia registros da ocorrência deste maçarico, também migrante do Hemisfério Norte



Figura 4.2.4.Bg.: Maçarico-de-colete (*Calidris melanotos*) registrado no Parque Jaceguava durante a estação seca. Fonte: ECOLOGIC

Parque Varginha

Durante o desenvolvimento do monitoramento, foram realizados 10 censos nas duas transecções definidas no Parque Varginha, com objetivo de comparar a comunidade de aves que utiliza as bordas do reservatório quanto ao impacto causado pela operação do rodoanel.

No decorrer das amostragens foram identificados 20 táxons em 1670 contatos. Todas as 20 espécies registradas ocorreram na transecção controle (TC), e dentre estas apenas 16 foram encontradas na transecção impacto (TI). O maior número de contatos ocorreu na TC (n=1076; 64,4%) (**Figura 4.2.4.Bj.**).

As espécies com as maiores médias de abundância relativa, para ambas as transecções, foram o frango-d'água-comum *Gallinula galeata* (27,5% TC.; 26,1% TI.) e a garça-branca-pequena *Egretta thula* (20,2% TC.; 25,1% TI.). A marreca pé-vermelho *Amazonetta brasiliensis*, a garça-branca-grande *Ardea alba* e a garça-branca-pequena *Egretta thula* foram aves encontradas em todas os censos realizados em ambas as transecções.

O colhereiro *Platalea ajaja* foi uma das quatro espécies registrada apenas na TC (Tabela 4.2.4.D). É uma ave pouco comum no município de São Paulo, considerada indicadora de boa qualidade ambiental. O maçarico-de-costas-brancas *Himantopus melanurus* também considerada altamente sensível à perturbação antrópicas teve cerca de 98% de suas ocorrências na área controle .



Figura 4.2.4.Bh.: Grupo de colhereiros (*Platalea ajaja*) forrageando na área da transecção controle do Parque Varginha. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Bi.: Bando de maçaricos-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*) na transecção controle do Parque Varginha. Fonte: ECOLOGIC

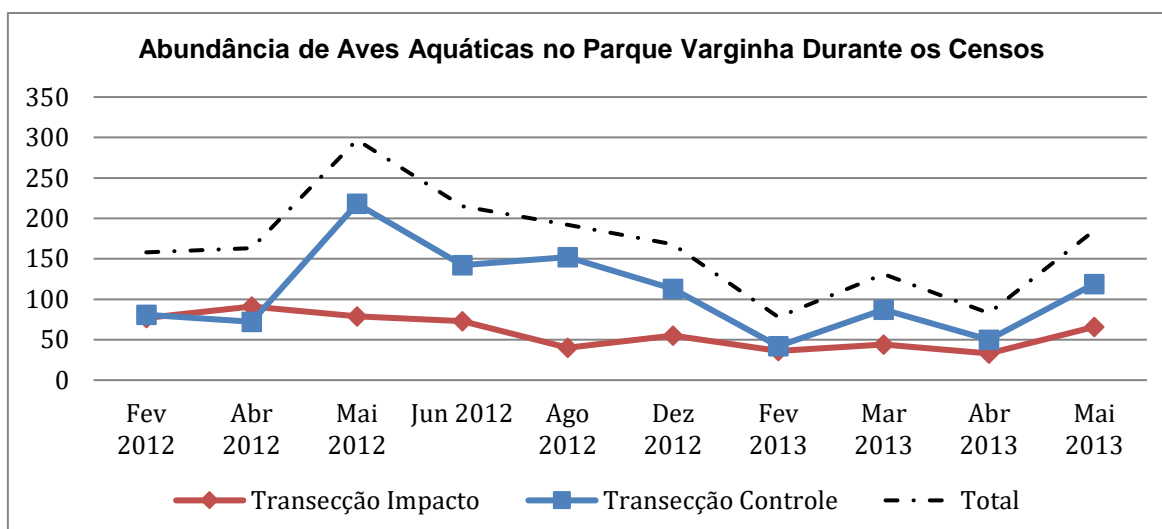


Figura 4.2.4.Bj.: Total de registros em cada campanha durante os censos aquáticos no Parque Varginha.

Conforme hipotetizado observou-se maior riqueza e diversidade de aves aquáticas na área controle. As duas áreas amostradas são equivalentes em área e fisionomia e as mesmas matas estão localizadas na borda de ambas as transecções que estão em uma margem contínua do parque.

A **Figura 4.2.4.Bk.** demonstra em números absolutos os contatos com as espécies em ambas as transecções.

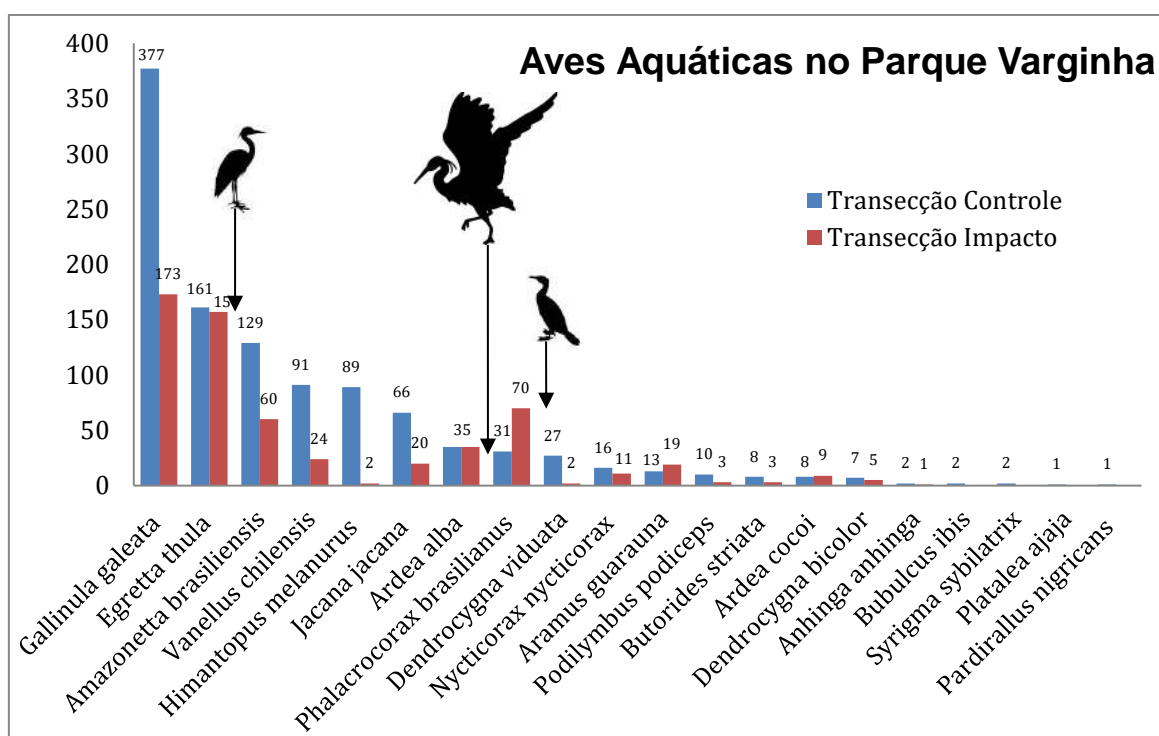


Figura 4.2.4.Bk.: Abundância de aves aquáticas em duas transecções (impacto e controle) no Parque Varginha.

Entre os meses de janeiro a março foram vistos cerca de cinco mil biguás que se deslocavam encurralando cardumes em associação com garças (*Ardea alba* e *Egretta thula*) nas enseadas do reservatório. Observou-se que as aves nestes grupos interespecíficos se alimentavam em ambas as transecções, deslocando-se indiferentes à presença da rodovia, e sobrevoando áreas urbanas entre os reservatórios Billings e Guarapiranga.



Figura 4.2.4.BI: Grupos de biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) se deslocando para agregarem-se em áreas de alimentação. Fonte: ECOLOGIC

A ocorrência de um número superior de contatos com biguás na TI é considerada um artefato de amostragem, uma vez que houve o deslocamento desses grupos de alimentação compreendida pela transecção durante um dos censos. O mesmo ocorreu para as garças *Ardea alba* e *Egretta thula* que após o desagrupamento, permaneciam nas margens do local. A contabilização destes indivíduos neste período de agregações implicou na obtenção de contagens quase equivalentes em ambas as transecções.

Os biguás encurralavam os cardumes, mergulhando em conjunto em direção aos gargalos formados pelas enseadas da lagoa enquanto as garças se posicionam pousadas junto à margem.

Acredita-se que a formação desses bandos está correlacionada à chegada do período chuvoso, uma vez que com o aumento do volume de água nos corpos d'água torna-se mais difícil localizar presas como peixes. A associação de grandes grupos foi observada apenas nas campanhas de janeiro, fevereiro e março de cada ano de monitoramento. Em campanhas posteriores, as mesmas espécies continuavam presentes, mas em quantidades reduzidas e não foi observada a formação destes grupos de alimentação.



Figura 4.2.4.Bm.: Fenômeno de agregação de aves aquáticas registrado na área de monitoramento no Reservatório Billings. Garça-branca-grande (*Ardea alba*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*) e biguá (*Phalacrocorax brasilianus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Bn.: Cooperação interespecífica entre aves aquáticas no Reservatório Billings. O grupo responde ao menor sinal de perigo e se deslocam em conjunto entre as áreas de alimentação e descanso. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Bo.: O biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), é a espécie mais abundante durante os fenômenos de agregações. Estimou-se uma quantidade superior a cinco mil indivíduos na área de amostragem no Parque Varginha. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.4.Bp.: Irerê (*Dendrocygna viduata*), pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*) e colhereiro (*Platalea ajaja*). Espécies menos abundantes nas áreas de amostragem. Fonte: ECOLOGIC

A seguir é apresentada a Tabela 4.2.4.E contendo a Lista de Espécies de Avifauna encontradas nos PNMs

Tabela 4.2.4.E.: Lista de Espécies da Avifauna.

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Accipitridae	<i>Accipiter poliogaster</i>	Tauató-pintado		NT	NT	II	
	<i>Amadonastur lacernulatus</i>	Gavião-pombo-pequeno	VU	VU	VU	II	END
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracoleiro		NT		II	
	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira				II	
	<i>Harpagus diodon</i>	Gavião-bombachinha					
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo				II	
	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro				II	
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó				II	
	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pega-macaco		VU		II	
Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde					
	<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno					
	<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande					
Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Ananaí					
	<i>Anas bahamensis</i>	Marreca-toicinho					
	<i>Anas flavirostris</i>	Marreca-pardinha					
	<i>Anas versicolor</i>	Marreca-cricri					
	<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato					
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Marreca-cabocla					
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Marreca-caneleira					
	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê					
	<i>Netta erythrophthalma</i>	Paturi-preta					
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga					
Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Andorinhão-de-sobre-cinzento					
	<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão-do-temporal					

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Taperuçu-de-coleira-branca					
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carão					
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca					
	<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura					
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira					EXO
	<i>Butorides striata</i>	Socozinho					
	<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena					
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Socó-dorminhoco					
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira					
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Socó-boi					
Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i>	João-bobo					
Caprimulgidae	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju					
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau					
Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azulão		VU			
	<i>Habia rubica</i>	Tiê-de-bando					
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha					
	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu					
	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero					
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico					EXO
	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha					
	<i>Geotrygon montana</i>	Pariri					
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-de testa-branca					
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu					
	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega					

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca					
	<i>Patagioenas plumbea</i>	Pomba-amargosa					
	<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante					
Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente					END
Cotingidae	<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga		VU	VU		END
	<i>Pyroderus scutatus</i>	Pavó		VU			END
Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuguaçu		NT			
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto					
	<i>Guira guira</i>	Anu-branco					
	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato					
	<i>Tapera naevia</i>	Saci					
Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Arapaçu-de-cerrado					
	<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	Arapaçu-escamoso					END
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde					
	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado					END
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre					EXO
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracará				II	
	<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira				II	
	<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino				II	
	<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri				II	
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã					
	<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro				II	
	<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé				II	
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Falcão-relógio				II	

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim					
	<i>Euphonia cyanocephala</i>	Gaturamo-rei					
	<i>Euphonia pectoralis</i>	Ferro-velho					END
	<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo					
	<i>Sporagra magellanica</i>	Pintassilgo					
Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco					END
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié					
	<i>Cranioleuca pallida</i>	Arredio-pálido					END
	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro					
	<i>Lochmias nematura</i>	João-porca					
	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	João-botina-do-brejo					END
	<i>Philydor rufum</i>	Limpa-folha-de-testa-baia					
	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé					END
	<i>Synallaxis spixi</i>	João-teneném					
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Trepador-quiete					
Grallariidae	<i>Grallaria varia</i>	Tovacuçu					
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande					
	<i>Progne tapera</i>	Andorinha-do-campo					
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa					
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora					
	<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio					
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-sobre-branco					
Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi					
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim					

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Icteridae	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo					
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã					
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo					
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor					
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau				II	
Odontophoridae	<i>Odontophorus capueira</i>	Uru					END
Onychorhynchidae	<i>Myiobius barbatus</i>	Assanhadinho					END
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pescadora				II	
Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula					
	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador					END
	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra					
	<i>Setophaga pitayumi</i>	Mariquita					
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal					EXO
Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico-tico-do-campo					
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico					
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianus</i>	Biguá					
Picidae	<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela					
	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo					
	<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado					
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca					
	<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco					
	<i>Piculus aurulentus</i>	Pica-pau-dourado					END
	<i>Picumnus temminckii</i>	Picapauzinho-de-coleira					END
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó					END
Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará					END

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador					
Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio		NT		II	
	<i>Amazona amazonica</i>	Curica		VU			
	<i>Aratinga leucophthalma</i>	Periquitão-maracanã					
	<i>Brotogeris tirica</i>	Periquito-rico				II	END
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim				II	
	<i>Melopsittacus undulatus</i>	Periquito-australiano					
	<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiú-cuiú				II	END
	<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca				II	
	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão				II	
	<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba				II	END
	<i>Touit melanonotus</i>	Apuim-de-costas-pretas		VU	EN	II	END
Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes					
	<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato					END
	<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água					
	<i>Laterallus melanophaius</i>	Sanã-parda					
	<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã					
Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde					END
	<i>Ramphastos toco</i>	Tucanuçu					
	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-bico-preto			VU		
Recurvirostridae	<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas					
Rhinocryptidae	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	Macuquinho			NT		END
Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar					
Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-teque					END
Scleruridae	<i>Sclerurus scansor</i>	Vira-folha					END
Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Maçarico-de-colete					
	<i>Gallinago paraguaiae</i>	Narceja					
	<i>Tringa flavipes</i>	Maçarico-de-perna-amarela					
	<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário					
Strigidae	<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda				II	

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira				II	
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé					
	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato				II	
	<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i>	Murucututu-de-barriga- amarela				II	END
	<i>Strix hylophila</i>	Coruja-listrada				II	END
	<i>Tyto alba</i>	Coruja-da-igreja					
	<i>Tyto furcata</i>	Suindara				II	
Thamnophilidae	<i>Batara cinerea</i>	Matracão					
	<i>Drymophila ferruginea</i>	Trovoada					END
	<i>Drymophila malura</i>	Choquinha-carijó					END
	<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa					
	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Chorozinho-de-asa- vermelha					
	<i>Myrmotherula gularis</i>	Choquinha-de- garganta-pintada					END
	<i>Myrmeciza squamosa</i>	Papa-formiga-de-grota					END
	<i>Pyriglena leucoptera</i>	Papa-taoca-do-sul					END
	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata					
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada					
	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-de-chapéu- vermelho					
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica					
	<i>Conirostrum speciosum</i>	Figuinha-de-rabo- castanho					
	<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul					
	<i>Haplospiza unicolor</i>	Cigarra-bambu					END
	<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto					
	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	Saíra-ferrugem					END
	<i>Lanio cristatus</i>	Tiê-galo					
	<i>Orchesticus abeillei</i>	Sanhaço-pardo					END
	<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva					
	<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro					
	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Bico-de-veludo					
	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra					

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Thraupidae	<i>Sporophila caerulea</i>	Coleirinho					
	<i>Sporophila falcirostris</i>	Cigarra	VU	CR	VU		END
	<i>Sporophila frontalis</i>	Pioxó	VU	CR	VU		END
	<i>Sporophila leucoptera</i>	Chorão					
	<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho					
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto					END
	<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela					
	<i>Tangara cyanocephala</i>	Saíra-militar					END
	<i>Tangara desmaresti</i>	Saíra-lagarta					END
	<i>Tangara ornata</i>	Sanhaço-de-encontro-amarelo					END
	<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaço-do-coqueiro					
	<i>Tangara preciosa</i>	Saíra-preciosa					
	<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço-cinzento					
	<i>Thlypopsis sordida</i>	Saí-canário					
	<i>Trichothraupis melanops</i>	Tiê-de-topete					
	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu					
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró					
	<i>Platalea ajaja</i>	Colhereiro					
Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inhambuguaçu					
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó					
	<i>Tinamus solitarius</i>	Macuco		VU		I	END
Tityridae	<i>Pachyramphus castaneus</i>	Caneleiro					
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto					
	<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-preto					
	<i>Schiffornis virescens</i>	Flautim					END
Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde				II	
	<i>Amazilia lactea</i>	Beija-flor-de-peito-azul				II	
	<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca				II	
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta				II	
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho				II	

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura				II	
	<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto				II	END
	<i>Hylocharis cyanus</i>	Beija-flor-roxo				II	
	<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-de-papo-branco				II	END
	<i>Lophornis chalybeus</i>	Topetinho-verde				II	
	<i>Phaethornis eurynome</i>	Rabo-branco-de-garganta-rajada				II	END
	<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado				II	
	<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta				II	END
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra					
Trogonidae	<i>Trogon rufus</i>	Surucuá-dourado					
	<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado					END
Turdidae	<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira					
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca					
	<i>Turdus flavipes</i>	Sabiá-una					
	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-branco					
	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira					
Tyrannidae	<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha					
	<i>Attila rufus</i>	Capitão-de-saíra					END
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha					
	<i>Colonia colonus</i>	Viuvinha					
	<i>Contopus cinereus</i>	Papa-moscas-cinzentos					
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela					
	<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque					
	<i>Elaenia parvirostris</i>	Tuque-pium					
	<i>Empidonomus varius</i>	Peitica					
	<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada					
	<i>Hemitriccus diops</i>	Olho-falso					END
	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	Tachuri-campainha					END
	<i>Hemitriccus orbitatus</i>	Tiririzinho-do-mato			NT		END
	<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro					
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado					

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i>	Bem-te-vi-pirata					
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo					
	<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro					
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei					
	<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza					END
	<i>Myiornis auricularis</i>	Miudinho					END
	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira					
	<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho					
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré					
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado					
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe					
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado					
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi					
	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Patinho					
	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	Tororó					
	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Piolhinho					
	<i>Phyllomyias griseicapilla</i>	Piolhinho-serrano					END
	<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha-do-mato					
	<i>Phyllomyias virens</i>	Piolhinho-verdoso					END
	<i>Rhytipterna simplex</i>	Vissia					
	<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno					
	<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho					
	<i>Sirystes sibilator</i>	Gritador					
	<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio					
	<i>Tolmomyias sulphurens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta					
	<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	Piolhinho-chiador					
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri					
	<i>Tyrannus savana</i>	Tesourinha					
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari					
	<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdinho-coroado					END
	<i>Vireo chivi</i>	Juruviara					

Família	Espécie	Nome Popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	Endêmica/ Exótica
Xenopidae	<i>Xenops minutus</i>	Bico-virado-miúdo					
	<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó					

Fonte: DERSA/DFS-SVMA

LEGENDA:

Status de Conservação Endemismo

(MMA/SMA/IUCN/CITES/SP) “EXO” (exótica)

“CR” (criticamente em perigo) “END” (endêmica)

“EN” (em perigo)

“VU” (vulnerável)

“NT” (Quase Ameaçado)

“DD” (dados deficientes)

4.2.5. MASTOFAUNA

Introdução

A preservação da biodiversidade é um dos dilemas e desafios da sociedade humana moderna. Nas últimas décadas, as mudanças climáticas globais, a utilização desenfreada dos recursos naturais e a degradação acentuada dos ecossistemas contribuíram, de forma decisiva, para a deteriorização das condições gerais do meio ambiente (São Paulo, 2005).

O Brasil é considerado, atualmente, o país que concentra a maior biodiversidade do planeta (Mittermeier *et al.*, 1997). Uma das expressões dessa grande biodiversidade é a sua rica e exuberante fauna, constituída de mais de 100 mil espécies, entre mamíferos, aves, anfíbios, peixes, répteis, insetos e outros invertebrados (Machado *et al.*, 2005). Lewinsohn & Prado (2002) estimara que entre 20 e 30% de toda a diversidade conhecida no planeta (180 a 220 mil espécies) está no Brasil, apesar de apenas 10% ser conhecida.

Os mamíferos são um dos grupos mais carismáticos de vertebrados vivos, em decorrência de sua notável diversidade morfológica, ecológica e comportamental (Rose, 2006). São animais altamente especializados, que exibem intrincadas relações e interações com o ambiente em que vivem e com outras espécies animais e vegetais nas diversas comunidades que ocorrem ao redor do globo, das zonas árticas às florestas tropicais, passando por áreas desérticas e regiões pantanosas (Wilson *et al.*, 1996).

Segundo Wilson & Reeder (2005), são conhecidas, atualmente, cerca de 5.400 espécies de mamíferos no mundo, mas este número vem aumentando ano a ano com a descrição de novas espécies descobertas em inventários de áreas pouco conhecidas ou nas gavetas dos museus. No Brasil, estima-se que existam aproximadamente 652 espécies, pertencentes a 11 ordens, o que representa em torno de 14% da diversidade global.

No estado de São Paulo, existe uma estimativa da presença de cerca de 220 espécies, o que representa 36% da diversidade nacional, com representantes de todas as ordens de mamíferos presentes no Brasil.

Resultados

Considerando os dados dos monitoramentos da mastofauna realizados no Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul e o Inventário de Fauna Silvestre da SVMA, foram registradas 70 espécies distribuídas em 24 famílias.

De acordo com as listas de espécies ameaçadas de extinção, 11 espécies registradas durante o monitoramento estão classificadas como vulneráveis (4 espécies), quase ameaçada (6 espécies) e ameaçada (1 espécie) pelo Livro Vermelho Estadual (SP, 2010), incluindo a Anta (*Tapirus terrestris*), o Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), Bugio ruivo (*Alouatta clamitans*) e a Cutia (*Dasyprocta azarae*).

A família Didelphidae teve a maior representatividade durante o monitoramento no Rodoanel Mário Covas Trecho Sul. Observou-se que os marsupiais não foram afetados pela redução do

tamanho das áreas durante o estudo, por serem generalistas em relação aos habitats e por utilizarem facilmente o espaço vertical faz com que este grupo seja registrado com maior frequência (Prevedello *et al*, 2008). Além disso, esta espécie é um excelente dispersor de semente, contribuindo para a manutenção da vegetação em fragmentos florestais.



Figura 4.2.5.B.: Gambá (*Didelphis aurita*) registrado em todos os Parques do Rodoanel Trecho Sul. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.C.: Indivíduos de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrado no Parque Jaceguava. Fonte: ECOLOGIC

Durante o monitoramento, registrou-se a ocorrência de dois felinos de médio e grande porte, *Leopardus tigrinus* e *Puma concolor* nos Parques do Embu, Varginha e Pedroso. No Parque Varginha houve o registro visual, pela equipe de herpetofauna, do *P. concolor* em uma área onde ocorrem rituais religiosos.

Outra espécie que foi avistada com frequência foi o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) nos Parques do Jaceguava e Varginha. Predadores, como o *Cerdocyon thous*, contribuem para a manutenção da diversidade biológica, pois influenciam a dinâmica populacional de suas presas. Este fato é baseado na hipótese de que os predadores mantêm as espécies de níveis tróficos inferiores, abaixo da capacidade de suporte do ambiente contribuindo para o aumento da biodiversidade (Ricklefs, 2004).



Figura 4.2.5.D.: Casal de Bugios (*A. clamitans*) forrageando no Parque do Jaceguava. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.E.: Esquilo (*Guerlinguetus ingrani*) com uma semente na boca avistado durante monitoramento de fauna. Fonte: ECOLOGIC

Os primatas, das Famílias Cebidae e Atelidae, foi um dos mais representativos grupos de frugívoros monitorados durante as amostragens nos Parques do Rodoanel Sul, sendo reconhecidos como grupo-chave devido à sua grande importância na dispersão de sementes nas florestas tropicais. De acordo com Lambert & Garber, 1998, além de dispersarem sementes por longas distâncias, os primatas consomem preferencialmente frutos grandes.

Mesmo apresentando uma dieta composta por grande quantidade de folhas, os primatas estão conseguindo sobreviver em fragmentos florestais e/ou áreas degradadas em diversas cidades do país.

Representante da Família Sciuridae, o esquilo (*Guerlinguetus ingrami*), é um roedor que foi registrado em todos os parques durante o monitoramento. Esta espécie armazena seus suprimentos em depósitos espalhados dentro de sua área de vida e possui, portanto, comportamento essencial para a dispersão de espécies vegetais (Henry, 1999). No entanto, diferentemente de outros roedores, os esquilos realizam dispersão primária (retirada dos frutos da copa das árvores) e são mais flexíveis em relação à sua dieta. De acordo com Marques, 2004, a abundância de esquilos é favorecida em áreas onde a densidade de cutias foi reduzida devido à pressão de caça.

Os Parques monitorados obtiveram equilíbrio quanto a sua representatividade em relação à quantidade das famílias e a sua ocorrência em cada parque. A Família didelphidae foi a que teve maior representatividade, pois o *D. aurita* foi a espécie registrada em todos os parques durante todo o monitoramento (Figura 2.2.5.F. e Figura 2.2.5.G).

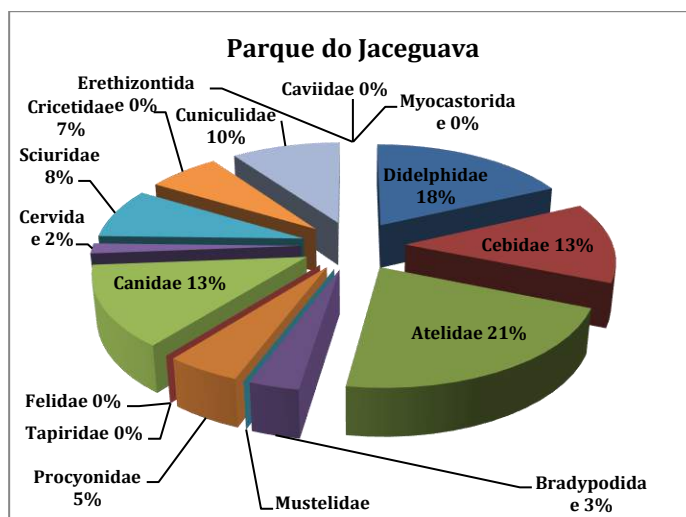


Figura 4.2.5.F.: Representatividade das famílias por parque

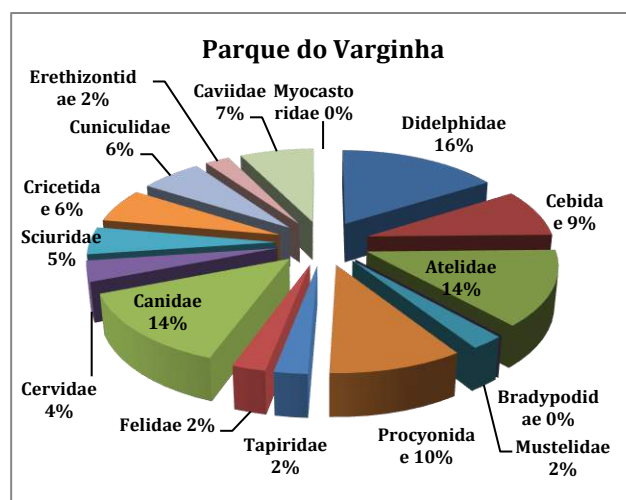


Figura 4.2.5.G.: Representatividade das famílias por parque

Os meses do ano juntamente com a variação da sazonalidade foram fundamentais para a amostragem da mastofauna. O clima e a sazonalidade influenciaram de forma significativa nos resultados pelo fato dos anos de 2011, 2012 e 2013 foram atípicos em relação à precipitação total ocorrida durante todo o período de monitoramento. Nos períodos de menor precipitação pluviométrica houve aumento do número de espécies registradas/monitoradas nos parques amostrados (Figura 4.2.5.H.)

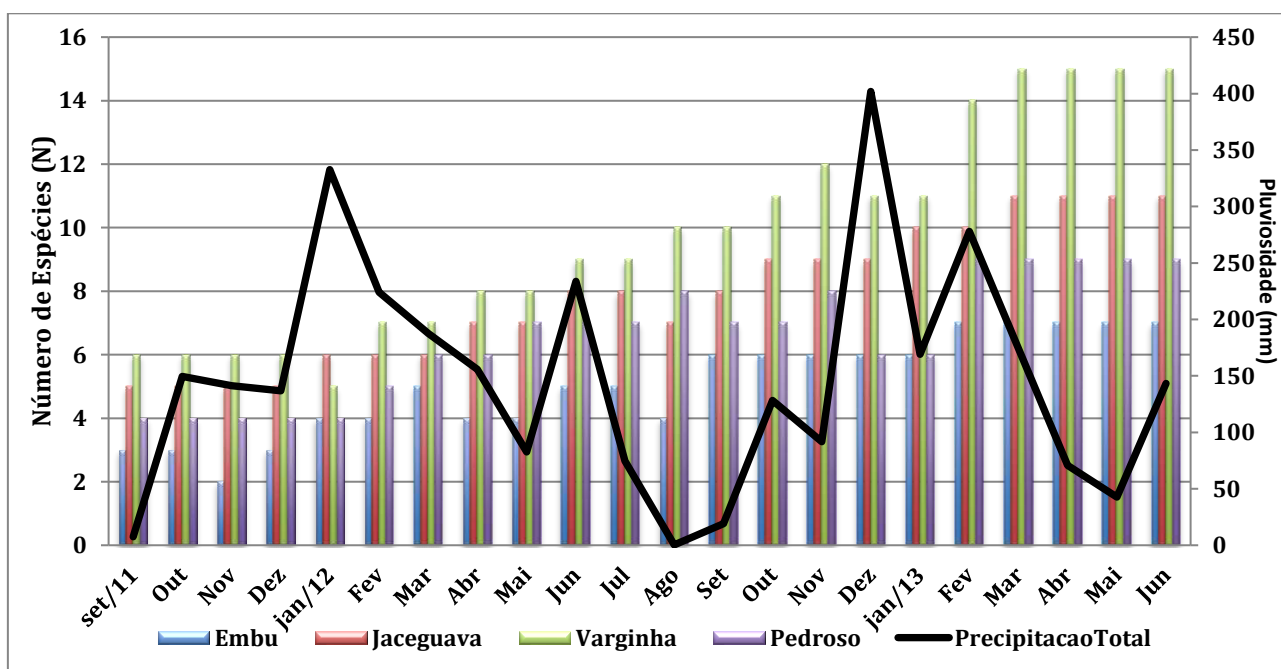


Figura 4.2.5.H.: Relação Variação da riqueza encontrada com a precipitação durante o monitoramento de mastofauna no Rodoanel Trecho Sul

De acordo com a classificação apresentada por Fonseca *et al* (2012), as espécies de mamíferos de pequeno, médio e grande porte podem ser divididas em guildas tróficas, conforme a Figura 4.2.5.J. Observa-se uma abundância de espécies frugívoras, destacando o *Didelphis aurita* que

também está associado à dieta onívora, sendo registrado em todos os parques e ao longo de todas as amostragens. Os marsupiais são reconhecidos por constituírem reservatórios de vários agentes patogênicos, destacando-se vírus, helmintos, bactérias e protozoários (LINARDI & GUIMARAES, 2000). Devido a sua grande capacidade de adaptação, algumas espécies são assíduas no ambiente rural e urbano, estando muitas vezes relacionadas a transferência de agentes patogênicos para animais domésticos e para humanos.

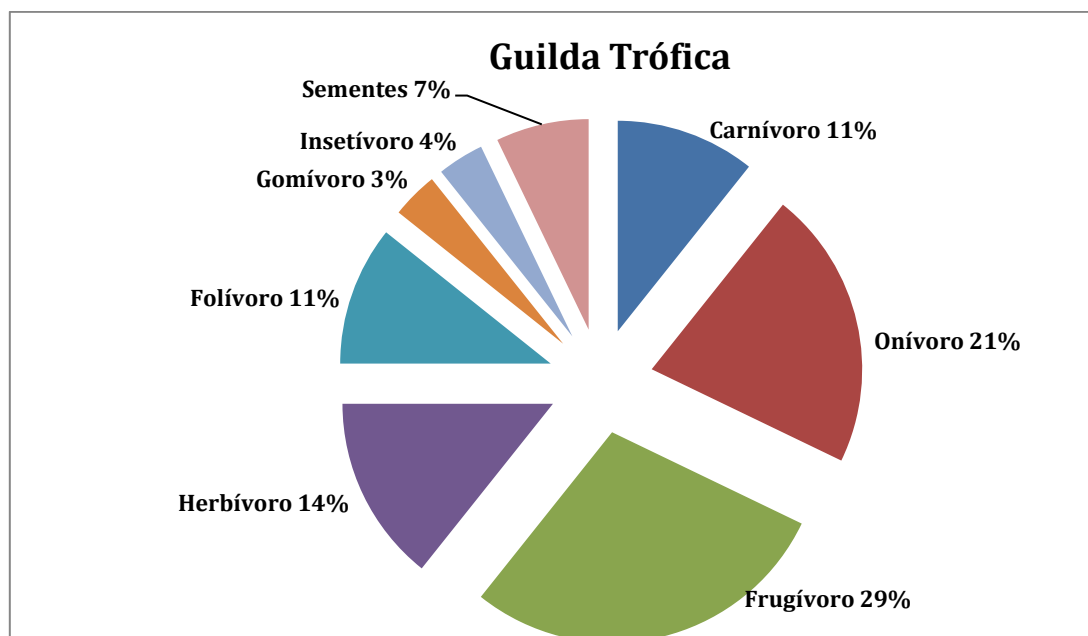


Figura 4.2.5.I.: Guilda alimentar das espécies nos parques amostrados

Para a realização das análises dos índices de diversidade foi utilizado o software *PAST* versão 2.4 de 2005. Foram realizados os índices de Simpson (D) e Shannon – Wiener. Para o índice de Simpson o parque que chegou mais próximo a 1,0 foi o Parque do Varginha controle com $D=0,9167$ e o ponto mais distante foi o Parque do Embu impacto com $D= 0,6667$. O índice de Shannon-Wiener obteve quanto aos Parques uma proporção máxima de $H= 2,485$ novamente para o Parque do Varginha e $H= 1,099$ para o Parque do Embu. A **Tabela 4.2.5.A.** apresenta o resultado dos índices de diversidade dos parques amostrados.

Tabela 4.2.5.A.: Índices de diversidade registrados para a mastofauna nos parques do entorno do Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul.

	Jaceguava Impacto	Jaceguava Controle	Varginha Impacto	Varginha controle
Simpson_1-D	0,875	0,75	0,875	0,9167
Shannon_H	2,079	1,386	2,079	2,485

Uma espécie com 100% de frequência em todos os parques durante monitoramento foi o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*). Outras espécies registradas durante as amostragens podem ser classificadas como raras, ocasionais ou de difícil registro por terem sido amostradas apenas uma ou duas vezes do longo das campanhas. Esse baixo índice de registro pode estar associado à maior área de vida, como é o caso da anta (*Tapirus terrestris*) e do gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*).

De acordo com as curvas de acúmulos dos Parques do Rodoanel (Jaceguava e Varginha), verifica-se que não há uma tendência à estabilização. Apesar da forte pressão antrópica no entorno dessas Unidades de Conservação, esses parques possuem importantes fragmentos florestais objetivando a manutenção de corredores de dispersão de biodiversidade. Além disso, foram registradas novas espécies desde o levantamento de fauna durante a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) (FESPSP) e do Monitoramento realizado pelo Museu de Zoologia da USP durante a construção do Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul (Figura 4.2.5.J e 4.2.5.K.).

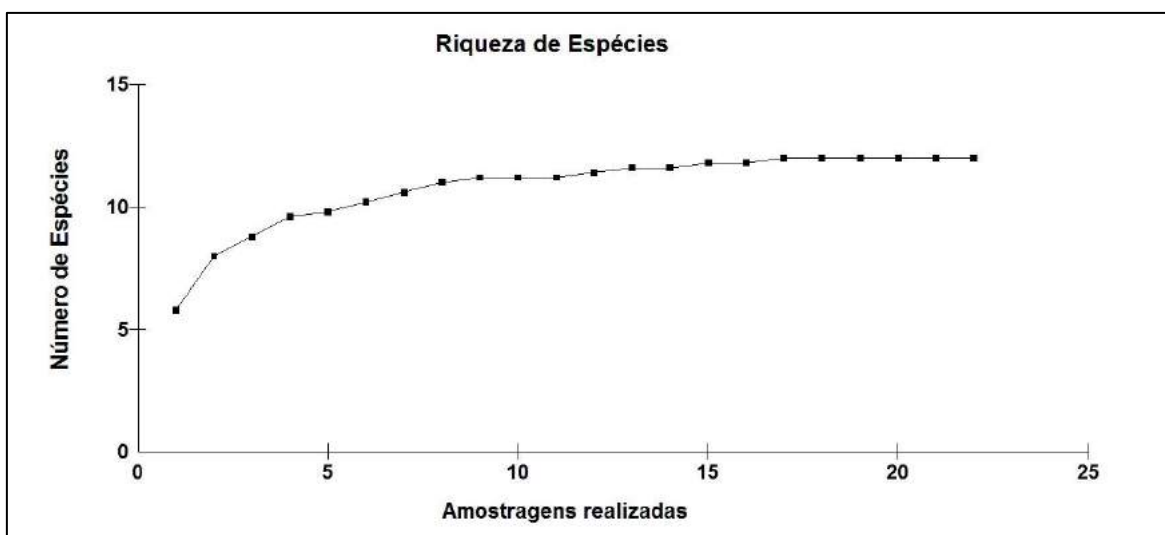


Figura 4.2.5.J.: Curva de acúmulo de espécies do Parque do Jaceguava

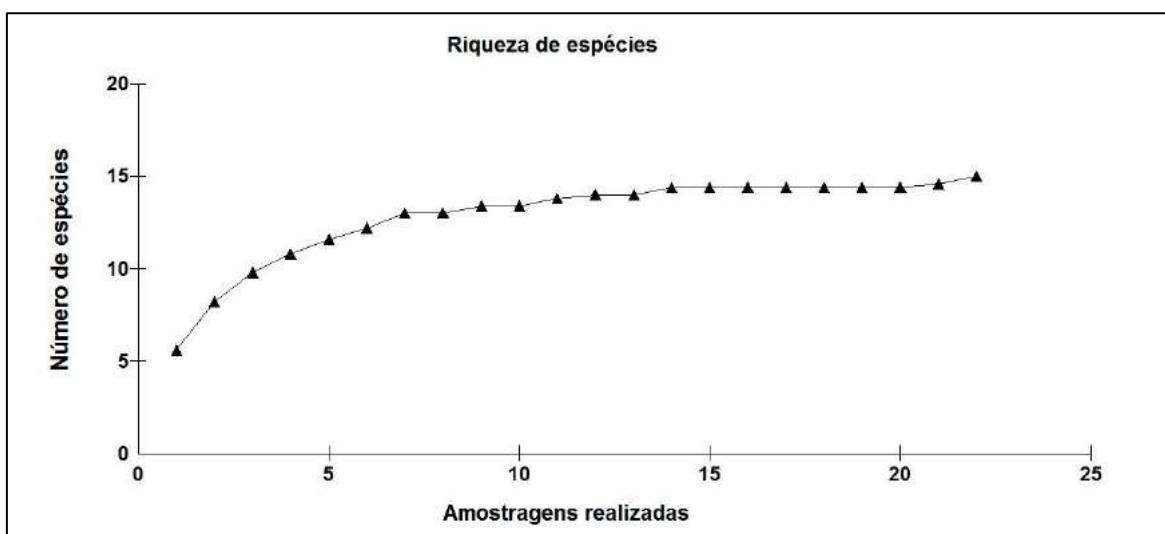


Figura 4.2.5.K.: Curva de acúmulo de espécies do Parque do Varginha

Durante todo o monitoramento constatou-se a ocorrência de espécies domésticas em todas as trilhas nos parques do Rodoanel, incluindo o cachorro doméstico (*Canis lupus familiaris*). Conforme Galetti & Sazima (2006), os cães ferais possuem um impacto significativo nos vertebrados dos fragmentos florestais, podendo até a provocar a extinção local de algumas espécies. A erradicação regular de cães e gatos nas unidades de conservação, especialmente em pequenos fragmentos florestais, é essencial para a manutenção da vida selvagem nativa e dos processos ecológicos de que fazem parte.

As diferenças na composição da mastofauna entre os parques monitorados foram avaliadas por meio de análise de agrupamento (Cluster analysis), utilizando como medida de similaridade o índice de similaridade de Jaccard (baseado em incidência).

Apesar da ocupação urbana desordenada no entorno dos parques, o cluster apontou para a maior similaridade entre os grupos formados pelas UC's do Jaceguava, Varginha e Pedroso devido ao fato deles apresentarem fragmentos preservados, possuindo conexões com outras áreas, servindo de corredores de biodiversidade para as espécies da fauna silvestre. Em relação ao Parque Várzeas do Embu, apesar deste ponto amostral apresentar conexões com outros fragmentos no seu entorno, a similaridade em relação aos outros grupos foi inferior (**Figura 4.2.5.I.**).

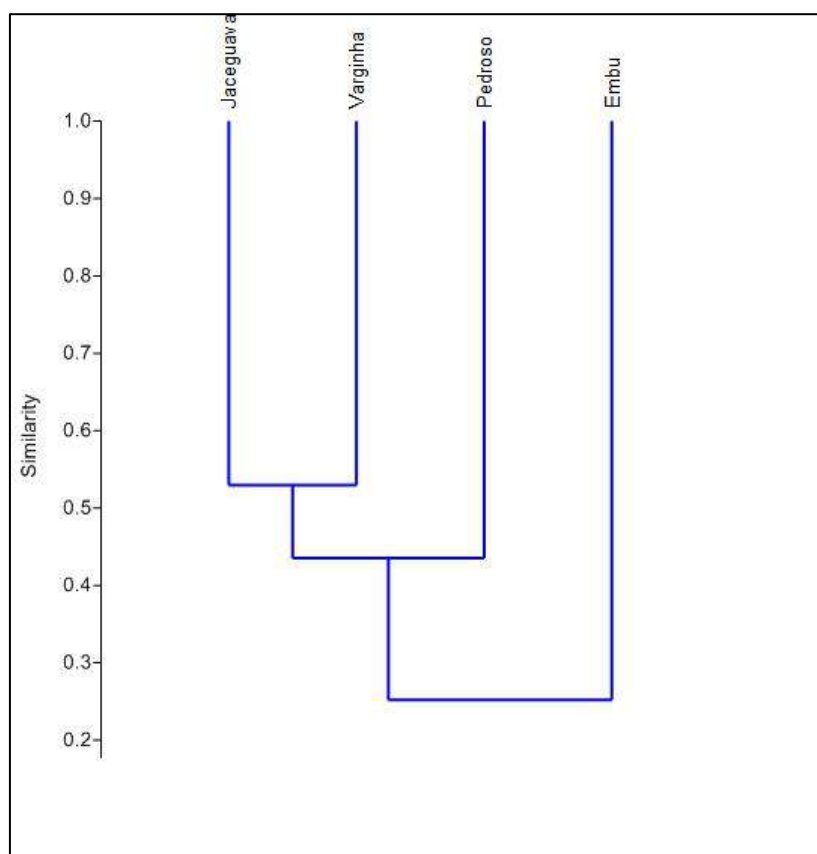


Figura 4.2.5.L.: Cluster de similaridade de jaccard entre as áreas amostradas.

CONSIDERAÇÕES

Durante este levantamento houve o registro de espécies importante nas áreas dos Parques do Jaceguava e Varginha, como o puma (*Puma concolor*), gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), anta (*Tapirus terrestris*), irara (*Eira barbara*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). Com exceção do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), não houve mais registro das outras espécies durante o desenvolvimento das campanhas de monitoramento. A presença de espécies que requerem grandes áreas de vida nos remanescentes estudados sugere que estes fragmentos estejam atuando como corredores ecológicos, uma vez que o tamanho dos fragmentos não suporta populações viáveis de espécie com este tipo de comportamento.

Observou-se, no decorrer das amostragens, o aparecimento de espécies de nível trófico primário, fazendo com que outras espécies de nível trófico secundário e animais topo se estabelecessem nos parques do Jaceguava, Varginha e Pedroso, aumentando a diversidade, possibilitando com isso a dispersão de sementes por uma área maior e proporcionando o controle populacional. Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) podem ser utilizados como bioindicadores, sugerindo que os fragmentos estudados apresentam uma qualidade ambiental.

De acordo com os dados levantados e as observações em campo, sugere-se que sejam criados mais corredores de biodiversidade nas áreas protegidas e que sejam intensificadas as fiscalizações por parte dos gestores nos Parques.



Figura 4.2.5.M.: Gambá (*Didelphis aurita*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.N.: Quati (*Nasua nasua*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.O.: Bugio (*Alouatta clamitans*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.P.: Sagui (*Callithrix penicillata*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Q.: Fezes de Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.R.: Rastro de veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.S.: Veados catingueiros (*Mazama gouazoubira*) utilizando a passagem de fauna no Parque do Pedroso. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.T.: Cuíca (*Gracilinanus agilis*). Fonte: VET SISTEM



Figura 4.2.5.U.: Esquilo brasileiro (*Guerlinguetus ingrami*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.5.V.: Morcego vampiro (*Desmodus rotundus*) registrado na passagem de fauna no Jaceguava. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.W.: Preguiça-de-três-dedos (*Bradypus variegatus*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.X.: Preguiça-de-três-dedos (*Bradypus variegatus*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.5.Y.: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), no Parque Jaceguava. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Z.: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) no Parque do Varginha. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Aa.: Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), no Parque Embu. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Ab.: Rastro de Onça Parda (*Puma concolor*) encontrado no Parque Embu. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Ac.: Bugio (*Alouatta guariba clamitans*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Ad.: Bugio (*Alouatta guariba clamitans*). Fonte: ECOLOGIC

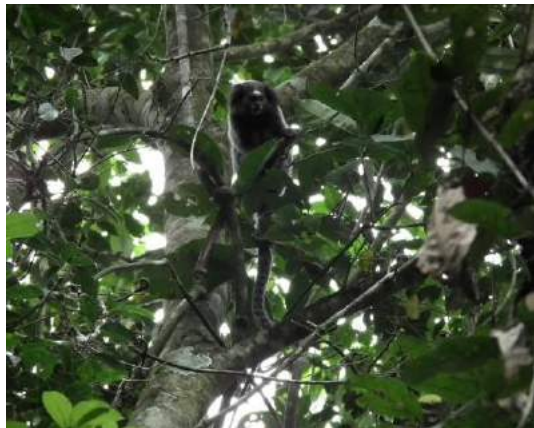


Figura 4.2.5.Ae.: Sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Af.: Quati (*Nasua nasua*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Ag.: Ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*). Fonte: DERSA

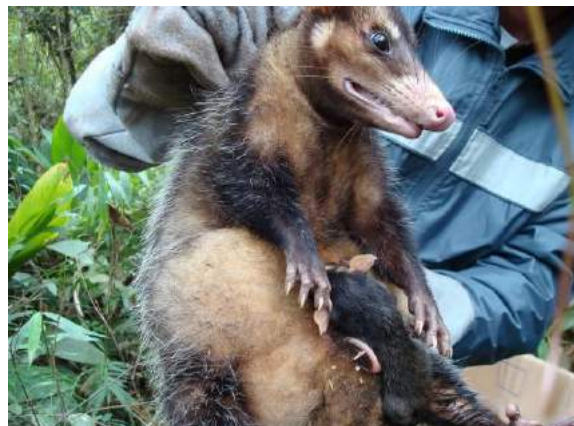


Figura 4.2.5.Ah.: Gambá (*Didelphis aurita*). Fonte: VETSYSTEM



Figura 4.2.5.Ai.: Paca (*Cuniculus parca*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Aj.: Camundongo-do-mato (*Olygoryzomys sp.*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.5.Ak.: Avistamento de bugio (*Alouatta guariba clamitans*) no Parque Varginha. Fonte: DERSA



Figura 4.2.5.Al.: Avistamento de bugio (*Alouatta guariba clamitans*) no Parque Varginha, próximo ao Rodoanel. Fonte: DERSA



Figura 4.2.5.Am.: Pegada de onça-parda (*Puma concolor*), no Bororé. Fonte: MZUSP



Figura 4.2.5.An.: Pegada de onça-parda (*Puma concolor*), no Bororé. Fonte: MZUSP



Figura 4.2.5.Ao.: Toca de tatu (*Dasypus sp.*) no Jaceguava. Fonte: MZUSP



Figura 4.2.5.Ap.: Pegada de veado (*Mazama sp.*), próximo a uma das passagens de fauna no Jaceguava. Fonte: MZUSP



Figura 4.2.5.Aq.: Registro de pegada de veado (*Mazama sp.*), na outra margem do riacho, próximo a uma passagem de fauna no Jaceguava. Fonte: MZUSP



Figura 4.2.5.Ar.: Veado Catingueiro (*Mazama gouazoubira*) em afugentamento, durante as obras, no trecho em São Paulo. Fonte: VET SISTEM



Figura 4.2.5.As.: Sagui (*Callithrix sp.*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.5.At.: Bugio (*Alouatta guariba clamitans*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.5.Au.: Preguiça (*Bradypus sp.*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.5.Av.: Sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicilatta*). Fonte: DERSA

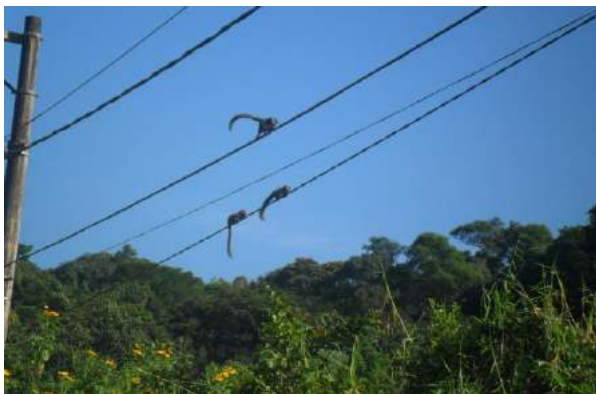


Figura 4.2.5.Aw.: Sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicilatta*). Fonte: DERSA

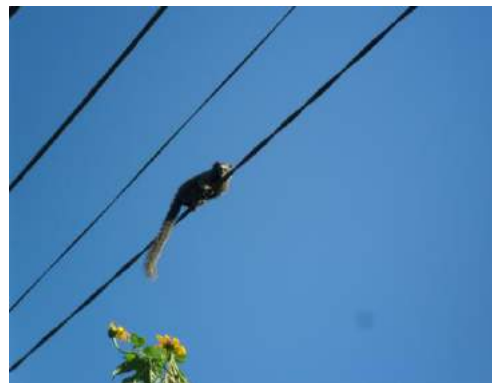


Figura 4.2.5.Ax.: Sagui-de-tufo-preto (*Callithrix penicilatta*). Fonte: DERSA



Figura 4.2.5.Ay.: Registro de anta (*Tapirus terrestris*), na APA Capivari-Monos. Fonte: SVMA



Figura 4.2.5.Az.: Registro de onça-parda (*Puma concolor*), na APA Capivari-Monos. Fonte: SVMA

A seguir é apresentada a Tabela 4.2.5.B. Lista de Espécies de Mastofauna presente nos PNMs

Tabela 4.2.5.B.: Lista de Espécies da Mastofauna.

Família	Espécie	Nome popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	SP	Endêmica/ Exótica
Atelidae	<i>Alouatta clamitans</i>	Bugio-ruivo	VU	NT		II		END
Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça-de-três-dedos				II		
Callitrichidae	<i>Callithrix aurita</i>	Sagui-da-serra-escuro	EN	VU	VU	I		END
	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto				II		
	<i>Callithrix sp.</i>	Sagui	VU	VU				
	<i>Cebus nigrinus</i>	Macaco-prego		NT				
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato				II		
Caviidae	<i>Cavia fulgida</i>	Preá						
	<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	Capivara						
Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	DD					
Cricetidae	<i>Akodon montensis</i>	Rato-do-chão						
	<i>Akodon sp.</i>	Rato-do-chão						
	<i>Bibimys labiosus</i>	Rato-do-chão						END
	<i>Delomys sp.</i>	Rato-do-mato						
	<i>Euryoryzomys russatus</i>	Rato-do-mato		VU				END
	<i>Hylaeamys sp.*</i>	Rato-de-chão						
	<i>Juliomys sp.</i>	Rato-do-mato						
	<i>Nectomys squamipes*</i>	Rato-d'-água						
	<i>Oecomys sp.</i>	Rato-da-árvore						
	<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato-do-mato						
	<i>Oligoryzomys sp.</i>	Rato-do-mato						
	<i>Thaptomys nigrita</i>	Rato-pitoco		VU				END
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca		NT				
Dasypodidae	<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu-de-rabo-mole						
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha						
	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba						
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia		NT				
Didelphidae	<i>Caluromys lanatus</i>	Cuíca-lanosa		NT				
	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca						
	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelha-preta						

Família	Espécie	Nome popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	SP	Endêmica/ Exótica
	<i>Marmosops incanus</i>	Cuíca		NT				
	<i>Marmosops paulensis</i> *	Cuíca	VU	VU				END
	<i>Monodelphis americana</i> *	Catita		NT				
	<i>Monodelphis sorex</i>	Catita						
	<i>Philander frenatus</i>	Cuíca-de-quatro-olhos						
Echimyidae	<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado						
Erethizontidae	<i>Sphiggurus villosus</i>	Ouriço-cacheiro						
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi						
	<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato	EN	VU	VU	I		
	<i>Puma concolor</i>	Puma	VU	VU				
	<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	VU			II		
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti						
	<i>Lepus europaeus</i>	Lebre-europeia						EXO
Molossidae	<i>Cynomops abrasus</i>	Morcego-cara-de-cachorro			DD			
	<i>Molossus molossus</i>	Morcego-de-cauda-livre-aveludada						
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rato-doméstico						EXO
Mustelidae	<i>Eira Barbara</i>	Irara						
	<i>Galictis cuja</i>	Furão		DD				
Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego-de-cauda-curta						
	<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-hematófago						
	<i>Anoura caudifer</i>	Morcego-beija-flor						
	<i>Artibeus fimbriatus</i>	Morcego-das-frutas-do-sudeste						
	<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego-das-listras-brancas-na-cabeça						
	<i>Artibeus obscurus</i>	Morcego-frugívoro-negro						
	<i>Artibeus planirostris</i>	Morcego-frugívoro-de-face-achatada						
	<i>Sturnira lilium</i>	Morcego-do-ombro-amarelo						
	<i>Diphylla ecaudata</i>	Morcego-vampiro-das-pernas-peludas		VU				

Família	Espécie	Nome popular	MMA	SMA	IUCN	CITES	SP	Endêmica/ Exótica
Phyllostomidae	<i>Chiroderma doriae</i>	Morcego-de-olhos-grandes						
	<i>Sturnira tildae</i>	Morcego do ombro amarelo						
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	Morcego-das-listras-brancas-na-cabeça-e-nas-costas						
	<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Morcego-ipanema						
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati						
	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada						
Sciuridae	<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Caxinguelê	DD					
Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	NT	VU				
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Pequeno-morcego-marrom						
	<i>Eptesicus fuscus</i>	Morcego-marrom-grande						
	<i>Histiotus velatus</i>	Morcego-de-orelhas-grandes			DD			
	<i>Myotis riparius</i>	Morcego-ripario						
	<i>Myotis ruber</i>	Morcego-borboleta-vermelho						

Fonte: DERSA/DFS-SVMA

LEGENDA:

Status de Conservação
 (MMA/SMA/IUCN/CITES/SP)
 “CR” (criticamente em perigo)
 “EN” (em perigo)
 “VU” (vulnerável)
 “NT” (Quase Ameaçado)
 “DD” (dados deficientes)

Conservação

Endemismo
 “EXO” (exótica)
 “END” (endêmica)

4.2.6 PASSAGEM DE FAUNA

Para garantir o fluxo da fauna, foram implantadas passagens de fauna ao longo da rodovia, dentre elas passagens inferiores, tipo galeria, projetadas pela DERSA; e soluções construtivas, como a implantação de OAEs (Obras de Artes Especiais), nome técnico das pontes e viadutos, que permitem o fluxo de fauna.



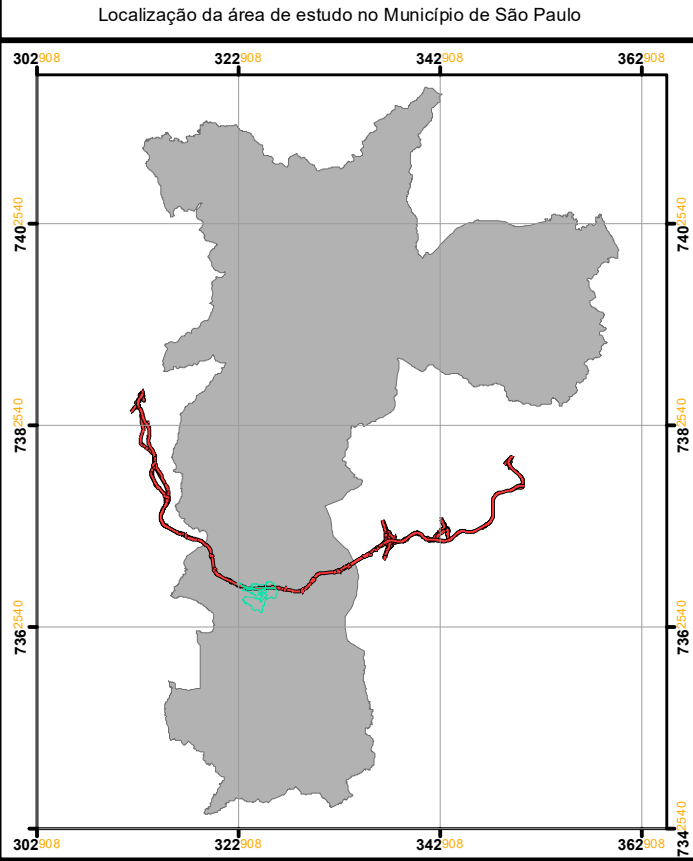
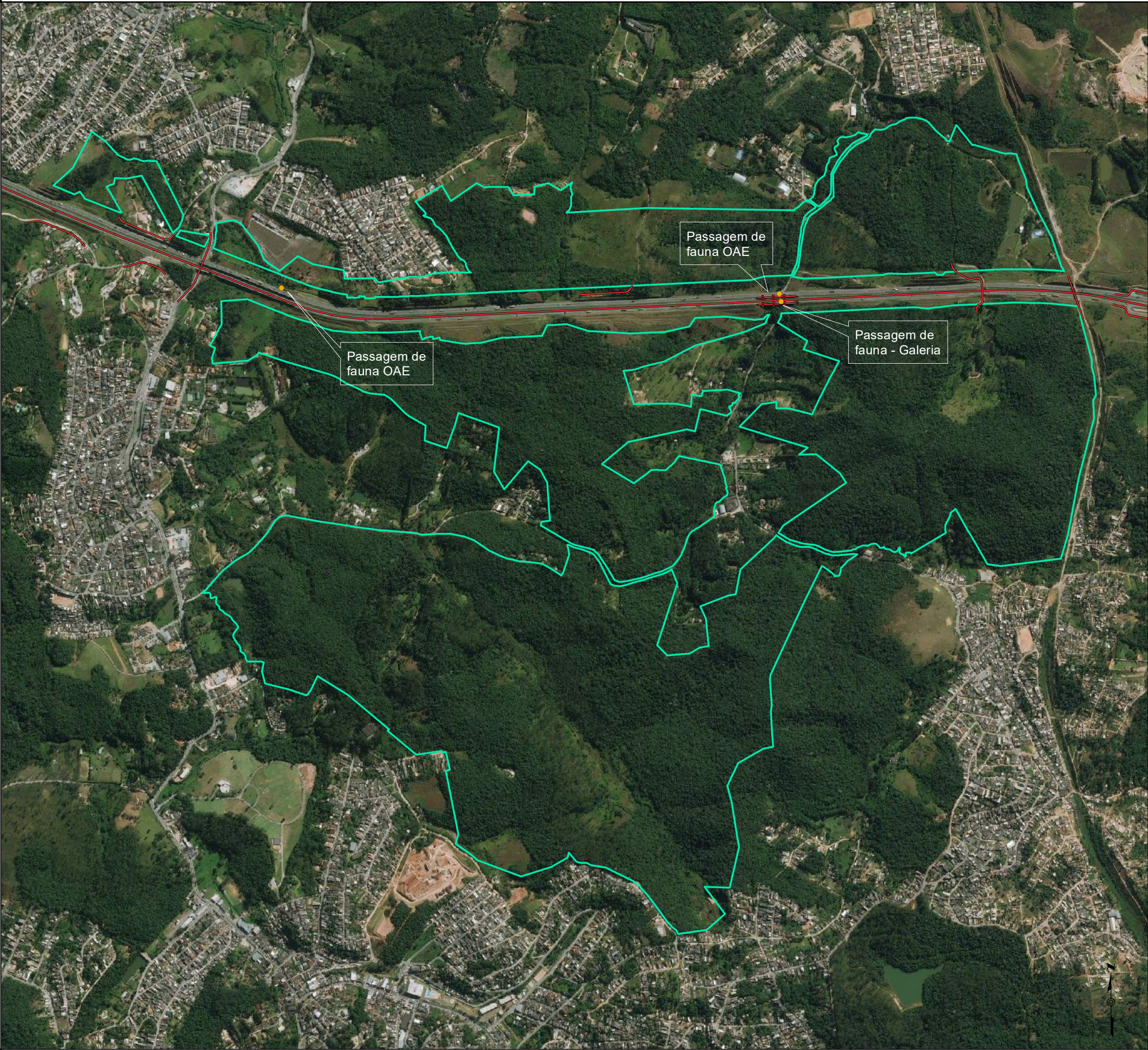
Figura 4.2.6.A.: Detalhe de passagem de fauna inferior, tipo galeria, no Parque Varginha.



Figura 4.2.6.B.: Interior da passagem de fauna tipo galeria, com parte da passagem seca e outra úmida.



Figura 4.2.6.C.: Traçado do Rodoanel na altura do Parque do Varginha, com a OAE.



Legenda

- Passagem de fauna
- Eixo Rodoviário Trecho-Sul
- ▭ Parque Natural Municipal Itaim
- Município de São Paulo

Nome do Projeto:			
Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Itaim			
Título do mapa:			Folha:
Passagem de Fauna			
Cartografia:			Revisão:
Giorgia Limnios			
Fonte:			Formato:
Secretaria do Verde e Meio Ambiente - PMSP BING SATELLITE			A3
Convênio:			
<div></div>			
Projeção:	Datum:	Esc. Numérica:	Esc. Gráfica:
UTM	SAD-69 Fuso - 23 S	1:13.981	0 75 150 300 450  Metros

4.2.7. LACUNAS DE CONHECIMENTO

Apesar da grande quantidade de informações obtidas nos dados secundários para a região de estudo, poucos registros, em especial para os répteis, foram confirmados dentro do perímetro dos PNMs Bororé, Jaceguava, Itaim e Varginha. No caso da herpetofauna, por exemplo, os registros presentes neste diagnóstico para espécies confirmadas nos parques representam, apenas 17% do total de registros para a região. O PNM Bororé, por exemplo, apresenta apenas uma única espécie de réptil registrada. Dentre os quatro parques, o Itaim é o único que apresenta ausência completa de informações referentes à herpetofauna. A realização de um inventário detalhado no Parque Natural Itaim é extremamente recomendada.

Embora existam registros para os PNMs Bororé, Jaceguava e Varginha, foram realizados poucas horas de levantamentos após a delimitação final dos perímetros dos parques. Há necessidade de realização de levantamentos da herpetofauna, de anfíbios e de pequenos mamíferos, que demandam uma logística mais complexa para execução.

4.2.8. PROJETOS DESENVOLVIDOS E OUTRAS SUGESTÕES

Como medida de conservação inicial e como ferramenta fundamental para qualquer estudo biológico, um projeto de levantamento extensivo e posterior monitoramento de fauna na região devem ser elaborados. Posterior a isto, devem-se incluir análises demográficas, programas de reprodução e estudos comportamentais das populações das espécies de animais registradas para a região.

Tendo em conta o registro histórico da alta diversidade na região (MARQUES et al., 2009) e a proximidade das áreas urbanas com os núcleos florestados dos parques, uma proposta de pesquisa que avalie as influências da intervenção antrópica sobre a diversidade em função dos processos de expansão urbana é requerida. Isto a sua vez, cria uma oportunidade para o estabelecimento de programas que envolvam as populações urbanas próximas, visando a integração das comunidades na formulação de projetos de conservação da biodiversidade.

Uma vez construída uma base do conhecimento da diversidade real ou aproximada presente nos parques da zona sul, apresenta-se uma oportunidade para realizar projetos de pesquisa como reintrodução, repovoamento e controle de espécies não nativas, que visem a recuperação de espécies sob qualquer tipo de ameaça. Estes projetos devem ser acompanhados por monitoramentos ao longo prazo de tanto as populações locais como das reintroduzidas.

Alguns projetos foram desenvolvidos nos parques, dos quais podem ser citados alguns exemplos a seguir.

PROGRAMA DE REINTRODUÇÃO DE MACUCOS (*Tinamus solitarius*) NO PARQUE JACEGUAVA

Reintroduções são ações deliberadas com finalidades específicas e controladas que deve necessariamente ser submetidas e autorizadas pelos órgãos fiscalizadores. Trata-se de um trabalho que exige método e monitoramento, além de atender previamente a critérios específicos (Lima, 2005; IUCN, 1998; Wanjtal e Silveira, 2000).

No Brasil são realizadas solturas de aves pelo poder público, criadouros e algumas vezes ocorrem fugas de zoológicos. Não há muitos casos de reintroduções bem documentadas e a maioria dos trabalhos concentraram-se na Região Sudeste, no Bioma Mata Atlântica.

O município de São Paulo, contido na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, vem passando por um processo acelerado de ocupação do solo, restando apenas 20% da sua cobertura original (Almeida e Vasconcelos, 2007). Há atualmente 171 espécies na lista das aves ameaçadas no Estado das quais 69 estão Criticamente Ameaçadas (Silveira *et al.*, 2009).

Parte desta avifauna pode ser encontrada apenas em algumas Unidades de Conservação do município e outras espécies de distribuição restrita, como a perdiz (*Rhynchotus rufescens*) e a codorna-amarela (*Nothura maculosa*), já podem estar extintas (Schunck, 2008). Outro membro da mesma família corre risco semelhante, a saber, o macuco *Tinamus solitarius* objeto deste projeto.

O macuco *T. solitarius* é uma ave endêmica da Mata Atlântica, de cores pardo-acinzentado, que mede cerca de 42-48cm e chega pesar até 1,800g. Possui baixa capacidade de voo e é adaptada ao hábito cursorial, caminhando longas distâncias no chão da mata e empoleirando-se ao fim da tarde para dormir (Magalhães, 1972; Bokermann, 1991; Sick, 1997).



Figura 4.2.8.A.: Casal de Macuco (*Tinamus solitarius*) Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.B.: Macuco (*Tinamus solitarius*) Fonte: ECOLOGIC

Ocorria originalmente em regiões florestadas do Brasil oriental desde Pernambuco ao Rio Grande do Sul, principalmente em terrenos acidentados e grotas de difícil acesso. Apresenta sensibilidade média às modificações ambientais (Stotz *et al.*, 1996), e assim como outros tinamídeos, possui grande valor cinegético. Hoje *T. solitarius* resiste em poucos fragmentos

florestais e sua existência em qualquer mata do país, é considerada como um bom indicativo de que a área em questão sofre pouca ou nenhuma atividade de caça (Bokermann, 1991; Sick, 1997; Bernardo, 2004).

Atualmente consta na Lista de Espécies ameaçadas do Estado de São Paulo e CITES (2007). No município de São Paulo é registrada principalmente na zona norte, no Bairro do Tremembé e região da Serra da Cantareira (Magalhães, 2007).

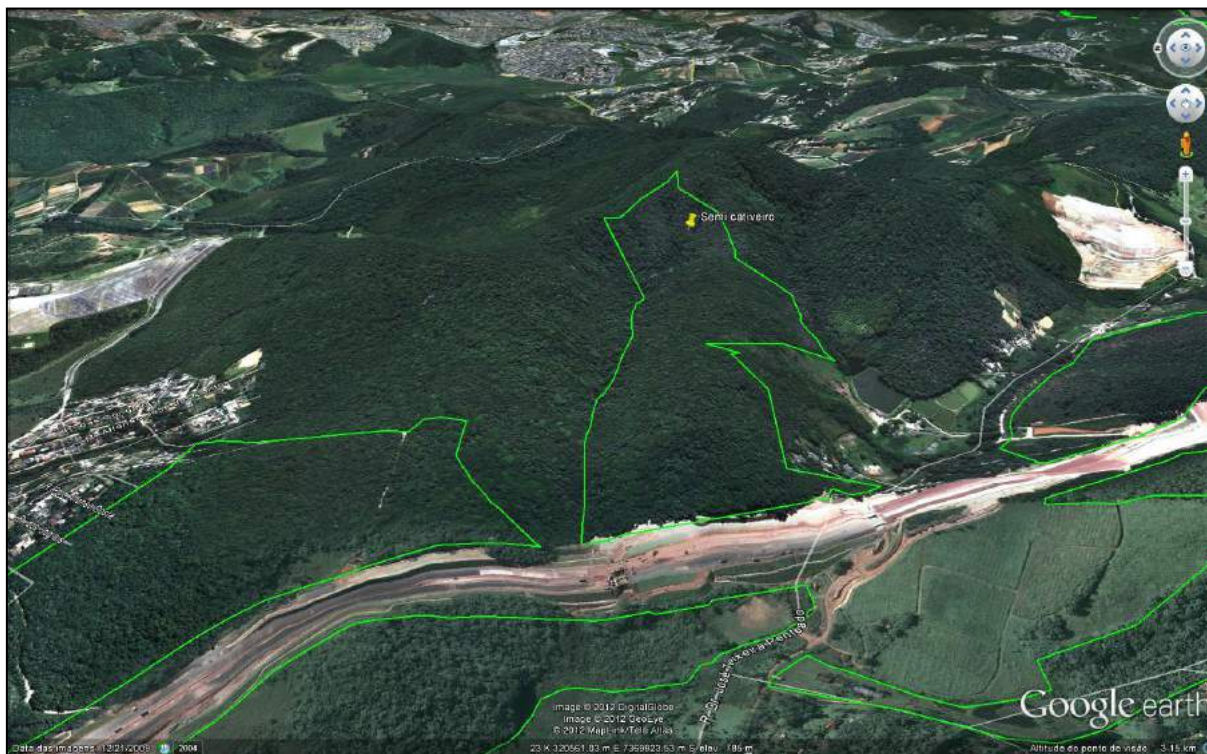


Figura 4.2.8.C: O marco amarelo dentro da área delimitada pelo limite do Parque Jaceguava (verde) foi o local da construção do recinto de pré-soltura dos macucos.

O projeto em questão propôs a reintrodução de 12 indivíduos - seis casais - nas áreas do Parque Jaceguava. A região norte do Parque Jaceguava é contígua à futura RPPN Solo Sagrado, outra importante área preservada situada às margens do Reservatório Guarapiranga. Os macucos foram fornecidos pelo viveiro de aves da CESP, em Paraibuna.



Figura 4.2.8.D.: Disponibilidade de indivíduos de *Tinamus solitarius* para reintrodução (parceria com a CESP). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.E.: Indivíduos de *Tinamus solitarius* com o equipamento rádio transmissor. Fonte: ECOLOGIC

Os macucos portam um dispositivo de rádio acoplado no dorso que permite a coleta de dados para a realização dos estudos ecológicos da população reintroduzida (estimativa de localização, padrões de movimentação e área de uso).



Figura 4.2.8.F.: Macuco (*Tinamus solitarius*) com equipamento no dorso. Fonte: ECOLOGIC

Para a soltura, foi construído um semi-cativeiro na área de soltura, que serve de adaptação aos macucos a serem reintroduzidos. As aves são mantidas neste viveiro e recebem gradualmente maiores proporções de sementes nativas.

O recinto situa-se no interior da mata, em área da RPPN Solo Sagrado. O acesso à área está guardado por cercamento e portão com câmeras de vigilância mantidas pelo Solo Sagrado. Optou-se por iniciar as solturas a partir deste sítio devido à segurança oferecida e acessibilidade para transporte de materiais.

Toda a estrutura foi feita com bambus. Quadro postes de 4m de altura e 25cm de diâmetro, sendo que cada base foi enterrada em 1m metro no solo pedregoso do local. Oito travas de 5m de comprimento e 12cm de diâmetro foram postas há 50cm do solo e ao topo de cada poste, duas por cada lado do recinto.



Figura 4.2.8.G.: Semi cativeiro instalado no meio da mata. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.H.: Semi cativeiro, com a tela de proteção. Fonte: ECOLOGIC

O local escolhido está oculto numa depressão do terreno, onde corre um riacho raso de cerca de 1m de extensão. A presença de um curso de água corrente é uma condição determinante para o estabelecimento desta espécie. Toda a vegetação nativa do local foi preservada e estará contida dentro do semi-cativeiro para oferecer refúgio às aves.

Na região em torno deste ponto é comum o registro do Imbuguaçu (*Crypturellus obsoletus*), uma espécie da mesma família do macuco e com hábitos semelhantes, o que aponta para a qualidade do local para a adaptação dos indivíduos reintroduzidos.

No intuito de verificar a visita de possíveis predadores ao redor do recinto, foram instaladas quatro câmeras trap, uma em cada lado, e uma quinta em um ponto panorâmico. De todo modo, em todo o perímetro do recinto e a 50cm do solo, será instalada uma malha de tela “pinteiro”, para evitar a entrada de serpentes e reforçar a parede de telas contra o ataque por mamíferos.



Figura 4.2.8.I.: Flagrante de caçador próximo ao recinto, registrado por câmera trap. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.J.: Cães de caça registrados próximos ao recinto. Fonte: ECOLOGIC

As aves foram soltas em etapas, sendo que a primeira foi realizada em setembro de 2013 e a segunda e terceira leva em novembro, com a soltura de dois casais em cada. Após a liberação na área as aves são monitoradas pelo período de dois anos.



Figura 4.2.8.K.: Transporte dos macucos da CESP até o parque. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.L.: Soltura dos macucos no semi cativoiro. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.M.: Detalhe de um dos espécimes, com o rádio transmissor. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.N.: Indivíduo no interior do semi cativoiro vasculhando o solo em busca de alimentos. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.O.: Detalhe de um dos macucos (*Tinamus solitarius*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.P.: Indivíduo se alimentando no semi cativoiro. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.Q.: Macucos empoleirados. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.R.: Abertura da tela de proteção, para soltura dos animais. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.S.: Registro do exato momento em que um dos macucos sai do semi cativeiro. Fonte: ECOLOGIC

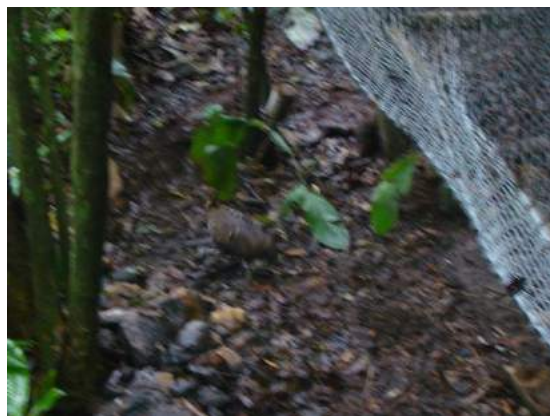


Figura 4.2.8.T.: Macuco saindo do semi cativeiro. Fonte: ECOLOGIC

Programa de Monitoramento de Reintrodução de Bugio (*Alouatta guariba clamitans*)

Dentre as atribuições da Divisão da Fauna Silvestre destaca-se a reabilitação da fauna silvestre visando a reintrodução em vida livre. Entre as diversas espécies atendidas pela Divisão está o Bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*), que demandou o desenvolvimento de um programa específico de manejo, que garantisse sua proteção. Assim, o Projeto *Manejo e Conservação do Bugio, Alouatta clamitans (Primates, Atelidae) na Região Metropolitana de São Paulo: aprimorando o programa de reintrodução*, a partir do Programa Experimental de Reintrodução de Bugios – PER, desenvolvido em 1996, aprimorou-se as práticas de manejo e a destinação dos bugios. No período de 1996 a 2005 foram soltos 21 bugios em seis áreas de soltura localizadas principalmente na região sul do município de São Paulo. Posteriormente, foram soltos 44 indivíduos (34 destes na zona sul), até 2017 quando no mês de outubro em foi a primeira confirmação de epizootia de Febre Amarela (FA) em Primatas Não Humanos (PNH) no Município de São Paulo, dando início ao surto de Febre Amarela que dizimou a população de bugios da zona norte e reduziu drasticamente as populações da zona sul até junho de 2018.

Desde então, tendo em vista a espécie ser extremamente sensível a doença, as solturas e reintroduções foram paradas, até novas definições a partir do Plano Integrado de Conservação do Bugio-ruivo, que envolve outras secretarias de meio ambiente, de estado e parceiros do Contínuo da Cantareira.

Monitoramento/ Censo populacional de bugios-ruivos



Figura 4.2.8.U.: Macho de bugio (*Alouatta guariba clamitans*). Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.V.: Família de (*A. clamitans*). Fonte: ECOLOGIC

Uma das áreas de soltura realizadas pela Divisão engloba os parques Varginha e Bororé, localizado às margens da represa Billings, onde a Dersa realizou o censo populacional dos grupos de *A. guariba clamitans*.



Figura 4.2.8.W.: Mapa ilustrativo dos transectos (vermelho) percorridos pela equipe de campo.

A cada varredura realizada são anotados os seguintes itens: localização do grupo, onde cada integrante do mesmo teve suas características registradas; tamanho do grupo; comportamento de cada integrante do grupo (alimentação, descanso, deslocamento, socialização); sua postura (sentado, deitado, agarrado, suspenso pela cauda e membros). Além do método de varredura instantânea a técnica de play back foi utilizada para localização dos grupos no interior do Parque.

Durante o período de censo populacional do *Alouatta guariba clamitans*, foram obtidos 258 encontros visuais com os grupos no interior do Parque Bororé. Durante as amostragens foram registrados de 7 grupos de primatas compostos por aproximadamente 3 a 5 indivíduos.

Relacionando as características comportamentais com as estações do ano, constatou-se que a movimentação é significativamente maior no verão (época chuvosa), pois é nesta época que ocorre a menor diversidade de espécies na dieta. Os animais, sendo mais seletivos em termos de espécies florestais, necessitam se deslocar mais para encontrar os alimentos preferidos, sendo que os frutos são realmente itens encontrados de forma esparsa no ambiente.

Desta forma, em estações com baixa disponibilidade de frutos (que são os alimentos com energia prontamente assimilável), o animal tende a se deslocar menos como forma de poupar energia. Em vista disso, verificou-se que os bugios se deslocaram menos na primavera e no outono, quando consumiram uma quantidade maior de folhas.

Conforme discutido anteriormente, os bugios procuraram um balanceamento em sua dieta, dosando itens e espécies de forma a atender suas necessidades metabólicas diárias. Os grupos observados realizaram este balanceamento, utilizando uma estratégia eficaz de forrageamento onde foram utilizados os melhores itens disponíveis em cada estação do ano.

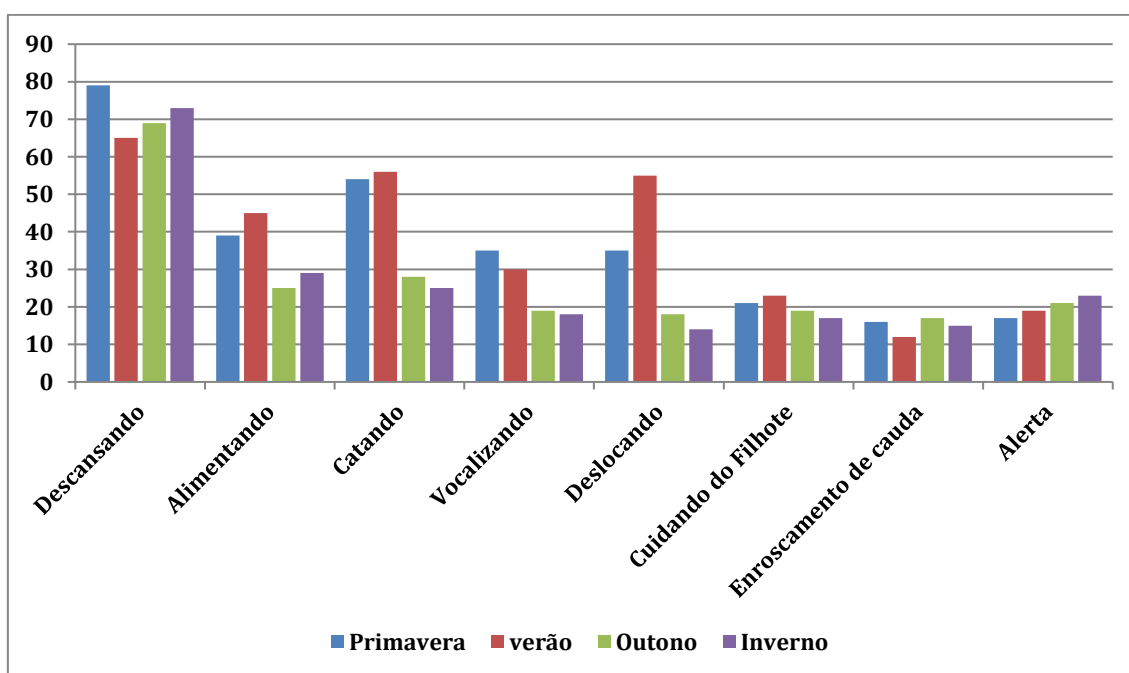


Figura 4.2.8.X.: Análise comportamental em relação com as estações do ano.

O resultado que foi obtido no PNM Bororé foi semelhante ao trabalho realizado na região de Lençóis Paulista, onde a alimentação por folhas foi maior no verão (época chuvosa), discordando com outros estudos realizados em Caratinga e Santa Genebra (Mendes, 1989; Chiarello, 1992).

Em vista das observações realizadas durante o desenvolvimento das campanhas, o aumento populacional e informações repassadas por moradores locais o estudo concluiu que a operação do Rodoanel não está causando impacto significativo na população de Bugios (*Alouatta guariba clamitans*) no interior do PNM Bororé.



Figura 4.2.8.Y.: Fêmea forrageando usando a cauda como apoio. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.Z.: Macho vocalizando durante as observações. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.Aa.: Fêmea realizando cuidado parental. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.Ab.: Macho infante se deslocando durante forrageio. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.Ac.: Casal com filhote. Fonte: ECOLOGIC



Figura 4.2.8.Ad.: Macho se deslocando durante observação. Fonte: ECOLOGIC

Sugestões de projetos a serem desenvolvidos

O PNM Itaim possui grande potencial para o desenvolvimento de projetos, em especial nas áreas de pesquisa, manejo, uso público e interação socioambiental, seja no interior na UC, seja com a comunidade do entorno.

Os projetos na área de pesquisa serão importantes para preencher as lacunas de conhecimento existentes. Além disso, poderão auxiliar no monitoramento da fauna e no acompanhamento de outros projetos existentes. Cabe destacar que os parques contam com uma infraestrutura capaz de receber e servir de apoio para os pesquisadores.

Outra linha de projetos é a reintrodução e repovoamento de espécies no parque, bem como a criação de áreas de soltura, para a qual o DEPAVE 3 poderá ser um importante parceiro. Estas ações poderão ajudar a complementar o trabalho desenvolvido nos CETAS da região, como o CEMACAS/DFS²¹ e o do Parque Ecológico do Tietê. Outros parceiros importantes são os criadores de espécies, no qual podemos destacar o programa desenvolvido pela CESP em Paraibuna, que possui um grande acervo de aves nativas ameaçadas, como o macuco e a jacutinga.

Deverão ser pensados projetos que aproveitem a riqueza de fauna para as atividades de uso público e interação socioambiental. Neste quesito, pode ser destacado as atividades de *bird watching*²², que atrai público e turistas, possuindo baixo impacto.

Sendo assim, podem ser destacados alguns projetos prioritários:

- Realizar um inventário da fauna do parque
- Realizar monitoramentos periódicos, priorizando os grupos de fauna já avaliados.
- Replicar o projeto de reintrodução de macucos (*Tinamus solitarius*) realizado no PNM Jaceguava nos outros parques, incluindo o PNM Itaim.
- Avaliar outros programas de reintrodução de aves, em parceria com a CESP ou outros criadouros, como por exemplo a jacutinga (*Aburria jacutinga*)
- Avaliar a criação de áreas de soltura no interior do parque, em especial de animais reabilitados nos CETAS municipais.
- Incentivar a realização de atividades de *bird watching*.

4.2.9 ESPÉCIES BANDEIRA

Tendo em vista a grande atratividade que a fauna possui, poderiam ser adotadas espécies como símbolo do parque, funcionando não somente como mascote, mas como logotipo, estando presente em toda a identidade visual da UC.

Como espécies bandeira, podemos destacar, dentre os grupos de fauna, os seguintes:

- Surucua-variado (*Trogon surrucura*), espécie exuberante, comum no parque, nidifica anualmente no Casarão-Sede e é dispersora.
- Frequentemente avistadas no PNM Itaim, como a saracura-do-mato (*Aramides saracura*), o Jacuguaçu (*Penelope obscura*) e o caxinguelê (*Guertinguetus ingrami*).
- Ameaçadas ou raras num contexto periurbano já registrada no PNM Itaim, como o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), o pavó (*Pyroderus scutatus*), cuica

²¹ Centro de Manejo e Conservação de Animais Silvestres, no Parque Anhanguera, da Divisão de Fauna Silvestre (DFS)

²² Observação de aves

(*Marmosops incanus*) , a papa-rã (*Echinanthera cephalostriata*), o sapo-pulga (*Chiasmocleis leucosticta*) e o Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*).

- Animais de maior porte presentes nos PNMs como bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*).

4.2.10. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DE MANEJO

Diretriz 1. Pesquisas Prioritárias sobre fauna

Linha de Ação 1 – Realizar inventários para os grupos de fauna do parque.

Linha de Ação 2 – Realizar inventários para os grupos megadiversos pouco estudados no Brasil, tais como invertebrados e entre eles os artrópodes. Esse destaque se deve principalmente ao fato de: (i) os artrópodes desempenharem funções importantes na manutenção de ecossistemas, (ii) compreenderem cerca de 80% de todas as espécies de animais, (iii) responderem rapidamente às mudanças em seus microambientes, e (iv) serem pequenos e abundantes em praticamente todos os habitats

Linha de Ação 3 – Priorizar estudos de herpetofauna nos Parques, especial atenção para ocorrência e distribuição dos sapinhos diminutos *Brachycephalus* sp., *Ischnocnema* cf. *spanius* e *Dendrophryniscus* cf. *leucomystax*, por representarem possíveis espécies novas.

Linha de Ação 4 - Incentivar estudos de dinâmica das populações em paisagens e fragmentos remanescentes de Mata Atlântica para o grupo da Mastofauna

Linha de Ação 5 – Priorizar estudos para Herpetofauna aquática – identificação do habitat como prioridade de proteção para as espécies *Hyalinobatrachium uranoscopum*, *Cycloramphus semipalmatus*, *Thoropa taophora*, *Scinax* do grupo *catharinae* e os gêneros *Aplastodiscus*, *Crossodactylus* e *Hylodes* spp. que apresentam hábitos de vida diretamente relacionados com ambientes ribeirinhos de águas limpas.

Linha de Ação 6 – Incentivar estudos de análises demográficas, programas de reprodução e estudos comportamentais das populações das espécies de animais registradas para a região.

Linha de Ação 7 – Realizar monitoramentos periódicos, priorizando os grupos de fauna já avaliados, levando em consideração os pontos já utilizados em outros estudos, como no monitoramento do Rodoanel.

Linha de Ação 8 – Formar parcerias com universidades e instituições de ensino visando o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas relacionadas à UC.

Diretriz 2. Programas de reintrodução e soltura

Linha de Ação 1 – Incentivar pesquisas para reintrodução e repovoamento que visem a recuperação de espécies sob qualquer tipo de ameaça. Estes projetos devem ser acompanhados por monitoramentos ao longo prazo de tanto as populações locais como das reintroduzidas.

Linha de Ação 2 – Replicar, se possível, o projeto de reintrodução de macucos (*Tinamus solitarius*) realizado no PNM Jaceguava nos outros parques, incluindo o PNM Varginha

Linha de Ação 3 – Avaliar outros programas de reintrodução de aves, em parceria com a CESP ou outros criadouros, como por exemplo a jacutinga (*Aburria jacutinga*)

Linha de Ação 4 – Avaliar a criação de áreas de soltura no interior do parque, em especial de animais reabilitados na DFS.

Diretriz 3. Comunicação Visual

Linha de Ação 1 – Escolher uma espécie da fauna como símbolo/mascote do parque, adotando-a na identidade visual do parque

Linha de Ação 2 – Promover concursos de fotografia (público adulto) e desenho (público infantil) no interior do parque, visando promover a fauna local.

Diretriz 4. Programas de Uso Público e Educação Ambiental

Linha de Ação 1 – Incentivar programas de observação de fauna, em especial *bird watching*, devido a variedade de espécies da avifauna e facilidade de observação.

Linha de Ação 2 – Incentivar eventos de observação de fauna, em especial *bird watching*, no interior do parque.

Linha de Ação 3 – Elaborar cartilha de orientação, com dados sobre a fauna existente, bem como material de apoio para as atividades de observação de fauna.

Linha de Ação 4 – Prever, no programa de interação socioambiental, atividades de educação ambiental com a população do entorno, com o objetivo de sensibilizar sobre a importância da fauna local.

Linha de Ação 5 – Promover atividades de educação ambiental voltadas para a fauna, envolvendo as escolas e centros comunitários do entorno.

Linha de Ação 6 – Criar programas que envolvam as populações urbanas próximas, visando a integração das comunidades na formulação de projetos de conservação da biodiversidade.

Diretriz 5. Corredores ecológicos

Linha de Ação 1 - Avaliar a conectividade funcional entre os fragmentos que compõem os parques com outros fragmentos vizinhos de vegetação para a definição dos potenciais corredores de biodiversidade, entre remanescentes de Mata Atlântica, com o PESM e o Morro Grande.

Linha de Ação 2 – Implementar estes corredores ecológicos, através da ampliação dos parques, criação de novas áreas protegidas e a restauração de áreas não vegetadas, como as APPs existentes.

Diretriz 6. Controle e fiscalização

Linha de Ação 1 – Implementar programa de controle, monitoramento e manejo de espécies não nativas e invasoras, prevendo ações estudos e ações de manejo.

Linha de Ação 2 – Criar um programa de controle da caça na região, e outras medidas de fiscalização.

4.3. ECOLOGIA DA PAISAGEM REGIONAL: ANÁLISE DE FRAGMENTOS FLORESTAIS

O principal objetivo da análise da paisagem é disponibilizar uma referência para tomada de decisão quanto a conservação das áreas dos parques naturais 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.

O entendimento da formação e dinâmica da paisagem parte do processo histórico de sua modificação. No caso da área de estudo, esse processo histórico se intensificou desde a colonização europeia. Mas, sobretudo nas últimas décadas com a expansão da urbanização da Metrópole paulista esse processo ganhou novas proporções.

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

Portanto 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. Além disto, não desprezar o importante papel que os pequenos fragmentos tem para algumas espécies, seja como habitat, seja como *trampolins ecológicos (stepping stones)* ²³.

A seguir, são apresentados três estudos que abordam cada aspecto desse processo de diagnóstico no contexto regional da paisagem: fragmentação (estudo I), conservação (estudo II) e recuperação (estudo III).

4.3.1. ESTUDO I: FRAGMENTAÇÃO

4.3.1.1. Análise estrutural da paisagem

Os resultados de PLAND²⁴ evidenciam três diferentes contextos gerais em relação à cobertura dos fragmentos florestais na área de abrangência deste estudo: ao norte, extensa área com baixa proporção de habitat (entre 0 e 30%), relacionada principalmente à área predominantemente urbana da região metropolitana de São Paulo; uma faixa de transição que varia entre 30 e 60%, pressionada pela urbanização a norte e oferecendo um potencial de conexão a sul e oeste em direção aos contínuos da Reserva Florestal do Morro Grande, do

²³ Item 2.3.3.3.1 – Volume I

²⁴ Proporção de Habitat conforme metodologia descrita no Plano de Manejo Volume 1

Parque Estadual da Serra do Mar e do PNM Cratera de Colônia. Uma terceira faixa ao sul (60 - 100%), que representa o setor com maior proporção de vegetação na área de abrangência. Esta representa principalmente pelo contínuo da zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar (**Figura 3.7.O**).

Os Parques Naturais Municipais de São Paulo estão localizados na segunda faixa, em um contexto com valor intermediário para a porcentagem de habitat. Em relação aos Parques Naturais Municipais Jaceguava, Itaim e Varginha, a porcentagem de habitat é média, entre 30 e 60%. Já o Parque Natural Municipal do Bororé, por estar mais próximo da área urbana ao norte e isolado pela represa, expressa uma porcentagem crítica de habitat.

O resultado do NDCA²⁵ também reflete para a área de abrangência três contextos gerais diferentes. Ao norte, são praticamente registradas ausências de áreas núcleo, neste caso por haver poucos remanescentes florestais. Considerando as características de uso e ocupação da terra na análise, pode-se concluir que as áreas menos fragmentadas estão no contínuo da faixa sul da área de abrangência; na faixa intermediária, onde se distribuem os Parques Naturais Municipais de São Paulo, este valor é intermediário. Nota-se também a existência de alguns hexágonos a nordeste, noroeste e um a sudeste com os piores índices de NDCA – Vide **Anexo 5.8 do Plano de Manejo PNM Itaim volume 2 Anexos**).

A Carta de Fragmentação Regional (**Figura 2.3.A.**) confirma que os Parques Naturais Municipais de São Paulo estão inseridos em uma região fragmentada, com muitas áreas pequenas e médias isoladas (intervalos de 5 a 8 e 9 a 12 na **Carta de Proximidade**, (**Anexo 5.2 do Plano de Manejo PNM Itaim volume 2 Anexos**)). Esta Carta também mostra que a melhor alternativa para a recuperação da área passa por um fortalecimento ou estabelecimento de conexões com os contínuos a sul (Parque Estadual da Serra do Mar) e oeste (Reserva do Morro Grande). Os Parques Naturais Municipais Jaceguava e Itaim exibem uma melhor situação quanto à fragmentação, sendo áreas com localização mais propícia para o restabelecimento de conexões. Já os Parques Naturais Municipais Bororé e Varginha estão mais próximos da condição crítica conforme a **Figura 4.3.A.**

A Carta Regional de Fragmentação da Paisagem está apresentada no **Volume 2 Anexos- Anexo 5-Anexo 5.1 - Carta Regional de Fragmentação da Paisagem**.

4.3.2. ESTUDO II: CONSERVAÇÃO

4.3.2.1. Análise para a Conservação regional

Partiu-se da mesma intenção de análise no contexto da paisagem, no entanto, para uma avaliação mais focada dos fragmentos pertencentes aos Parques Naturais Municipais de São Paulo. Alguns destes fragmentos foram identificados para facilitar a análise (**Figura 2.3.A.**). A numeração foi atribuída para os remanescentes e letras sequenciais para as subdivisões desses fragmentos quando aplicado um efeito de borda de 30 metros.

²⁵ Número de áreas núcleos disjuntas, conforme descrito na Metodologia do PM – Volume 1

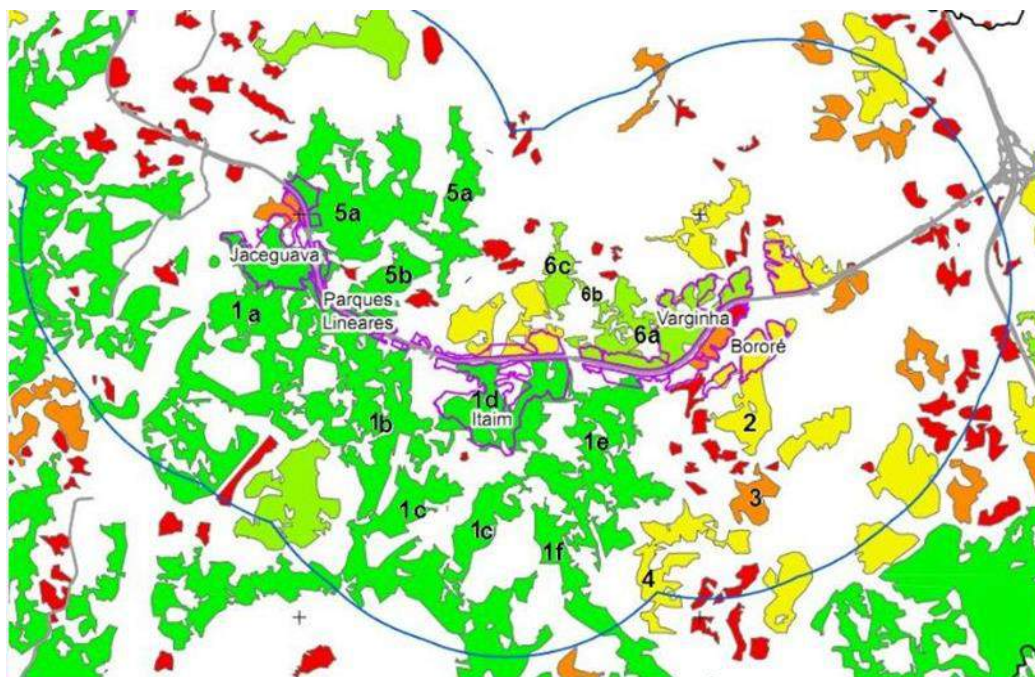


Figura 4.3.A.: Detalhe da Carta de Área dos Fragmentos Florestais identificando com números os principais fragmentos nos Parques Naturais Municipais de São Paulo e entorno. (Equipe de Análise de Fragmentação, 2011).

4.3.2.2. Análise da conectividade estrutural

Os Parques Naturais Municipais de São Paulo estão localizados ao sul da mancha urbana da cidade de São Paulo e a oeste da represa Billings. A vizinhança destes parques é composta, no geral, por alguns bairros com população de baixa renda, áreas de fragmentos de florestas e algumas áreas de cultivo de hortaliças na porção leste e uma mineradora ao norte do traçado da rodovia Rodoanel. Nesta análise, o traçado de 5 km envolvendo os parques foi utilizado como referência.

Sobre os remanescentes florestais encontrados nas áreas dos Parques Naturais Municipais de São Paulo, nota-se na (Figura 2.3.A.) que o fragmento 1 (a e b), possui extensa área que engloba a porção ao sul do Rodoanel do PNM Jaceguava; o número 5 (a e b) compõe a face norte do PNM Jaceguava; o número 1 (d) corresponde à parte e do PNM Itaim; o número 6 (a) indica o PNM Varginha; e, o número 2 engloba o PNM Bororé.

Analisando os fragmentos florestais quanto à área total, pode-se observar que as porções sul e oeste do limite do entorno apresentam fragmentos maiores, com área superior a 1000 ha, (Figura 4.3.A.), fragmentos 1 e 5. Estes fragmentos de maior extensão, quando vistos no contexto da paisagem definida para o estudo (área de abrangência), estão muito próximos de uma conexão com o contínuo florestal da Serra do Mar. No extremo oeste do traçado do entorno localizam-se alguns fragmentos de área reduzida, porém em quantidade notável. O trecho a leste apresenta fragmentos de tamanho médio e mais numerosos em relação ao trecho oeste, sendo que os maiores – com área entre 100 e 300 ha, (Figura 4.3.A.), fragmentos 2, 3, 4 e 6 (a b e c)) – se localizam mais próximos aos parques do que os menores (menos que 50 ha).

As medidas de área núcleo mostram-se semelhantes às medidas de área total dos fragmentos, mesmo tendo sido descontados 30 m das bordas para o interior dos mesmos. Entretanto é visível a diminuição do número de fragmentos com área superior a 1000 ha, restando apenas 3 fragmentos bem retalhados com tais dimensões (**Figura 4.3.A.**), números 1 (a), 1 (c) e 1 (f)), sendo que proporcionalmente os outros fragmentos estão agora em sua maioria entre aproximadamente 100 e 300 ha. Destacam-se em situação de atenção os fragmentos do interior do PNM Varginha (**Figura 4.3.A.**), fragmentos 6a, 6b, 6c), que sob efeito de borda de 30 m apresentam área de interior com menos de 50 ha.

Em termos de proximidade entre os fragmentos, podemos avaliar que os trechos a oeste e a sul dos parques, bem como a porção norte, mais próxima à rodovia, contam com fragmentos com valores maiores do índice de proximidade (**Figura 4.3.A.**), números 1, 5 e 6 (a)).

A Carta de Conservação demonstra que no trecho central da área de entorno dos PNMs, tanto ao norte quanto ao sul e se estendendo para oeste (incluindo os PNM Jaceguava, Itaim e Varginha), os fragmentos apresentam maior área e maior índice de proximidade (**Figura 4.3.A.**), fragmentos 1, 5 (b) e 6 (a)).

Partindo destas considerações, podemos indicar os critérios de seleção para a conservação dos fragmentos nas proximidades dos PNMs: Jaceguava e Itaim possuem localização favorável no que se refere à possibilidade de conexões com outros fragmentos, pois abrangem parcialmente fragmentos de área maior do que 1000 ha e tem alto índice de proximidade. Os fragmentos vizinhos possuem características semelhantes, o que pode ser verificado na Carta de Conservação com o mais alto valor atribuído. Portanto, a conservação dos fragmentos 1 (a, b, c, d, e, f) (**Figura 4.3.A.**) deve ser priorizada, lembrando que a numeração não representa uma escala de importância, serve apenas para identificar os fragmentos.

Do ponto de vista estrutural da paisagem, podemos dizer que os fragmentos 1 (a, b, c) (**Figura 2.3.A.**) são prioritários para conservação, pois favorecem a conectividade estrutural da paisagem, ligando-se aos PNMs Jaceguava e Itaim. Eles são muito próximos entre si e poderiam abrigar um maior número de espécies por oferecerem área suficiente para conter diferentes nichos ecológicos. É importante mencionar que os fragmentos que estão ao norte do Rodoanel (**Figura 2.3.A.**), números 5 (a e b) e 6 (a, b e c)) e outros adjacentes a eles, e que estão na maior classe da Carta de Fragmentação Regional, também são indicados para a conservação, mesmo que estejam separados dos outros pela rodovia. Vale considerar que ainda são iniciais os estudos sobre o impacto das rodovias nos fragmentos florestais e a intensidade de suas atuações como barreiras para o fluxo das espécies.

O PNM Varginha encontra-se em meio aos fragmentos de classificação alta, cobrindo uma porção do fragmento 6 (**Figura 2.3.A.**) com área entre 300 a 1000 ha e alto índice de proximidade. A conservação do fragmento 6 (a) (**Figura 4.3.A.**) é indicada, pois se demonstra relevante do ponto de vista estrutural na paisagem, estando próximo aos outros fragmentos de grande área.

O PNM Bororé apresenta classificação média, pois abrange fragmentos de área reduzida ou média e proximidade média. O braço da Represa Billings, neste caso, representa uma barreira estrutural, fato que deve ser considerado ao se pensar as possíveis vias de conexão desta região.

Na (Figura 4.3.A.), a porção sul do parque estende-se com o mesmo fragmento de número 2, próximo a outros fragmentos menores (fragmentos 3, 4 e adjacentes), que por sua vez estão próximos ao fragmento 1 (e, f), de classificação alta, que se estende desde as proximidades do PNM Varginha até o contínuo florestal da Serra do Mar.

Ainda na (Figura 4.3.A.), os fragmentos de número 2, 3, 4 e os demais menores são indicados para conservação por configurarem potenciais pontos de ligação entre o PNM Varginha e o contínuo florestal, uma vez que estão localizados entre dois fragmentos de tamanho médio a grande, capazes de sustentar maior número de espécies.

Considerando a paisagem de forma mais ampla, temos para os PNMs Jaceguava, Itaim e Varginha valores de proporção de habitat entre 30 e 60%, faixa indicada pela literatura como decisiva para processos de fragmentação e conexão da paisagem. Destacamos mais uma vez a importância de se pensar o contexto dos parques para a conservação, de forma a evitar que a proporção de habitat chegue a valores menores que 30%, o que implica em extinção considerável de espécies devido ao grande distanciamento dos fragmentos e redução da área (ANDRÉN, 1994; METZGER, 1997; FAHRIG, 2003; PARDINI, 2010).

4.3.3. ESTUDO III: RECUPERAÇÃO

4.3.3.1. Análises indicativas para recuperação

Os dados de PLAND por si só fornecem informações relevantes sobre o estado das paisagens contidas nos hexágonos. Os hexágonos que apresentam menos de 30% de habitat podem ser considerados de menor importância para ações de restauração por já estarem em uma situação muito desfavorável para a conservação. No entanto, o arranjo destes remanescentes deve ser avaliado para a identificação de potenciais corredores e *trampolins ecológicos* (*stepping stones*).

Os que possuem mais de 30% e até 60% são, de acordo com este critério de proporção de habitat, os mais interessantes por estarem em uma situação relevante e crítica para a conservação. Provavelmente estes são os casos que necessitam do auxílio de ações de recuperação para garantir a manutenção da diversidade biológica dos fragmentos em longo prazo.

O NDCA fornece uma possível previsão do estado real de fragmentação, pois demonstra quantas são as áreas não afetadas pelo efeito de borda de 30 m. Sendo assim, os hexágonos com maior número de áreas núcleo disjuntas podem ser considerados os com maior fragmentação.

A Carta de Índices de Fragmentação resultante da junção dos dados PLAND e NDCA, atribuindo a eles pesos distintos, conjuga as informações de área e potencial fragmentação, o que permite a visualização do real estado de fragmentação da paisagem.

Nesta Carta, o tom mais escuro (Classe 16 a 20) representa os recortes com elevada proporção de habitat e continuidade, ou seja, paisagens não fragmentadas. O segundo tom mais escuro (Classe 12 a 16) representa paisagens fragmentadas, porém com todas as condições para serem conservadas com poucos esforços de recuperação. O tom intermediário (Classe 8 a 12) representa uma paisagem fragmentada, com uma configuração mais retalhada e com maior

número de fragmentos menores. Estas ainda são relevantes para a conservação, porém requerem maiores esforços de recuperação. O segundo tom mais claro (Classe 4 a 8) identifica as paisagens com baixíssima proporção de habitat, enquanto o tom mais claro (Classe 0 a 4) corresponde a paisagens praticamente sem remanescentes.

Os PNMs de São Paulo estão situados em hexágonos com porcentagem de habitat entre 30 e 60% e por causa das variações de NDCA, aparecem em classes distintas na **Carta de Fragmentação (Item 5.1 do Plano de Manejo PNM Itaim volume 2 Anexos)**. Pode-se dizer que o PNM Jaceguava encontra-se em situação mais favorável, pois está num hexágono classificado com o segundo melhor valor. Os outros três, Itaim, Varginha e Bororé, estão em hexágonos classificados como intermediários e tem maior fragilidade no que diz respeito às suas ligações e quantidade de área de habitat. No entanto, os hexágonos adjacentes, especialmente aqueles a leste do PNM Jaceguava e a sudeste dos demais, revelam as potencialidades de conexão com os contínuos da Reserva Florestal do Morro Grande e o Parque Estadual da Serra do Mar.

Na **Carta do Índice de Proximidade (Anexo 5.2 do Plano de Manejo PNM Itaim volume 2 Anexos)**, nota-se que os maiores valores também evidenciam as potencialidades da conectividade da paisagem entre a região dos parques de São Paulo e os contínuos de Mata Atlântica. As represas Billings e Guarapiranga podem ser consideradas como uma barreira para o fluxo biológico, mas também como fortes aliadas na manutenção e recuperação da conectividade. Esta representação de PROX também fornece um ponto de partida para a avaliação dos fragmentos caso a caso, pois aponta quais são os corredores com papel fundamental nesta ligação entre os PNMs e os contínuos.

O resultado da aplicação do método da *janela móvel (Moving Window)* - apresentado no **Anexo 5.3 - REPRESENTAÇÃO DO MOVIE WINDOW do Plano de Manejo PNM Itaim volume 2 Anexos** - gera um gradiente de porcentagem de habitat, ou seja, para cada pixel é atribuído um valor resultante do cálculo feito na janela que envolve o próprio pixel. Na representação desta métrica, ficam visíveis as classes de 0 a 20% de habitat (Classe 1); de 20 a 40% de habitat (Classe 2); de 40 a 60% de habitat (Classe 3); de 60 a 80% de habitat (Classe 4); de 80 a 100% de habitat (Classe 5). Nota-se que a maior parte da Classe 5 equivale à própria área dos fragmentos, enquanto as Classes 4 e 3 envolvem as bordas e áreas de contato ou proximidade entre fragmentos. Este dado sugere que as áreas mais propícias para o estabelecimento de conexões, por possuírem entre 40 e 80% de habitat, são as áreas contidas nas classes 4 e 3..

Esta análise deve ser complementada pela avaliação pontual destas potenciais conexões, uma vez que o Uso e Ocupação da Terra existente nestas áreas é decisivo na confirmação da viabilidade de restauração das ligações, apresentado no **Anexo 5.4 - Representação do Uso do Solo Regional para o Plano de Manejo PNM Itaim volume 2 Anexos**. Neste momento é possível apenas indicar as potencialidades desta métrica e dos dados gerados por ela. Futuramente, outras análises locais deverão ser realizadas a fim de recomendar quais as áreas onde a recuperação é mais indicada.

Para tomadas de decisão relativas à recuperação, a escolha de onde restaurar é algo que não deve ser feito de forma arbitrária. Isto significa que a concentração de esforços de recuperação não pode ser aleatória. Para tal, as ferramentas de ecologia de paisagens têm contribuído cada vez mais com este aporte de informações e dados que direcionam estes esforços. Sendo assim,

os subsídios gerados não simplificam a escolha das áreas, mas numa contextualização mais ampla, indicam os pontos mais relevantes e direcionam o entendimento e estudo em escalas mais locais, fazendo com que os projetos de recuperação adquiram mais importância e embasamento.

4.3.4. ESTUDO IV: EFEITO DE BORDA

Os resultados do estudo do efeito de borda do Rodoanel nos remanescentes florestais mostram que a primeira zona de influência do rodoanel, com 50 m de distância a partir da faixa média de domínio para todo o recorte estudado, inclui 237,2 ha de área em fragmentos florestais, sendo que deste total 194,6 ha correspondem à área sob influência em fragmentos com Alta ou Muito Alta prioridade para conservação. Ao considerarmos as sucessivas zonas de influência, esta área aumenta proporcionalmente nas classes, apresentando na distância de 1000 m, 5103,4 ha sob influência do Rodoanel, sendo destes 4356,6 ha com Alta ou Muito Alta prioridade para conservação.

Quando comparamos estes dados com os 212 ha de vegetação suprimida como consequência direta da execução da obra, observamos que o efeito da implantação do Rodoanel é muito mais extenso. Neste caso, somando-se a área desmatada com a área sob influência imediata do Rodoanel em 50 m, teríamos mais que o dobro da área afetada. Nesta zona de 50 m os fragmentos estariam sofrendo variações microclimáticas mais bruscas, com alteração da luminosidade, temperatura e umidade, além dos distúrbios causados pelos faróis e ruído dos veículos. Mudanças bióticas também são verificadas na abundância, composição florística e nas comunidades de fauna de forma acentuada.

Com o distanciamento da rodovia, os efeitos tendem a ser minimizados, permanecendo ainda influentes principalmente nas espécies de fauna. Também é possível destacar o ruído resultante do fluxo de veículos como um efeito com extensão superior a 200 m.

Mesmo levando em conta que os efeitos causados pela rodovia não são comparáveis à supressão de vegetação, é fundamental considerá-los na proposição das medidas compensatórias dos impactos gerados por empreendimentos deste tipo. Observamos, por exemplo, que as Unidades de Conservação criadas como medida compensatória estão intensamente expostas a esses efeitos pela proximidade ao Rodoanel (**Figura 2.3.B.**).

No caso do PNM Varginha, 96% de sua área está sob influência do Rodoanel, considerando os efeitos com alcance de até 1000 m. Os PNMs Jaceguava e Bororé tem mais da metade de sua área sob estes mesmos efeitos de até 1000 m. O PNM Itaim apresenta a maior porcentagem de área fora desta zona sob efeito de rodovia proposta no modelo. No entanto, a rodovia atravessa todos os Parques, o que significa que conexões existentes anteriormente foram rompidas. Um aspecto positivo a ser ressaltado, diz respeito aos efeitos mais diretos gerados pela rodovia, que são sentidos a até 100 m dela. Os quatro parques apresentam uma porcentagem reduzida de suas áreas nesta Zona de Influência.

Tabela 4.3.A.: Porcentagem de área dos parques afetada pelas Zonas de Influência do Rodoanel.

Nome do Parque	50m	100m	250m	500m	1.000m	Sem influência	Área dos fragmentos (ha)
P.N.M. Jaceguava	4%	9%	24%	39%	70%	30%	233,2
P.N.M Itaim	3%	8%	21%	35%	58%	42%	348,2
P.N.M. Varginha	5%	13%	36%	66%	96%	4%	257,3
P.N.M. Bororé	2%	5%	13%	26%	63%	37%	159,2

As discussões apontadas neste trabalho sugerem que precisamos entender melhor os efeitos das rodovias, especialmente nas florestas tropicais, para a geração de modelos mais precisos. Os dados provêm, no geral, de outros ambientes e não representam as especificidades deste caso: uma rodovia de grande porte que possivelmente apresenta efeitos que vão além dos considerados. Ao tratar-se de Mata Atlântica, a conservação de todos os remanescentes é relevante. Porém, a efetividade dos parques analisados para a conservação precisa ser avaliada mais detalhadamente e em longo prazo.

No Volume 2 – Anexos, Anexo 5 –Análise de Fragmentos Florestais: - Ecologia da Paisagem Regional está apresentada no Anexo 5.5 – Carta de Representação da Área – Core dos Fragmentos Florestais.

Nesse mesmo anexo também foram elaboradas e são apresentados os seguintes estudos: no **Anexo 5.6 a Representação das Áreas Indicadas para Restauração**; e no **Anexo 5.7 a Representação de Classificação de Fragmentos**; no **Anexo 5.8 – Representação dos Números de Áreas Núcleos Disjuntas**; no **Anexo 5.9 – Área de Fragmentos Florestais**, no **Anexo 5.10 – Representação Porcentagem da Cobertura**, e por fim, no **Anexo 5.11 – Representação de Índices de Fragmentação**.

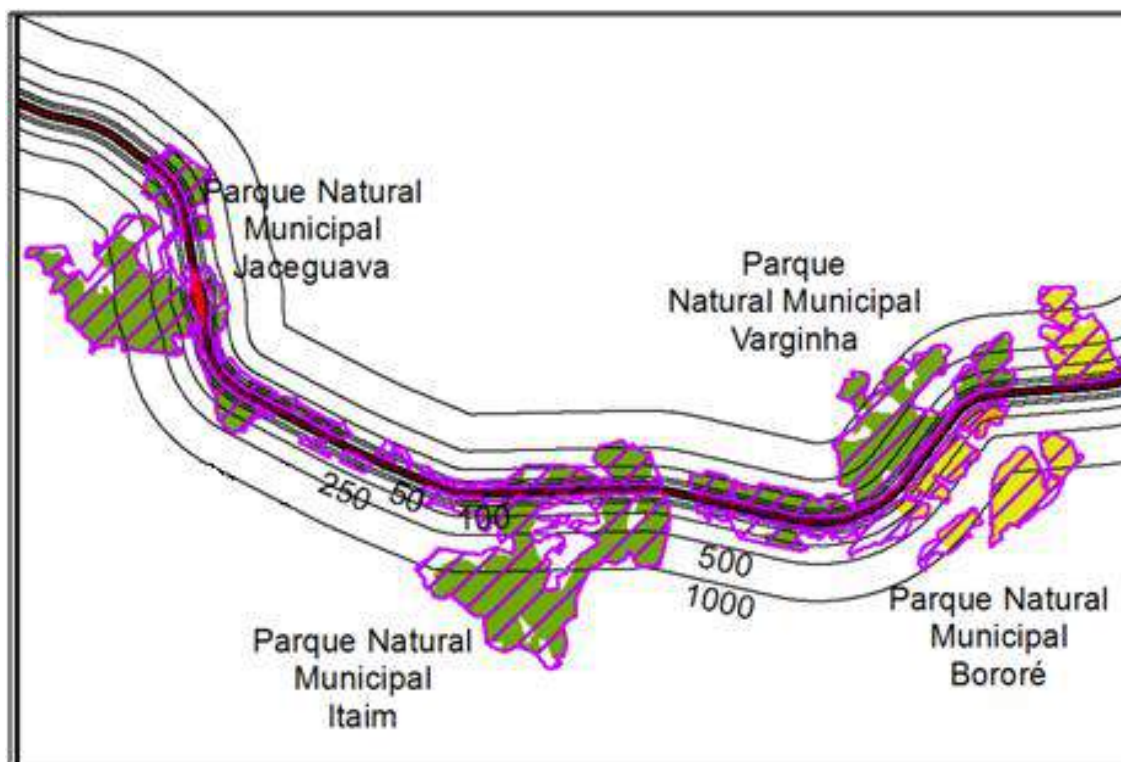


Figura 4.3.B.: Fragmentos classificados no interior dos parques, alvos de medidas compensatórias do Trecho Sul do Rodoanel, com as Zonas de Influência de 50, 100, 250, 500 e 1000 metros.

4.3.5. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DE MANEJO

Os resultados obtidos permitem traçar linhas gerais das recomendações para a proteção e recuperação dos fragmentos florestais sob a ótica da estrutura da paisagem. Os quatro estudos realizados apontam que os Parques Naturais Municipais de São Paulo estão em um contexto de intermediário a crítico de fragmentação, o que torna indispensável a conservação de qualquer remanescente florestal nesta área e entorno imediato. Destacamos como prioritário o seguinte conjunto de diretrizes e ações:

Diretriz 1. Pesquisas Prioritárias sobre dinâmica da paisagem

Linha de ação 1 - Viabilizar a conservação do conjunto de fragmentos ao sul dos PNM, em especial do Jaceguava e Itaim, que configuram arranjos lineares e potenciais corredores. Estes fragmentos representam as melhores conexões entre as áreas dos parques e o contínuo florestal do Parque Estadual da Serra do Mar e são fundamentais para a manutenção do fluxo gênico entre os PNM de São Paulo e outros remanescentes de Mata Atlântica;

Linha de ação 2 - Priorizar a conservação dos fragmentos com maiores índices de área e proximidade;

Linha de ação 3 - Desenvolver ações de restauração de conexões em áreas estratégicas, partindo das diretrizes indicadas no Estudo de Recuperação somando-se a elas estudos em escala local. O estudo de fragmentação aponta que os Parques Naturais estão em um contexto intermediário de fragmentação e de porcentagem de habitat, o que torna necessários planos de recuperação florestal que aproveitem a resiliência destas áreas.

Linha de ação 4 - Desenvolver ações de restauração nas áreas adjacentes aos PNMs de São Paulo, aumentando a área dos fragmentos e melhorando sua forma, visando a incorporação futura de novas áreas aos PNMs.

Linha de ação 5 - Utilizar as Cartas de Representação do *Moving Window* - - como material de referência para o planejamento regional de ações de restauração. Anexo 5.3 do Plano de Manejo PNM Itaim volume 2 - Anexos

5. AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA, CULTURAL E USO DA TERRA

5.1. USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

5.1.1. CONCEITOS E PRINCÍPIOS NORTEADORES DO ESTUDO

Ao longo de sua história uma cidade guarda configurações espaciais do período de seu surgimento, dos períodos pelos quais passou, e das transformações mais recentes. Cada período socioeconômico determina uma configuração espacial à cidade, vinculada à estratificação social e suas organizações econômicas (CARLOS, 1994). Desta maneira, uma cidade não se constitui num espaço homogêneo, e sim num conjunto de espaços menores e diferenciados com tempos acumulados e sobrepostos. Tais subespaços, heterogêneos entre si, possuem características marcantes, seja por meio da forma como se apresentam seja por meio da dinâmica que os relaciona, ou ainda, pela funcionalidade que apresentam.

Corrêa (1995), Villaça (1998) e Amorim Filho (2005) caracterizam o espaço intra-urbano por meio de esquemas que subsidiam estudos para as grandes cidades e metrópoles, auxiliando em trabalhos de cunho cartográfico, que objetivam retratar a organização espacial do ambiente urbano. Algumas áreas são de especial interesse aos especialistas do urbano: a área central, os centros secundários, as áreas de especialização e as diferenciações entre áreas residenciais, as áreas de proteção ambiental, entre outros.

A **zona central** caracteriza-se por um uso intensivo da terra. Nessa porção concentram-se as atividades comerciais, as de serviços, as de gestão, tanto públicas como privadas, e ainda os principais terminais de circulação intra-urbanos. Os altos preços da terra e a ampla escala vertical são denotados pela concentração de edifícios de vários pavimentos. Os grandes edifícios públicos, as principais construções destinadas ao culto religioso, são formas predominantes neste espaço. São áreas onde as redes de serviços públicos aparecem como bem estruturadas.

O **centro** pode ser dividido em duas áreas: o núcleo e a periferia, ou arredores do centro. Em São Paulo a periferia do centro apresenta edifícios com grandes dimensões horizontais, outrora ocupados por indústrias, mas que hoje dão lugar ao comércio atacadista, empresas transportadoras, estacionamento, oficinas mecânicas e lojas comerciais e alguns *shoppings* que requerem amplos espaços para desenvolverem suas atividades e para a estocagem de suas mercadorias. Os terminais de circulação interurbanos e regionais, estações rodoviárias, estações ferroviárias, situam-se, também, nesta zona contígua ao centro. Edifícios de antigos bairros de classe média dão lugar às pensões, aos hotéis e aos restaurantes destinados a servir uma população predominantemente masculina, que trabalha e habita nesta área. Algumas indústrias leves, hospitais, escolas tradicionais e terrenos baldios estão presentes na periferia central.

Associado ao crescimento das cidades, devido ao alto custo do valor da terra na área central, ou ainda, devido à intervenção do poder público, esta zona da cidade, composta pelas duas partes, conhece os processos de descentralização e de especialização.

A impossibilidade de ampliação das unidades fabris devido ao preço da terra, o congestionamento, que dificulta as operações de logística, e os incentivos do poder público promovem a instalação de unidades fabris de grande porte em áreas distantes do centro, ou até

mesmo, em outras cidades. Como contrapartida, as áreas distantes, de baixo preço, são dotadas de infra-estrutura, de facilidades de acesso e de possibilidades de expansão devido ao tamanho dos terrenos. Neste processo e dependendo da influência da cidade em sua região, é comum a transferência da unidade de produção, enquanto que a unidade administrativa da empresa permanece na área central.

Como aponta Villaça (1998), no processo de descentralização, as indústrias que tinham sua localização na zona periférica do centro, junto às ferrovias procuram transferirem-se para junto das vias rodoviárias mais movimentadas. Essas vias estabelecem intercâmbios regionais mais importantes.

O processo de coesão consiste na criação de áreas especializadas no interior da zona central (CORRÊA, 1979). Essa especialização dá origem aos distritos varejista, atacadista e financeiro. Distantes da área central podem aparecer os locais em que se concentram os consultórios médicos, as ruas especializadas no comércio de móveis e automóveis e, até mesmo, a concentração de indústrias especializadas. O processo de coesão denota uma tendência de unidades de negócios de mesmo tipo, geralmente unidades comerciais, de se aglomerarem para atraírem um número maior de consumidores.

A terceira porção da cidade corresponde à **zona pericentral** em que a função residencial é essencial e tem como característica o tecido urbano contínuo. Apesar de a função residencial predominar, é comum encontrar nesta área as casernas, os entrepostos comerciais, estações ferroviárias, centros hospitalares e cemitérios. Em grandes cidades, nessa extensa zona é comum a observação de bairros que se diferenciam socioeconomicamente, sendo este um traço marcante desta área. Aparecem também nesta área os subcentros funcionais com níveis dimensionais e de especialização variados, alguns com alcance local e outros com alcance regional (AMORIM FILHO, 2005).

Na zona pericentral as áreas residenciais estão em estreita relação com a divisão da sociedade em classes sociais, onde se observa o processo de segregação (CORRÊA, 1993; CARLOS, 1994). A segregação urbana é definida pela **tendência à organização do espaço em zonas de forte homogeneidade social interna e com intensa disparidade social entre elas, sendo esta disparidade compreendida não só em termos de diferença, como também de hierarquia** (CASTELLS, 2006:250).

Assim verifica-se nesta zona que as classes de baixa renda procuram, ou são compelidas a ocupar as localidades distantes do centro, muitas vezes próximas aos setores industriais. Esses são os locais em que as terras possuem um preço baixo, ou por oferecerem condições péssimas de infra-estrutura, ou por estarem em áreas de risco, ou por serem locais de incidência de moléstias e doenças, ou ainda por estarem sujeitas a acidentes industriais. A maior parte da população de renda mais elevada habita nas proximidades do centro ou em locais que apresentam amenidades. A população de baixa renda, os excluídos, têm, no Brasil, sua forma particular de habitação, a favela. Essas estão localizadas em áreas de mais alto risco ambiental, áreas de enchentes ou desmoronamentos, que são locais impróprios à especulação imobiliária.

A **zona periférica** encontra-se ao longo dos eixos de comunicação e nos espaços intersticiais, engloba edifícios de habitação coletiva destinados à população mais jovem e onde aparecem os

grandes edifícios destinados à função comercial e à função de serviços, como os hipermercados e *shopping-centers* (AMORIM FILHO, 2005). Neste espaço encontram-se lado a lado três tipos característicos de padrões habitacionais: os condomínios fechados, os loteamentos irregulares e clandestinos e os conjuntos habitacionais. Portanto esta é também uma área em que aparecem os processos de segregação.

Outro aspecto desta zona é a presença de atividades rurais especializadas, geralmente pequenas e médias propriedades que destinam a sua produção ao mercado próximo. Encontram-se os hotéis fazenda e sedes campestres de clubes, equipamentos destinados à recreação e ao lazer. Nesta zona é onde predominam as áreas protegidas como Unidades de Conservação, muito embora possamos ter também UCs nas demais zonas.

Nas metrópoles essas áreas são extensas e englobam cidades menores situadas no limiar da conurbação e são ligadas ao centro principal por eixos de transporte principais. As pequenas cidades metropolitanas, apesar de manterem a estrutura urbana básica em zonas, modificam-se e adquirem novas configurações estruturais, às vezes transformando-se em cidades-dormitório (VILLAÇA, 1998 e MEYER et al., 2004).

Os condomínios fechados constituem uma nova forma de ocupação do espaço urbano pela classe média e média alta, que apesar de serem distantes do centro, apresentam facilidades de locomoção, oferecem segurança contra a violência urbana e dispõem dos serviços essenciais básicos. Esses condomínios são estimulados por um dinâmico mercado imobiliário (COSTA, 2006).

Por outro lado, as irregularidades ou clandestinidade no parcelamento da terra urbana são fatos que têm como produto a oferta de habitação para a população de baixa renda e a efetiva construção da cidade (MEYER et al., 2004). Os loteamentos clandestinos surgem devido à ausência de controle do poder público frente à elevada demanda por habitação. Esse tipo de parcelamento da terra é caracterizado pela ausência de infra-estrutura; serviços de água, esgoto e energia elétrica; por estarem situados em meio aos vazios urbanos e por localizarem-se distantes dos centros urbanos, mas em vias de circulação intermunicipais. As moradias são edificadas mediante o processo de autoconstrução.

O aparecimento do loteamento clandestino está atrelado a dois interesses (como vimos no item socioeconomia), de um lado o proprietário de terras rurais, este é representado por imobiliárias pequenas e sem expressão nesta faixa de mercado, às vezes pode surgir a figura do *grileiro*, e por outro lado, a população que necessita de moradia, podendo esta última configurar como uma associação de pessoas. O proprietário de terras que se exime de arcar com os custos de um loteamento urbano em conformidade com a legislação, apenas abre ruas não pavimentadas, demarca os lotes e efetua a venda dos lotes por meio de agentes imobiliários. Ao comprador cabe, além da construção da própria moradia, o contrato de compra e venda da denominada *parcela útil* da propriedade rural, que, muitas vezes, é lavrado em cartório, portanto um instrumento jurídico sem efeito para o registro efetivo do imóvel. A seqüência do processo é a articulação dos moradores do loteamento em associações que passam a reivindicar ao poder público a legalização do loteamento e assim contar com os serviços básicos de infra-estrutura urbana, saúde e educação. Resta dizer que este processo de regularização é moroso exigindo, às vezes, três décadas. Há casos em que há a negociação direta entre o proprietário de terras

rurais e uma associação de moradores, mas a regularização é morosa e segue a mesma seqüência junto ao poder público.

A zona periférica também é o local de intervenção do Estado em prol das habitações destinadas à população de baixa renda. O traço marcante dessa intervenção constitui-se na implantação de conjuntos habitacionais desconectados da estrutura e funcionalidade urbana, muitas vezes sem uma política de desenvolvimento e, digno de nota, caracterizado pela ausência de regularização fundiária, portanto, clandestinos.

Fato importante a ressaltar é que esta zona periférica é essencialmente dinâmica, pois, verifica-se o aparecimento de novos loteamentos, sejam regulares ou irregulares, em questão de meses.

A articulação desses espaços sucede por meio da articulação das vias de transporte, em que o principal fator é o deslocamento diário do ser humano, seja como portador da força de trabalho seja como consumidor. Esses eixos de circulação, que podem ser rodoviários destinados ao transporte público e/ou privado e podem ser ferroviários, convergem preferencialmente em direção à zona central. A circulação de mercadorias segue outro processo, inicialmente os grandes volumes são destinados aos grandes armazéns localizados nos principais eixos de circulação regional e depois de lá para os domicílios individuais. As mercadorias industriais são destinadas diretamente às unidades fabris.

Nas metrópoles os processos de conurbação são comuns, pois compreendem as formas pelas quais uma cidade principal absorve os núcleos urbanos limítrofes, muitas vezes pertencentes a outra unidade político administrativa, formando um tipo particular de cidade, em que a uma única cidade passam a corresponder mais de um município (VILLAÇA, 1998). Em vista deste processo em que há uma vinculação socioeconômica vigorosa, os limites municipais passam a não definir com exatidão uma cidade enquanto entidade socioeconômica e física.

O processo de metropolização gera modificações rápidas no espaço, e este espaço é passível de ser representado. Os geógrafos, assim como outros cientistas para os quais o escopo é o ambiente urbano, têm preocupações com a distribuição espacial dos processos que ocorrem nas metrópoles e procuram estudá-los por meio de representações. Para tanto, utilizam-se da ciência cartográfica, mais especificamente a cartografia temática, como suporte aos seus estudos, desenvolvendo métodos especiais de combinação de cartas e mapas. Como técnicas para a construção de mapas empregam os produtos do sensoriamento remoto como fonte de dados e os sistemas de informação geográfica para seu tratamento. Para compreender a aplicação dessas técnicas é necessário conhecer algumas das características e das potencialidades do sensoriamento remoto e de suas aplicações aos estudos urbanos. Neste plano de manejo nos interessa identificar as tipologias urbanas que estão se desenvolvendo ao redor dos parques naturais municipais.

5.1.2. ANALISE DAS TIPOLOGIAS DO USO DA TERRA

Os resultados preliminares foram subdivididos em duas partes. A primeira consiste na chave de interpretação, que apresenta as características das categorias que foram obtidas mediante a análise das imagens. A segunda parte consiste na apresentação e interpretação dos mapas gerados.

5.1.2.1. A Chave de interpretação

A chave de interpretação discrimina as características básicas da aparência das categorias de uso da terra contidas nas imagens. Essas categorias foram subdivididas para a zona rural e as áreas urbanas. A seguir descreve-se a chave de interpretação.

Industrial



Figura 5.1.A.: Amostra da categoria área industrial.

Essa categoria é representada por grandes construções em que as áreas variam entre 800 m² e 13.000 m², aproximadamente, apresentando pátios para estacionamento e circulação de veículos. Quando esses edifícios encontram-se instalados em zonas industriais, aparecem agrupados em conjunto com várias construções vizinhas. Os distritos industriais, geralmente, estão localizados nas proximidades das principais vias de circulação.

As coberturas podem ser de amianto ou material metálico aparecendo em cores cinza e claras. Existe vegetação rarefeita entre os edifícios e os pátios, exceto em terrenos baldios. Algumas vezes nota-se a ocorrência de grandes áreas com gramíneas em taludes e nos clubes de algumas empresas.

Comercial



Figura 5.1.B.: Amostra da categoria área comercial.

As áreas comerciais compreendem construções destinadas como supermercados, *shopping-centers* e atividades comerciais que requerem grandes edifícios, como concessionárias de automóveis. A identificação dessa atividade, em relação às áreas industriais, deve-se a apresentação de grandes pátios que servem de estacionamento de veículos. As atividades comerciais também podem estar situadas ao longo dos eixos viários que possuem um fluxo intenso de veículos. Quanto à presença de vegetação, alguns pátios apresentam árvores isoladas.

Transporte



Figura 5.1.C.: Amostra da categoria transporte.

Há duas distinções relacionadas a esta categoria, as áreas destinadas aos armazéns gerais e as áreas compreendendo garagens e estações, geralmente, atreladas e associadas ao serviço público.

Os armazéns consistem em construções que ocupam ao redor de 23 000 m² de área destinados ao depósito de produtos comerciais e sua posterior distribuição (empresas de logística). Apresentam grandes pátios destinados ao estacionamento, à circulação e à carga e descarga de grandes veículos. A pavimentação dos pátios confere cores escuras a esses locais quando observados nas ortofotografias. Essa modalidade de construções, destinadas às empresas de logística, aparecem agrupadas ao longo dos principais eixos de circulação ou nas proximidades desses eixos.

As garagens compõem-se de grandes pátios para o estacionamento de veículos, geralmente destinadas aos ônibus, com dimensões de 20 000 m². As construções destinadas aos reparos e à manutenção dos veículos ocupam áreas menores dentro do conjunto, ao redor de 2 000 m². Nas imagens coloridas a cobertura desses edifícios apresenta-se em coloração clara e o pavimento dos pátios em coloração cinza escuro.

Além dessas construções, existem os terminais e estações para passageiros situadas ao longo das principais vias de circulação urbanas, avenidas e ferrovias. São construções modestas ocupando áreas aproximadas de 900 m², sendo recobertas com estruturas metálicas e de cimento. As estruturas metálicas são pintadas em cores azuis, geralmente os terminais mais recentes. As estruturas de cimento, geralmente as estações ferroviárias e os terminais rodoviários mais antigos aparecem escurecidas em decorrência da idade.

Recreação



Figura 5.1.D.: Amostra da categoria recreação.

As áreas de recreação compreendem os clubes, os parques urbanos, locais para pesca esportiva e as praças.

Os clubes são grandes áreas arborizadas e gramadas, apresentando edifícios isolados, com dimensões aproximadas de 200m², com cobertura cerâmica ou de amianto, piscinas e quadras para a prática esportiva. Em algumas localidades da Região Metropolitana de São Paulo, esses clubes situam-se próximos aos grandes reservatórios, ou outras vezes há pequenas represas e pequenos reservatórios no interior da área dos clubes.

Os parques urbanos e parques naturais são, em geral, grandes áreas verdes no interior do tecido urbano. As dimensões desses parques são variáveis podendo ocupar desde dezenas até centenas de hectares, possuindo formas irregulares.

As praças compreendem pequenas áreas arborizadas em locais residenciais, suas dimensões estão ao redor de um a quatro hectares. Às vezes, apresentam edifícios ou equipamentos esportivos, como quadras para a prática de esportes. Dentro dessas categorias estão os parques lineares situados ao longo de córregos e pequenos cursos de água.

Em função da vegetação arbórea as imagens coloridas apresentam predominância de cores verdes escuro e a vegetação de gramíneas em verde com tonalidades mais claro.

Agricultura



Figura 5.1.E.: Amostra da categoria agricultura.

As áreas destinadas à atividade agrícola compreendem a produção de hortaliças, a de flores e a de frutas que estão distribuídas esparsamente pela área de estudo. São pequenas parcelas do terreno, de 25 hectares em média, subdivididas em pequenas parcelas de 1000 a 2000 m².

Nessas pequenas parcelas nota-se a alternância de diferentes estágios da cultura e, mesmo, de diferentes espécies cultivadas. Essas diferenças são percebidas pela variação de tonalidades da cor verde nas ortofotografias. As parcelas com terreno preparado para o plantio aparecem em variações da cor amarela, podendo chegar aos tons muito claros. Em função da resolução espacial das imagens, às vezes, existe a possibilidade de identificação de estufas na propriedade, bem como edifícios de um pavimento, isto é, devido à coloração clara e a forma retangular das estufas, em que o

comprimento supera em muito a dimensão da largura.

O cultivo de plantas ornamentais também ocupa áreas de 25 hectares em média, as parcelas em que são subdivididas possuem dimensões pouco maiores, entre um a cinco hectares. As parcelas com plantas jovens apresentam texturas que variam de lisa a média, pois há um adensamento maior de plantas. Os cultivos em que as plantas se encontram em fase adulta apresentam textura granular e é, até mesmo, possível identificar os indivíduos isoladamente. A coloração verde claro e verde escuro com distribuição homogênea são características dessas áreas. As estufas também são identificáveis em meio a essas parcelas de cultivo, sendo suas características identificadoras nas imagens as mesmas das hortaliças.

Campo



Figura 5.1.F.: Amostra da categoria campo.

Os campos ocorrem individualmente em pequenas propriedades agrícolas, apresenta cobertura de gramíneas com árvores isoladas, ou grupos de árvores, dispersas de maneira aleatória. Apresenta colorações que variam do verde claro ao verde escuro que está em estreita relação com o tratamento e o adensamento das árvores. Dependendo da cobertura que as gramíneas oferecem ao terreno, algumas áreas podem apresentar manchas amareladas e verdes mais claro que indicam menor adensamento de gramíneas e, conseqüentemente, proteção do solo face aos processos erosivos.

Floresta



Figura 5.1.G.: Amostra da categoria floresta.

A categoria floresta é representada por remanescentes e extensas áreas de florestas contínuas em locais de preservação, predominando na área os remanescentes. Estes ocorrem às margens dos grandes reservatórios e em locais de alta declividade, ou em pequenas parcelas em meio às propriedades agrícolas e chácaras. As áreas recobertas por florestas são reconhecíveis pela textura rugosa e coloração verde escuro nas imagens coloridas normais sendo possível perceber a diferença entre as espécies em função do tamanho das copas das árvores e das variações das tonalidades da cor verde.

Silvicultura



Figura 5.1.H.: Amostra da categoria floresta com Silvicultura.

As áreas de silvicultura ocorrem em meio às áreas com florestas naturais, sendo as espécies plantadas em talhões que possuem formas geométricas regulares. Um caráter diferenciador nas imagens coloridas normais, além das formas regulares dos talhões, é a textura média a lisa desta categoria em contraste com a textura rugosa da floresta natural. Nas ortofotografias a coloração pode variar do verde escuro ao verde um pouco mais claro. Outro elemento identificador desta classe é a sombra que, muitas vezes, ocorre nas bordas dos talhões, o que possibilita inferir sobre o tamanho das árvores.

Água



Figura 5.1.I.: Amostra da categoria água (lagos e reservatórios).

Esta categoria inclui os grandes reservatórios, que abastecem a Região Metropolitana de São Paulo, e as pequenas represas situadas na zona rural e em situadas em loteamentos urbanos destinados à classe média alta, tipo condomínios fechados. As represas que ocorrem inseridas nos loteamentos possuem pequenas dimensões, textura lisa e cores escuras quando registradas nas imagens. Nota-se a ocorrência de conjuntos ou grupos de pequenos reservatórios, que indicam áreas de recreação como pesqueiros. Esses grupos possibilitam inferir sobre a qualidade da água dessas pequenas represas, as águas em que há a proliferação de algas aparecem em cores esverdeadas enquanto as águas que não apresentam essa característica aparecem escuras.

Áreas Úmidas



Figura 5.1.J.: Amostra da categoria áreas úmidas.

São os terrenos que comportam as planícies fluviais dos maiores cursos de águas, geralmente recobertas por gramíneas ou por florestas. Em épocas mais secas as áreas recobertas por gramíneas podem ser submetidas ao fogo. De modo geral aparecem em cor verde escuro e textura média nas imagens, havendo dificuldade para a identificação de áreas submetidas ao fogo. No caso de existir um recobrimento florestal nessas áreas de planícies, algumas delas foram classificadas como floresta natural em função da topografia do terreno.

Mineração



Figura 5.1.K.: Amostra da categoria mineração.

Há dois tipos principais de exploração mineradora a de areia e a de brita. Na mineração de areia há o desmonte hidráulico de morros e a presença de tanques de decantação onde a areia é decantada e, depois, extraída. A mineração de brita constitui-se em escavação de grandes áreas, sendo possível perceber patamares em diferentes níveis topográficos.

Nas imagens essa atividade figura em cores amarelas e onde há a presença de água, tanques, as cores são verdes e verdes azuladas. A mineração de brita, por sua vez, aparece em cores em cinza claro e os patamares podem ser identificados.

Zonas Residenciais Homogêneas

As Zonas Residenciais Homogêneas (ZRHs) consistem em padrões de ocupação dentro do tecido urbano. Para identificação dessas zonas foram considerados, além dos elementos de interpretação de imagens, a cobertura das residências, o tamanho do lote, a área construída dentro do lote, a presença de áreas verdes, o desenho formado pelas ruas, o adensamento de construções dentre outros parâmetros, conforme preconizado por Kurkdjian (1986), Marcellas e Souza (2006) e Marcellas e Souza et al (2006). Baseando-se nesses pressupostos foram identificadas 13 zonas residenciais.

Zona Residencial Homogênea 1 – ZRH1 (condomínios fechados com residências horizontais)



Figura 5.1.L.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 1 – ZRH1.

Nesta categoria estão os condomínios fechados com residências horizontais. As residências possuem, geralmente, um ou dois pavimentos e ocupam lotes de 400 a 500 m², recuos frontais entre 6 e 8 m aproximadamente, coberturas cerâmicas, área construída entre 250 e 350 m² e presença de quintais. O loteamento apresenta desenho arquitetônico verificado pelo traçado das ruas. É comum no conjunto do loteamento as ruas apresentarem pavimentação, a presença de portarias, praças, arborização urbana e algumas quadras com grande proporção de área verde.

As coberturas cerâmicas aparecem em coloração amarelada e as coberturas de telhas de cimento aparecem em cores cinza clara e cinza escura. O tamanho dos telhados e a presença de sombra permitem elaborar estimativas sobre as dimensões das construções.

Zona Residencial Homogênea 2 – ZRH2 (loteamentos com terrenos grandes)



Figura 5.1.M.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 2 – ZRH2.

Esta categoria é representada pelos loteamentos em que os terrenos possuem grandes dimensões (2000 a 5000m²) com casas que se assemelham aquelas do tipo veraneio. As residências são construções de 250 a 450 m² em meio a lotes com alto índice de cobertura vegetal. As ruas em geral são pavimentadas e as residências aparecem isoladas umas das outras, muitas delas possuem piscinas. As coberturas das residências são de materiais cerâmicos, aparecendo em cores amareladas. Ressalta-se que o elemento identificador desta categoria é a grande extensão de área verde no interior do lote.

Zona Residencial Homogênea 3 - ZRH3 (residências horizontais de médio padrão)



Figura 5.1.N.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 3 – ZRH3.

Compreendem áreas de residências horizontais de médio padrão. Em função da proximidade do centro, área mais antiga da cidade, as residências podem não apresentar recuos frontais. Os terrenos possuem áreas que variam de 150 a 300 m² com construções de 150 a 200 m² recobertas por telhas cerâmicas, muitas delas enegrecidas devido ao tempo. As ruas são pavimentadas e nas quadras predominam as residências, entretanto é perceptível a presença de edifícios que ocupam superfícies maiores destinados ao comércio, supermercados e conjunto de lojas, e aos equipamentos urbanos, sedes de prefeituras e terminais de ônibus. As quadras apresentam vegetação arbórea no fundo dos lotes e em praças públicas, a arborização do arruamento é escassa. Os telhados apresentam-se em cores amareladas e escurecidas na ortofotografia, as tonalidades escuras dos telhados são decorrentes da própria idade dessas construções localizadas em centros urbanos.

Zona Residencial Homogênea 4 – ZRH4 (bairros e loteamentos em áreas novas)



Figura 5.1.O.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 4 – ZRH4.

Esta classe é caracterizada pelos bairros e loteamentos em áreas novas, implantados distantes dos centros urbanos. Os lotes são totalmente ocupados e possuem dimensões que variam entre 175 a 250 m², apresentado ruas pavimentadas com baixo índice de arborização urbana, sendo a arborização limitada às praças. Além das características comentadas, o elemento localização é fundamental para distinguir esta área, pois estão situadas a certa distância dos núcleos urbanos das pequenas cidades.

As edificações apresentam em sua maioria coberturas de cerâmica, que podem ser claras ou escuras dependendo da idade do loteamento.

Zona Residencial Homogênea 5 – ZRH5 (condomínios residenciais pequenos)



Figura 5.1.P.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 5 – ZRH5.

Os condomínios residenciais de caráter privado e de pequenas dimensões, que consiste em uma nova forma de morar, representam esta categoria. As residências são horizontais e não ultrapassam dois andares, possuindo área construída entre 60 a 100 m² em média, o grupo de residências ocupa quase toda a área do loteamento. As pequenas quadras do condomínio apresentam vias de circulação pavimentadas, sendo possível identificar as portarias, as áreas de lazer, como piscinas, quadras de esportes e áreas comuns coletivas.

As coberturas das edificações são cerâmicas aparecendo em cores amareladas e claras, pois se pode dizer que as construções são novas.

Zona Residencial Homogênea 6 – ZRH6 (conjunto de edifícios verticais com 10 ou mais pavimentos)



Figura 5.1.Q.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 6 – ZRH6.

Os conjuntos de edifícios verticais com vários pavimentos (10 ou mais), que constituem num dos padrões atuais do mercado imobiliário destinados à classe média e que ocupam grandes áreas são representativos dessa categoria. Esse tipo de zona residencial é caracterizado por apresentar edifícios altos, podendo exibir um ou mais edifícios no empreendimento, áreas de lazer como piscinas e construções horizontais, e algumas vezes arborização.

Zona Residencial Homogênea 7 – ZRH7 (residenciais horizontais e edifícios verticais com 5 ou 6 pavimentos)



Figura 5.1.R.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 7 – ZRH7.

Esta categoria é representada por dois padrões construtivos as residências horizontais e edifícios verticais com 5 ou 6 andares, ambos implantados pelo Estado. Os dois tipos construtivos podem ocorrer simultaneamente em uma área, possuem vias de circulação pavimentadas e equipamentos como escolas, quadras de esportes e praças desde a sua implantação,

As residências são edificações que ocupam áreas de 130 m² em média e com cobertura de cerâmica ou de cimento amianto. O loteamento, ou o conjunto residencial, possui baixo índice de vegetação, principalmente nas vias de circulação. As coberturas de cimento amianto aparecem em cores escuras nas fotografias enquanto os telhados cerâmicos em cores amareladas.

As edificações verticais que possuem entre 5 e 6 pavimentos apresentam um padrão característico

de ocorrência, isto é, são dispostos em blocos de 6 a 8 edifícios em que os telhados ocupam uma área de 180 m² aproximadamente e cada um contém pátios de estacionamento. Os telhados tanto podem ser de material cerâmico ou de cimento. Esses conjuntos, geralmente, estão localizados em meio às construções destinadas à população de baixa renda em que a característica principal é a autoconstrução.

Zona Residencial Homogênea 8 – ZRH8 (autoconstrução)



Figura 5.1.S.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 8 – ZRH8.

A característica fundamental desta categoria é que as residências são arquitetadas pelos próprios moradores, ou seja, as moradias são edificadas pelo processo de autoconstrução. Os lotes dessas áreas possuem dimensões médias de 5 por 25 m, com alta taxa de ocupação do terreno, quase todo edificado, e sistema viário pavimentado. As residências possuem cobertura predominante de amianto ou lajes de cimento. Quanto à arborização é possível identificar algumas ocorrências nos fundos dos lotes, mas não nas vias públicas.

Nas imagens os telhados apresentam um padrão de colorações escuras quando a cobertura é de amianto e claras quando a construção é recente ou a laje de cimento funciona como o telhado.

Zona Residencial Homogênea 9 – ZRH9 (autoconstrução com vias não pavimentadas)



Figura 5.1.T.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 9 – ZRH9.

Esta categoria possui as mesmas características do tipo construtivo anterior, o que a diferencia é que as vias de circulação não estão pavimentadas e há lotes ainda vagos em seu interior. Os lotes possuem dimensões de 5 por 25 e 5 por 20 m, apresentam-se quase que totalmente edificadas e há um menor adensamento de residências, pois ainda existem lotes vagos em sua parte interna.

Nas imagens a principal característica dos telhados é a exibição de cores claras, pois as construções são recentes e a ação das intempéries ainda não provocou o envelhecimento dos telhados.

Zona Residencial Homogênea 10 – ZRH10 (construções precárias de alvenaria com arruamento aleatório)



Figura 5.1.U.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 10 – ZRH10.

A principal característica dessa categoria é a precariedade das construções e de seu espaço interior, apesar das moradias serem construídas de alvenaria. Outra característica importante é o arruamento aleatório, em que as ruas são estreitas e não seguem um desenho geométrico regular. As edificações possuem dimensões menores, 50 m² a 80 m² em média, são recobertas por telhas de amianto ou lajes. O aspecto geral que marca esta categoria é o adensamento das construções e a sua localização, às vezes estão situadas em terrenos de relevo dissecado ou às margens dos cursos d'água.

Zona Residencial Homogênea 11 – ZRH11 (expansão das ZRH 1 e 2)



Figura 5.1.V.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 11 – ZRH11.

Esta categoria refere-se às áreas em expansão das Zonas Residenciais Homogêneas 1 e 2, ou seja, a marca característica é que há lotes vagos e as edificações não ocupam mais que 30% do loteamento. Esses loteamentos possuem o arruamento definido e em algumas quadras encontram-se edificações. As piscinas são comuns, nesses lotes construídos, e situam-se nas proximidades dessas construções. As quadras ainda não ocupadas apresentam cobertura vegetal arbórea ou de gramíneas. As ruas podem ser pavimentadas, mas não é a regra, e essas áreas, muitas vezes, são prolongamento de loteamentos já definidos.

Zona Residencial Homogênea 12 – ZRH12 (expansão da ZRH 4 e 5)



Figura 5.1.W.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 12 – ZRH12.

A expansão das Zonas Residenciais Homogêneas 4 e 5 definem esta categoria, pois também as edificações ocupam menos que 30% do empreendimento. São áreas com lotes padronizados com dimensões de 8 por 25 metros, com sistema viário regular e pavimentado e as edificações são horizontais e com coberturas cerâmicas. Os lotes que não estão ocupados por construções apresentam solo exposto ou vegetação, geralmente, gramíneas.

Zona Residencial Homogênea 13 – ZRH13 (expansão da ZRH 8 e 9)



Figura 5.1.X.: Amostra da categoria Zona Residencial Homogênea 13 – ZRH13.

As áreas de expansão das Zonas Residenciais Homogêneas 8 e 9 referem-se a esta categoria. Percebe-se que algumas residências encontram-se em fase de construção, pois estão inacabadas, outras são edificadas pelo processo de autoconstrução, juntas também não perfazem 30% do loteamento. As coberturas das edificações são lajes de cimento e ou telhas de amianto, e os lotes não ocupados possuem cobertura de gramíneas. O arruamento com vias não pavimentadas pode indicar a ausência de infraestrutura e, percebe-se ainda que algumas ruas não estão totalmente implantadas.

Chácaras:

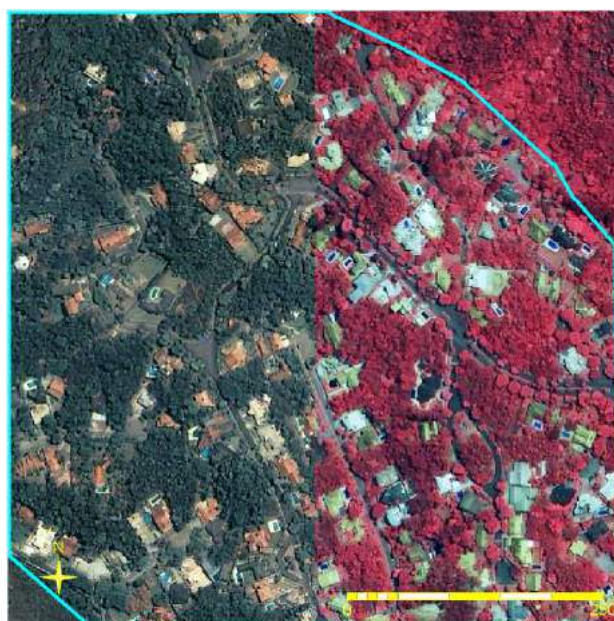


Figura 5.1.Y.: Amostra da categoria de uso Chácaras.

Esta categoria é representada pelos loteamentos de chácaras, casas do tipo veraneio, que ocupam grandes áreas. As residências são construções de 250 a 450 m² em meio a lotes com alto índice de cobertura vegetal. As ruas em geral são pavimentadas e as residências aparecem isoladas umas das outras, muitas delas possuem piscinas. As coberturas das residências são de materiais cerâmicos, aparecendo em cores amareladas na composição colorida normal e esverdeadas na composição colorida falsa-cor.

5.1.2.2. Classes de uso e áreas ocupadas: Entorno dos PNMs Itaim, Varginha, Jaceguava e Bororé, Município de São Paulo

Várias categorias de uso da terra foram identificadas na área de entorno dos Parques Naturais e do Rodoanel Mario Covas tanto na parte norte quanto na parte sul, que em sua maioria estão contidas no Município de São Paulo. O mapa de Uso da Terra no PNM Itaim está na figura 5.1.Z. As classes de uso da terra e suas respectivas áreas da área de estudo estão sumarizadas na **Tabela 5.1.A.**

Tabela 5.1.A.: Categorias de uso da terra – áreas (ha e %).

CATEGORIAS	ÁREA (ha)	%
Agricultura	914,22	5,23
Área úmida	503,57	2,88
Campo	807,65	4,62
Chácara	1.730,52	9,91
Corpo d'água	1.819,22	10,42
institucional	90,56	0,52
Mata	6.530,17	37,40
Mineração	327,64	1,88
Pastagem	453,44	2,60
Recreação	148,61	0,85
Silvicultura	1.225,46	7,02
Urbano	2.909,25	16,66
TOTAL	17.465,31	100,00

Agricultura

Esta categoria compreende, principalmente, as áreas destinadas à produção de hortaliças e de plantas ornamentais distribuídas de maneira dispersa pela área. São pequenas parcelas do terreno com 13 hectares em média. A maioria das propriedades apresenta uma organização

espacial em que há subdivisão em frações menores do terreno destinadas aos diferentes cultivos e, mesmo, diferentes estágios de crescimento da mesma cultura. Ao lado das sedes da propriedade, habitação principal, é possível notar a presença de estufas, o que confere a esta atividade um significativo nível tecnológico de produção.

As maiores concentrações destas parcelas do terreno localizam-se no setor leste da área, nas proximidades do reservatório da represa Billings. Outra área de significativa concentração desta atividade está localizada entre a estrada de Embu-Guaçu e a estrada de Jaceguava, com expressiva continuidade espacial. As demais áreas compreendem pequenas parcelas de terra que estão distribuídas pela área de estudo.

Áreas Úmidas

Esta categoria é representada pelos terrenos que sofrem inundação periódica, correspondentes às planícies fluviais dos principais cursos de águas que possuem o nível de base nos grandes reservatórios da Guarapiranga e Billings. Essas áreas são recobertas, em sua maioria, por gramíneas, às vezes, são recobertas por vegetação do tipo florestal. A vegetação de gramíneas, dessas áreas, pode ser submetida ao fogo em épocas mais secas.

As áreas mais expressivas desta categoria correspondem às planícies de inundação do maior tributário da represa de Guarapiranga, abrangendo 338 hectares, e de tributários da represa Billings, que formam planícies menores, com extensões de 20 a 30 hectares em média. Alguns canais formam planícies alveolares no interior da área, com extensão média de 10 hectares.

Campo e pastagens

Campo e pastagens compreendem coberturas de gramíneas. A principal diferença entre essas categorias é que o campo apresenta-se associado com arbusto e árvores isoladas, enquanto as pastagens possuem uma cobertura predominante de gramíneas. Pode-se dizer que as pastagens são submetidas a tratos culturais e práticas de conservação.

Essas categorias ocorrem de modo disperso por toda a área, constituindo manchas que possuem a dimensão média entre 6 a 10 hectares. As pastagens, que possuem o aspecto de campo limpo, predominam na parte leste da área e se localizam no interior de grandes propriedades, em que é possível reconhecer nas fotografias aéreas as dimensões das sedes. Os campos, por sua vez, encontram-se dispersos por toda a área. Alguns desses campos possuem forma linear, pois se situam sob linhas de transmissão de energia elétrica.

Indústria

As indústrias são pequenas parcelas que abrigam em seu interior edifícios com grandes dimensões e apresentam, muitas vezes, extensos gramados. As principais áreas de ocorrência estão situadas às margens das estradas que ligam a cidade de São Paulo a Embu-Guaçu e

daquela ao seu distrito de Parelheiros, prioritariamente nas imediações do tecido urbano. Pela própria necessidade de escoamento de mercadorias, as indústrias localizam-se preferencialmente nas proximidades das vias de circulação.

Institucional

Nesta categoria estão incluídos edifícios administrativos, cemitérios, sub-estações de retransmissão de energia elétrica, templos ou áreas pertencentes a alguma ordem religiosa, etc. O elemento mais significativo e de fácil identificação são os cemitérios, que apresentam grandes extensões com cobertura de gramíneas.

Essa categoria, não expressiva, é representada por algumas localidades no interior da área, como o cemitério de Parelheiros, por exemplo.

Florestas

As florestas em diferentes estágios de regeneração foram consideradas nesta categoria. Algumas das áreas em regeneração apresentam em seu interior espécies de eucaliptos, facilmente identificáveis devido à sombra que projetam sobre o estrato mais baixo. Esses eucaliptos revelam a antiga atividade econômica de algumas áreas, que agora se apresentam recobertas por florestas em estágio de regeneração.

A área de remanescentes florestais ainda é expressiva, pois é a categoria que predomina nessas imediações do Rodoanel. Esta categoria perfaz 6530 hectares e ocorre em grandes parcelas, que possuem, em média, 40 hectares.

Mineração

A principal atividade mineraria encontrada é a exploração de areia, que está localizada nas imediações da Estrada da Cocaia, no distrito de Grajaú. Esta atividade promove o desmonte hidráulico de morros e no interior dessas áreas nota-se a presença de tanques de decantação, de onde a areia é decantada e é, posteriormente, extraída.

De maneira diferente das outras categorias de uso da terra, esta atividade ocorre em uma área concentrada de aproximadamente 300 hectares, localizada na bacia do Ribeirão da Cocaia. O aplainamento de elevações e os tanques de decantação exigem áreas expressivas para exercer tal atividade.

Recreação

A categoria recreação compreende as áreas pertencentes às associações esportivas, em geral, clubes, em sua maioria. Nessas áreas é possível identificar quadras (mais que uma), campos de

futebol e conjuntos aquáticos, além de grandes edificações que se destinam às atividades sociais. Essas sedes campestres de clubes possuem média 14 hectares e encontram-se dispersas pela área, preferencialmente, as maiores, às margens das grandes represas e das principais vias de transporte que recortam a área. Algumas dessas áreas são bem características, marcadas por imensos gramados e alinhamento de árvores, que indicam campos de golfe.

Silvicultura

Esta classe de uso da terra situa-se entre os limites das áreas de mata, ou mesmo no interior dessas áreas. O padrão geométrico e regular dos talhões, elementos da mesma espécie e de altura uniforme possibilitam a identificação dessas áreas. Por outro lado, talhões que contêm árvores mais velhas e dispersas, permitem o aparecimento de sub-bosque, fato que causa confusão entre esta e a categoria que apresenta vegetação natural.

Abrangendo, aproximadamente, 7% da área, os talhões mais expressivos encontram-se distribuídos nas proximidades das represas e os talhões menores situam-se ao longo das estradas vicinais. Esses talhões possuem, em média, áreas em torno de 24 hectares.

Área urbana

Santos (2008:70) comenta que as grandes cidades do terceiro mundo crescem rapidamente e constituem o receptáculo de fluxos migratórios. São essas áreas que assistem a chegada de uma população pobre que efetivamente constrói a cidade, em locais distantes, nos loteamentos irregulares ou clandestinos.

Os loteamentos clandestinos surgem devido à ausência de controle do poder público frente à elevada demanda por habitação. Esse tipo de parcelamento da terra é caracterizado pela ausência de infra-estrutura; serviços de água, esgoto e energia elétrica; por estarem situados em meio aos vazios urbanos e por localizarem-se distantes dos centros urbanos, mas em vias de circulação intermunicipais. As moradias são edificadas mediante o processo de autoconstrução (MEYER, GROSTEIN e BIDERMAN, 2004).

Hoje, apesar da irregularidade, pode-se presenciar a construção de novas periferias urbanas das grandes cidades em que convivem lado a lado o pobre e o rico, este último, nos enclaves fortificados.

Os distritos que compõem o sul do Município de São Paulo e o Município de Embu-Guaçu apresentam altas taxas de crescimento populacional como vimos no item socioeconomia.

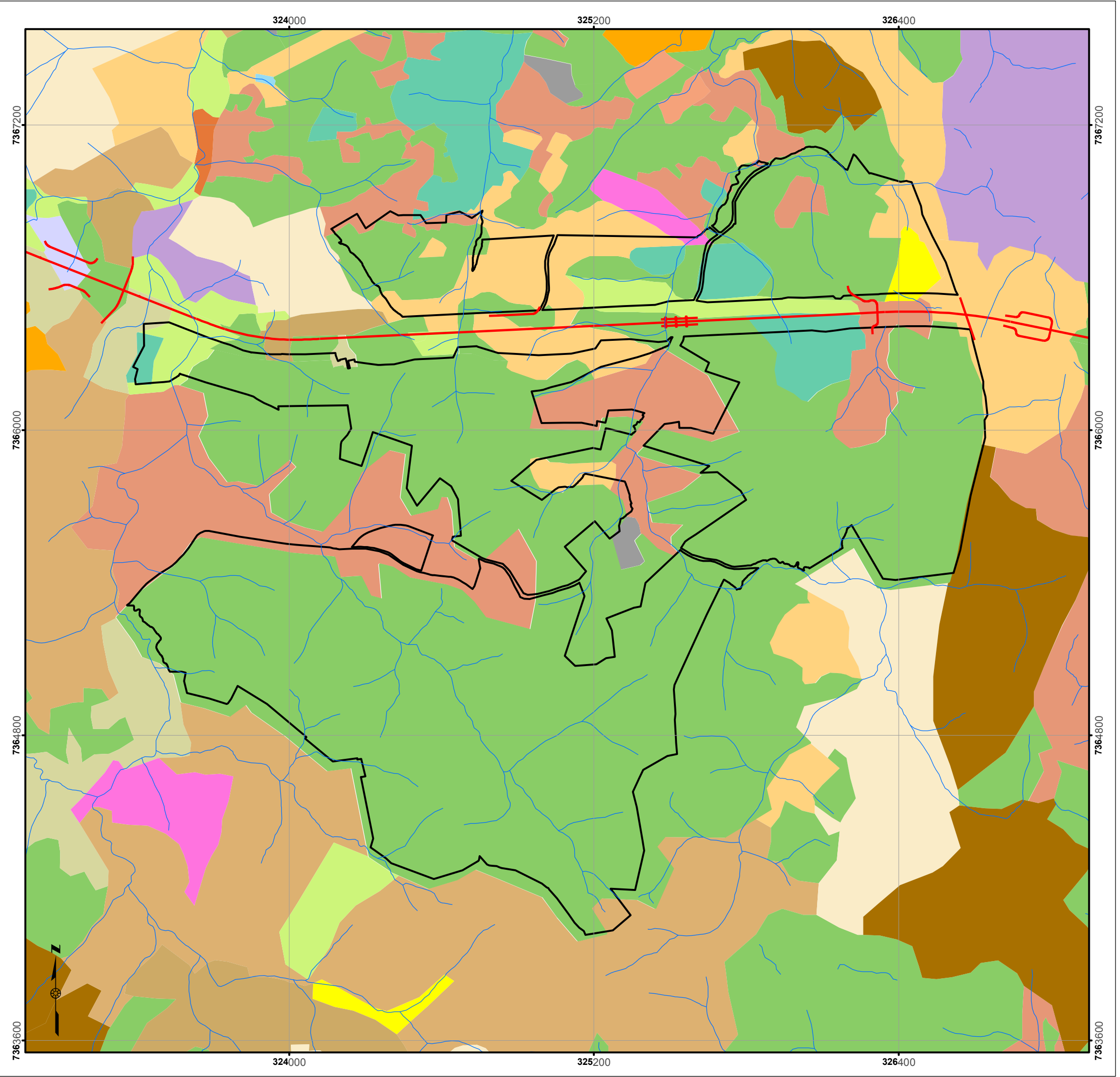
Enquanto os distritos centrais do município de São Paulo apresentam valores negativos de crescimento, esses distritos e o município vizinho estão contidos entre aqueles locais que mais crescem dentro da Região Metropolitana de São Paulo. Em outras palavras, segundo dados do recenseamento de 2.000, esta área apresentava um total de 874.824 habitantes. Assim, essas taxas revelam que 4.500 pessoas são adicionadas por ano a este total. Isto quer dizer que, considerando pequena variação dessas taxas, nos últimos dez anos esta área registrou um

acréscimo de 400.000 habitantes, aproximadamente. Resta saber quais as áreas que apresentam crescimento no interior desta parte da Região Metropolitana.

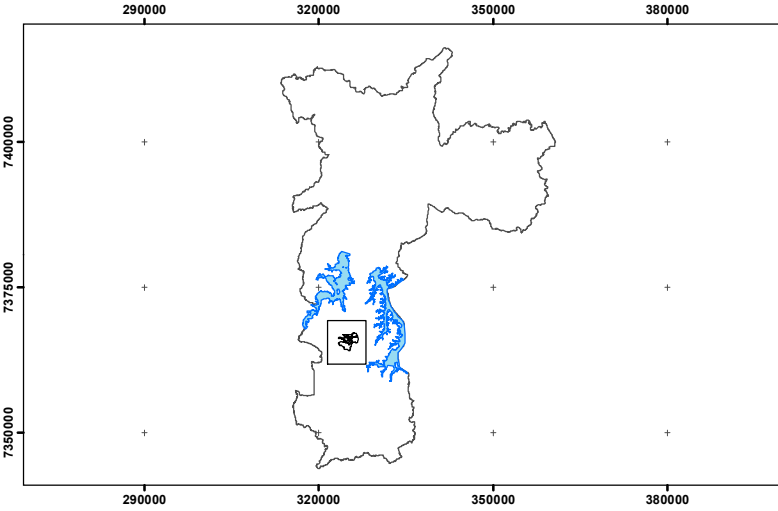
O crescimento urbano da Região Metropolitana segue um modelo radial, em que as vias de comunicação são as principais artérias em que a população se instala. Na área foram detectadas duas vias principais em que se verifica a expansão urbana atrelada à cidade de São Paulo. A estrada São Paulo – Embu-Guaçu e a estrada São Paulo ao distrito de Parelheiros compõem essas vias de expansão urbana. Dois eixos menos expressivos correspondem à ligação do distrito de Parelheiros ao distrito de Cipó-Guaçu (município de Embu-Guaçu) e a estrada que conecta o Grajaú a Parelheiros.

O crescimento ocorre em função dos loteamentos irregulares, em que se percebe que as moradias são autoconstruídas. Esses loteamentos são implantados de maneira dispersa e não de forma contínua nas estradas vicinais que se ligam aos principais eixos viários. Então, é comum em meio à paisagem rural, que caracteriza a área, encontrar pequenos loteamentos com habitações modestas, às vezes, habitações de apenas dois cômodos.

De maneira geral, a análise dos dados revela um local que possui carências quanto ao esgotamento sanitário, ao nível de instrução e quanto à renda dos responsáveis. Os domicílios são em sua grande maioria residências horizontais que abrigam 4 pessoas em média, entretanto a grande maioria não possui esgotamento sanitário ligado a rede geral, o escoamento é feito por fossas sépticas (32%) e fossa rudimentar (46%), e, apenas, a metade das moradias são abastecidas por água da rede geral. Quanto aos responsáveis pelos domicílios, nota-se carências na instrução formal, pois a grande maioria não completou o ensino fundamental, e a renda é pouco mais da metade de 5 salários mínimos. A renda de cinco salários mínimos é indicada por Santos (2009:47) como linha de pobreza para a metrópole de São Paulo.



Localização do parque no município de São Paulo



Projeto:
**Plano de Manejo
Parque Natural Municipal Itaim**

Título:
Uso da Terra

Legenda

- Rodoanel - Trecho Sul
- Hidrografia
- Represa
- Parque Natural Municipal Itaim

- Uso da Terra**
- | | |
|---------------|------------------------------|
| Agricultura | Recreação |
| Canteiro_Obra | Silvicultura |
| Campo | Transporte |
| Chácara | Zona residencial homogênea 2 |
| Corpo d' água | Zona residencial homogênea 4 |
| Indústria | Zona residencial homogênea 8 |
| Institucional | Zona residencial homogênea 9 |
| Mata | Zona residencial homogênea12 |
| Mineração | Zona residencial homogênea13 |
| Pastagem | |

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

150 75 0 150 300
Metros

Convênio:



Fonte:

Base cartográfica digital 1:10.000 - PMSP.
Elaboração: Equipe Plano de Manejo, 2012.

Cartografia:

Geóg. Giorgia Limnios, 2014.

5.1.2.3. Caracterização das zonas residenciais

Para melhor caracterizar os padrões residenciais, procurou-se efetuar associação entre as unidades mapeadas e os dados dos setores censitários. Inicialmente, comparou-se o mapa das unidades residenciais e o mapa contendo os setores censitários. A partir disto, foram selecionados os setores mais significativos e representativos, ou seja, aqueles contidos em cada unidade mapeada do Município de São Paulo (**Figura 5.1.Aa.**).

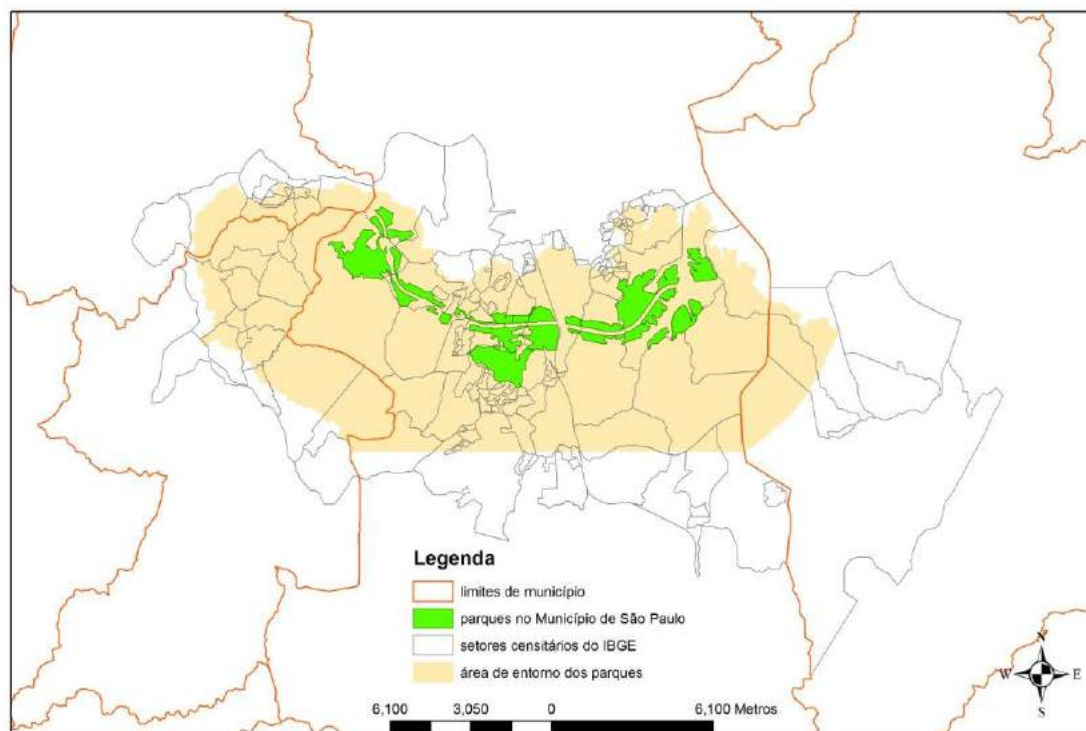


Figura 5.1.Aa.: Setores censitários do IBGE (2000) na área de entorno dos parques no Município de São Paulo.

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 m² e residências entre 100 a 200 m² 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 m², 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 (Tabela 5.1.B)

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 m², 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 (**Tabela 5.1.B**).

Tabela 5.5.B.: Indicadores sociais do entorno dos Parques Itaim, Varginha, Jaceguava e Bororé, Município de São Paulo (em porcentagens e salários mínimos, para renda)

	Domicílios							Responsáveis				Pessoas	
	Pessoas por domicílio	Domicílios tipo casa	Ligados a rede geral de esgoto	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Água rede geral	Água poço	Lixo coletado	Homens	Mulheres	Anos de estudo	Renda (s.m.)	Analfabetos
Geral	3,91	97	7	32	46	51	43	91	80	20	5,26	3,20	10
ZRH1	3,97	100	1	72	21	0	66	98	82	18	7,35	9,85	6
ZRH4	3,67	93	7	44	31	76	19	92	80	20	5,81	5,23	8
ZRH8	3,87	98	11	24	52	91	5	98	78	22	5,36	3,75	8
ZRH9	4,02	97	12	40	38	67	25	96	75	25	5,15	2,41	10
ZRH10	3,96	98	8	40	2	70	10	91	81	19	4,68	2,59	11
ZRH12	3,95	98	6	20	72	12	87	68	81	19	5,02	3,21	10
ZRH13	3,99	96	6	10	58	33	62	85	83	17	4,82	2,75	12
Chácara	3,49	93	2	44	45	24	64	79	84	16	4,83	3,51	12

5.1.2.4 Conclusão

Com base no mapeamento do uso e nos dados socioeconômicos, pode-se dizer que a área do entorno dos PNMs Itaim, Varginha, Jaceguava e Bororé consiste em área de expansão urbana, caracterizada, principalmente, por acréscimos populacionais devido à migração. A infraestrutura urbana é deficitária e os loteamentos contendo irregularidades predominam.

5.1.3 PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DO PLANO DE MANEJO

Diretriz 1 - Controle da expansão urbana

Linha de ação 1 - realizar convênio com a Emplasa que vem realizando o monitoramento da expansão da mancha urbana

Linha de ação 2 - aumentar a fiscalização no entorno dos parques para inibir novas ocupações irregulares.

Linha de ação 3 - implantar um programa de Educação Ambiental no parque e nas escolas do entorno sobre a importância da proteção da floresta e recursos hídricos

Diretriz 2 - Programas de geração de renda

Linha de ação 1 - Criar uma agenda de cursos de capacitação de alunos do ensino médio para atuarem em projetos de empreendedorismo ambiental local.

Linha de ação 2 - Criar novos espaços públicos (parques urbanos) no entorno das UCs, para atender demandas socioculturais locais.

5.2. PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO REGIONAL

Os estudos sobre o Patrimônio Histórico e Arqueológico na região de estudo dos PNM foram realizados durante os estudos de Impacto Ambiental do Rodoanel – Trecho Sul, e por orientação da DERSA, estes mesmos estudos foram utilizados na elaboração dos Planos de Manejo. Estes se desenvolveram com base em cronograma e proposta científica de atuação definidos por projeto específico aprovado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) através da Portaria nº 355 de 14 de dezembro de 2005, renovada através da Portaria nº 41, de 16/12/2008. A equipe responsável pelos trabalhos compôs-se de profissionais do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo

Para composição dos Planos de Manejo dos PNM no entorno do trecho sul optou-se pela síntese dos trabalhos já realizados, uma vez que foi considerado desnecessário empreender todos os esforços de campo mais uma vez, visto que a área de interesse não apresentou alto potencial arqueológico e poucas construções de interesse histórico, muito em razão da densa urbanização existente.

Os trabalhos diagnósticos realizados abrangeram a ADA, AID e AII do empreendimento Rodoanel. No que se refere à ADA, o trabalho de levantamento arqueológico consistiu no exame sistemático do traçado do projeto, incluindo alças, cortes e outras obras de engenharia, com o objetivo de detectar a presença de vestígios materiais que constituíssem evidências de ocupação pretérita desta região metropolitana. Perspectiva diferente foi adotada para a AII, com uma abordagem abrangente, procurou-se sistematizar a grande quantidade de informações arqueológicas dispersas disponíveis para a região metropolitana, assim como foi feita uma síntese da historiografia regional.

A área como um todo foi trabalhada com dados secundários, sistematizados através do uso de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) especialmente elaborado para este fim. Levantamentos arqueológicos de campo foram realizados em algumas áreas específicas, a saber: o contorno das represas Guarapiranga e Billings, a bacia do ribeirão M'Boi Mirim, o entorno da estrada do Jaceguava e as cabeceiras do rio Pequeno, afluente do rio Grande, no município de Santo André.

Os trabalhos de prospecção e resgate ao longo do traçado do trecho sul do Rodoanel foram iniciados em maio de 2006; interrompidos em outubro do mesmo ano e foram retomados em dezembro e concluídos em agosto de 2007, durando, no total, 15 meses durante os estudos para elaboração do EIA-RIMA. Ao longo deste período foram encontrados onze sítios arqueológicos e sete ocorrências fugazes, isto é, vestígios isolados que, em si mesmos, caracterizam áreas específicas passíveis de interpretação consistente enquanto lugares de atividades humanas pretéritas, que, tomados em conjunto, no entanto, podem muitas vezes ser bons indicadores de padrões de ocupação em âmbito regional. Assim, durante a sequência das prospecções ao longo da linha, procedeu-se ao resgate destas evidências, atividade que envolveu a intensificação das prospecções em áreas específicas e escavações nos sítios arqueológicos encontrados nas áreas diretamente afetadas pela implantação do traçado do empreendimento.

Os objetivos gerais do trabalho implicaram dimensões de âmbito regional, uma vez que o traçado do trecho sul do Rodoanel atravessa uma área estratégica para compreender as pectos

importantes da ocupação humana da bacia sedimentar de São Paulo, especialmente quando examinada em contexto com as áreas contíguas. De fato esta região sul da cidade, situada no reverso continental da escarpa da Serra do Mar, constitui um tradicional eixo de ligação entre o litoral e o planalto paulista desde tempos pré-coloniais, passando pelos períodos colonial e nacional e, permanecendo até os dias de hoje. No entanto, apesar de, em teoria, exibir considerável interesse arqueológico, esta região, de relevo colinar mais a oeste e sub-serrana na zona central e mais para leste, nunca fora explorada de maneira sistemática antes deste estudo.

De fato, a mancha urbana da metrópole expandiu-se a partir da área central da bacia sedimentar de São Paulo de maneira intensa bem antes da implantação dos estudos sistemáticos de impacto ambiental, sendo escassos os estudos de caráter arqueológico acerca do processo de ocupação humana desta região em época histórica, e pouquíssimos os estudos sobre sua ocupação em época pré-colonial. É importante considerar que, com o crescimento incessante e indiscriminado da mancha urbana da megalópole, as áreas periféricas da bacia sedimentar paulistana também correm risco de ter seus vestígios arqueológicos e bens patrimoniais desaparecidos antes mesmo de terem sido estudados; como consequência, sua importância para o estudo a ocupação da bacia é fundamental.

5.2.1. OS CENÁRIOS DE OCUPAÇÃO DA ÁREA METROPOLITANA VISTOS A PARTIR DO TRECHO SUL DO RODOANEL

Os caminhamentos e pesquisas realizadas pela equipe de prospecção e levantamento arqueológico do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo renderam a oportunidade de um reconhecimento minucioso das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento. O traçado do Rodoanel, em seu trecho sul, possui cerca de 54 km de extensão e corta de leste a oeste áreas de sete municípios pertencentes à região metropolitana: Mauá, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo, Itapeverica e Embu. Por se tratar de uma obra que circunda a mancha urbana da megalópole paulista, contornando sua porção periférica meridional, o traçado passa por áreas vegetadas que ainda não foram totalmente urbanizadas. A caracterizada da vegetação está apresentada no item 4.1.. Vegetação deste Plano de Manejo-

Uma primeira observação sobre o processo de urbanização das regiões cortadas pelo traçado mostra a ocorrência predominante de uma ocupação bastante caótica. Áreas residenciais, localizadas majoritariamente nas baixas vertentes dos vales de córregos e pequenos rios, são muitas vezes irregulares, sendo latentes os problemas gerados pela falta de saneamento básico, calçamento e até mesmo energia elétrica em algumas comunidades, causando também intensa deterioração do meio ambiente.

A rodovia corta regiões de relevo abrupto nas escarpas da vertente continental da Serra do Mar e colinas mais suaves a leste, além de áreas de manancial que provêm o abastecimento de água de parte da população da capital paulista e cidades vizinhas.

As principais formas de uso e ocupação do solo observadas na região do empreendimento, chácaras e loteamentos informais, encontram-se em áreas de captação de recursos hídricos, mais especificamente na área de proteção aos mananciais da região metropolitana de São Paulo. Muitas vezes estas áreas exibem focos de ocupação desorganizada, sem planejamento viário ou infra-estrutura sanitária, gerando erosão e poluição dos mananciais.

De fato, o Trecho Sul do Rodoanel Mario Covas, , particularmente na região de Embu das Artes e Itapeverica da Serra, que configura sua porção mais ocidental, percorre uma área já bastante ocupada e muito antropizada, processos estes que vêm de longa data, como a Arqueologia está ajudando a mostrar. Ali os processos de degradação dos solos (erosão nas vertentes e assoreamento das baixadas), causados principalmente em razão do intenso desmatamento da região, parecem ter contribuído enormemente para a desarticulação dos contextos arqueológicos.

Sabe-se que, em 2003, mais da metade da área total da bacia hidrográfica da represa de Guarapiranga já se encontrava alterada por atividades humanas (ISA, 2006²⁶). Cerca de 16% dessas alterações dizem respeito a usos urbanos, estando o restante relacionado a usos diversos como agricultura e mineração, entre outros. Por outro lado, as áreas com vegetação remanescente de Mata Atlântica – nas quais se poderiam esperar sítios relativamente mais preservados – ocupavam, em 2003, 37% da área da bacia. A tendência de ocupação irregular, continua a acarretar, a despeito das regras de ocupação na área de proteção dos mananciais, o desmatamento de áreas anteriormente cobertas por vegetação nativa contínua. Mesmo entre as áreas de preservação permanente observa-se que 37,6% encontram-se ocupados (op. cit.).

Nesta parte ocidental do traçado, desde a bacia da Guarapiranga avançando para as morrarias do Embu, vestígios da ocupação histórica ainda aparecem, seja na forma de ruínas de casarões senhoriais como os sítios Capitão, Moraes e Periquito, seja na sobrevivência de olarias e construções mais simples de taipa. Nesta área se encontram quase todos os remanescentes arqueológicos detectados neste projeto. Estes vestígios, constituídos principalmente de restos de louças e cerâmicas datadas do final do século XVIII em diante, juntamente com remanescentes de casas bandeiristas, permitem matizar arqueologicamente a perspectiva histórica de um período de maturação e expansão econômica e demográfica da sociedade paulista desde um pouco antes da época da consolidação da independência nacional.

No que se refere à ocupação em época pré-colonial, entretanto, pouquíssimo se sabe acerca da ocupação da bacia sedimentar paulistana e seus arredores. De fato, mesmo para a época colonial temprana, embora referências históricas não sejam raras, faltam as arqueológicas. Um bom exemplo é a localização da vila fundada por João Ramalho: apesar das referências históricas, seu sítio real jamais foi encontrado. Não são poucas as referências acerca das tribos de língua Tupi (Tupiniquim) que viviam neste planalto quando da chegada dos portugueses, sob o comando do cacique Tibiriçá; no entanto, a expansão acelerada da mancha urbana antecede os esforços dos arqueólogos em localizar aquelas aldeias, de modo que evidências arqueológicas acerca da presença destes grupos (que se infere terem sido bastante populosos na região) são quase que ausentes, com exceção de uma ou outra ocorrência reportada como a que se encontra, por exemplo, em Anthero Jr. (1933). Apenas recentemente os trabalhos no trecho

²⁶ http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/10289.pdf

oeste do Rodoanel (Robrahn-González & Zanettini 2003) trouxeram algumas poucas e boas novidades acerca destas populações agricultoras, que viviam em grandes aldeias e exibiam complexos sistemas de inter-relações regionais.

Quando se fala nos grupos de caçadores-coletores que antecederam na região estes grupos ceramistas, então, a situação fica dramática. Não fossem as escavações no sítio lítico do Morumbi (ROBRAHN-GONZÁLEZ, DEBLASIS & ZANETTINI 2001), bem como, algumas outras referências acerca de vestígios rarefeitos na periferia oeste da área, a presença destes grupos praticamente passaria em branco. As pesquisas no traçado do trecho sul do Rodoanel, aqui sintetizadas, trazem poucas evidências adicionais, mas permitem circunscrever um pouco melhor o cenário de ocupação pré-cerâmica da bacia paulistana.

Em relação ao traçado, sabe-se que ele corta duas regiões distintas em termos de compartimentação topográfica e geomorfológica. Não apenas as características fisiográficas, mas, também, aquelas históricas e sócio-culturais do trecho sul do anel rodoviário metropolitano permitem seccioná-lo em duas metades que exibem diferenças significativas entre si. Em termos topográficos e geomorfológicos percebe-se que a porção oriental (principalmente entre Mauá e a rodovia dos Imigrantes, situada às margens da represa Billings) exhibe relevo mais abrupto, com predominando declividades entre 16-28º, enquanto que o restante do trecho sul, mais a oeste, exhibe predomínio de declividades mais suaves, entre 5-16º.

De um lado, mais a leste, o traçado acompanha o rebordo planáltico da Serra do Mar, contornando assim, pela periferia meridional, a bacia sedimentar paulistana. Esta situação se traduz na fisiografia intensa e montanhosa, de vales encaixados cercados de colinas com grande amplitude altimétrica. Nesta região, evidências de ocupação humana são extremamente rarefeitas e mesmo as evidências históricas são bastante escassas – muito embora, nos tempos recentes da expansão da megalópole esta região venha conhecendo, de forma cada vez mais intensa, a ocupação desorganizada que caracteriza os subúrbios paulistanos.

Os vestígios rarefeitos encontrados nesta parte do traçado, algumas ocorrências com evidências cerâmicas, apontam para a presença de assentamentos históricos rarefeitos, quiçá associados aos tempos da mineração intermitente que a região conheceu, ainda no século XVIII e talvez início do século XIX. Os vestígios líticos do sítio São Matheus são por demais rarefeitos para embasar uma interpretação consistente; pode ser, entretanto, que remetam a algum assentamento pré-colonial situado no fundo do vale contíguo, hoje afogado pelo braço da represa Billings.

No entanto, é justamente a ausência de evidência de ocupação permanente o destaque desta região. Este vazio arqueológico testemunha, justamente, sua situação periférica em relação à área nuclear de ocupação do planalto paulistano, que são os vales mais amplos e abertos da bacia sedimentar de São Paulo.

A região, conformada pela confluência dos rios Pinheiros, Tietê e vários outros afluentes menores, não por coincidência acabou por se tornar o berço da maior metrópole da América do Sul. O velho Caminho do Mar e suas versões anteriores, como a Calçada do Lorena, confirmam plenamente esta configuração geopolítica da encosta da Serra do Mar. Se, por um lado, esta configuração parece mesmo ter uma projeção pré-colonial, por outro está plenamente presente

nos dias de hoje através das duas grandes estradas para o litoral interceptadas pelo traçado do trecho sul do Rodoanel, a Anchieta e a Imigrantes.

A porção mais a oeste do traçado do trecho sul inflete para sudoeste e, afastando-se do rebordo da serra, invade a zona de morros de altitude mais suave, com vales um pouco mais abertos, a assim chamada morraria do Embu, para a qual a sub-bacia da Guarapiranga, a região de Parelheiros, como que faz uma transição. Desta região provém a maior parte dos vestígios arqueológicos encontrados nos estudos arqueológicos, atestando que a região, ao contrário da anterior, conheceu uma ocupação sistemática já desde o final do século XVI – fato que, registrado nos documentos históricos, começa a conhecer confirmação arqueológica, pois os vestígios detectados atestam a ocupação a partir do final do século XVIII, apontando já para a presença de assentamentos estáveis, fazendas com áreas consideráveis e sedes imponentes.

De fato, para esta região há grande quantidade de informação histórica, sintetizada já no relatório do trecho oeste do Rodoanel (Robrahn-González & Zanettini 2003). Nesta região, no decorrer dos séculos XIX e XX há o aparecimento, a decadência e o restabelecimento do chamado “cinturão caipira de São Paulo”, que veio a ser incorporado por outra região e outro sistema de produção agrícola, conhecido como “cinturão verde da metrópole” (Petrone 1964, Seabra 1971). Em fins do século XIX, na sub-bacia da Guarapiranga e áreas adjacentes, os primeiros sintomas resultantes do crescimento e metropolização daquilo que havia sido a vila de Piratininga começam a aparecer claramente. As populações caipiras dos arredores abasteceram, por mais de cem anos, os mercados urbanos de São Paulo e outros núcleos como o de Santo Amaro, principalmente com gêneros alimentícios excedentes da roça (milho, feijão, mandioca), com a marmelada fabricada artesanalmente e, em especial, com lenha e carvão (Petrone 1964), cuja relevância econômica foi particularmente marcante nesta região ao sul de São Paulo.

Na região do “sertão de Santo Amaro”, principalmente no núcleo de Parelheiros, a presença dos alemães miscigenados descendentes dos antigos colonos chegados no século XIX contribuiu para atividades como o pequeno comércio, as indústrias rurais (as carvoarias e olarias) e o crescimento da produção agrícola dos habitantes da região.

Comercializava-se parte desta produção em Santo Amaro, para onde também se levava palmito extraído da mata e algum excedente de ovos, e de onde se trazia farinha de trigo, sal, açúcar, café, óleo (em substituição à banha de porco), tecidos e miudezas. Neste tempo cresce a adesão dos moradores de sítios à exploração de lenha e fabricação de carvão, cujo impacto revelou-se extremamente custoso não só para o equilíbrio do ecossistema, mas também para a estrutura social que lá existia. A atividade começou baseada no aproveitamento da madeira retirada das matas quando se fazia o roçado e, com o esgotamento generalizado do solo, passou a ser mais vantajosa do que a venda de excedentes agrícolas. Entretanto, o sistema mostrou-se insustentável: as famílias, atraídas pelo lucro inicialmente considerável, partiam para a construção de ranchos completamente isolados no meio da mata e, ao sabor da inevitável destruição dos recursos, mudavam-se para outros ranchos. Em tempos de crise nos preços do carvão, essas famílias isoladas empobreciam severamente (QUEIROZ, 1973).

A penetração das atividades agrícolas comerciais coincide com o estabelecimento dos imigrantes japoneses, cujas primeiras levas originam-se, principalmente, das propriedades

monocultoras de café ou algodão do interior do Estado de São Paulo (ANDO, 1961), instalando-se em Parelheiros a partir da década de 1940 e trabalhando, a princípio, como meeiros, arrendatários, ou mesmo mão-de-obra em pequenas indústrias rurais (olarias), segundo entrevistas realizadas em campo. Trazendo experiência no cultivo da batata em outras localidades próximas como Cotia, implementaram, de maneira pioneira na região, práticas agrícolas mais eficientes no que se refere à restauração das condições de plantio naquelas terras, naturalmente frágeis e já bastante desgastadas (FRABETTI, 2007). É importante lembrar que não foram os japoneses os únicos, nem os primeiros, a praticar horticultura fundamentalmente comercial nos arredores da metrópole. No começo do século XX havia, nesse grande território, mais de duas mil pequenas unidades de exploração, sob direção de portugueses, italianos e espanhóis (SEABRA, 1971).

Com base nestas referências, a tese do estudo de patrimônio histórico e arqueológico diz que os padrões de ocupação colonial do planalto paulista seguem, essencialmente, um padrão de percepção (e apropriação) da paisagem já vigente anteriormente entre as sociedades que aqui viviam, em especial a perspectiva de centro/periferia presente nas relações dos grupos Tupiniquim com base no planalto em relação à zona costeira adjacente, particularmente a Baixada Santista. Assim, apesar de trazerem os portugueses sentidos culturais e econômicos em muito distintos dos nativos, a lógica de apropriação paisagística, a configuração geopolítica da nucleação dos assentamentos que já vigorava quando de sua chegada foram decisivos para trazer os adventícios para a borda do campo e, mais tarde, impulsioná-los pelos *peabirus* da América oriental e além.

5.2.1.1. Ocupação pré-cerâmica da bacia de São Paulo e seus arredores

Vestígios arqueológicos relacionados à ocupação humana datados do Holoceno médio e tardio, e mesmo de idade pleistocênica, atribuídos genericamente a sociedades caçadoras-coletoras, não são incomuns nas regiões que cercam a bacia sedimentar de São Paulo e seus arredores. Datações do final do Pleistoceno foram obtidas na bacia do rio Ribeira de Iguape (FIGUTI *et al*/ 2004) e também, com alguma controvérsia, na região de Rio Claro, em plena Depressão Periférica (Araújo, 2000). Datações holocênicas tardias são relativamente comuns, encontradas não apenas nas áreas acima referidas, mas também no vale do Paranapanema (VILHENA-VIALOU 1984) e mais para oeste, dispersas pelos planaltos areníticos das bacias dos rios Tietê e Grande (p.e. DEBLASIS & ROBRAHN-GONZÁLEZ 2003, ROBRAHN-GONZÁLEZ 2001, 2003) Tendo em vista tal contexto, não seria de se estranhar a presença de vestígios destes grupos mais antigos na região onde hoje se encontra a megalópole paulistana.

No entanto, evidências da presença de grupos de caçadores-coletores no primeiro planalto paulista são extremamente raras. Consistem, basicamente, do sítio Morumbi, situado em plena área metropolitana, e do sítio Valmir de Lima, recentemente registrado por Zanettini e associados (2008) nos contrafortes da Serra do Mar. Fora isso (e algumas ocorrências discretas na borda oeste e sudoeste da área), existe apenas notícias esparsas da presença de sítios líticos com pontas projéteis para o sul, na região de Piedade, e para norte, na bacia do alto Tietê e além, sugerindo que, ao longo do Holoceno, a bacia paulistana não se encontrava isolada, mas cercada de grupos de caçadores. Assim, seria de se esperar que também tenha sido por eles

ocupada, e a ausência de evidências seria um reflexo do avanço da expansão urbana muito antes que as pesquisas arqueológicas tenham tido a oportunidade de investigar sua existência.

Para o período que antecede a chegada dos europeus ao litoral e ao planalto paulista há maior quantidade de evidências arqueológicas disponíveis, ainda que, em sua maioria, bastante pontuais. A grande maioria dos vestígios refere-se a grupos do tronco Tupi, os mesmos que também aparecem na historiografia da época imediatamente posterior, aqui usada como referência.

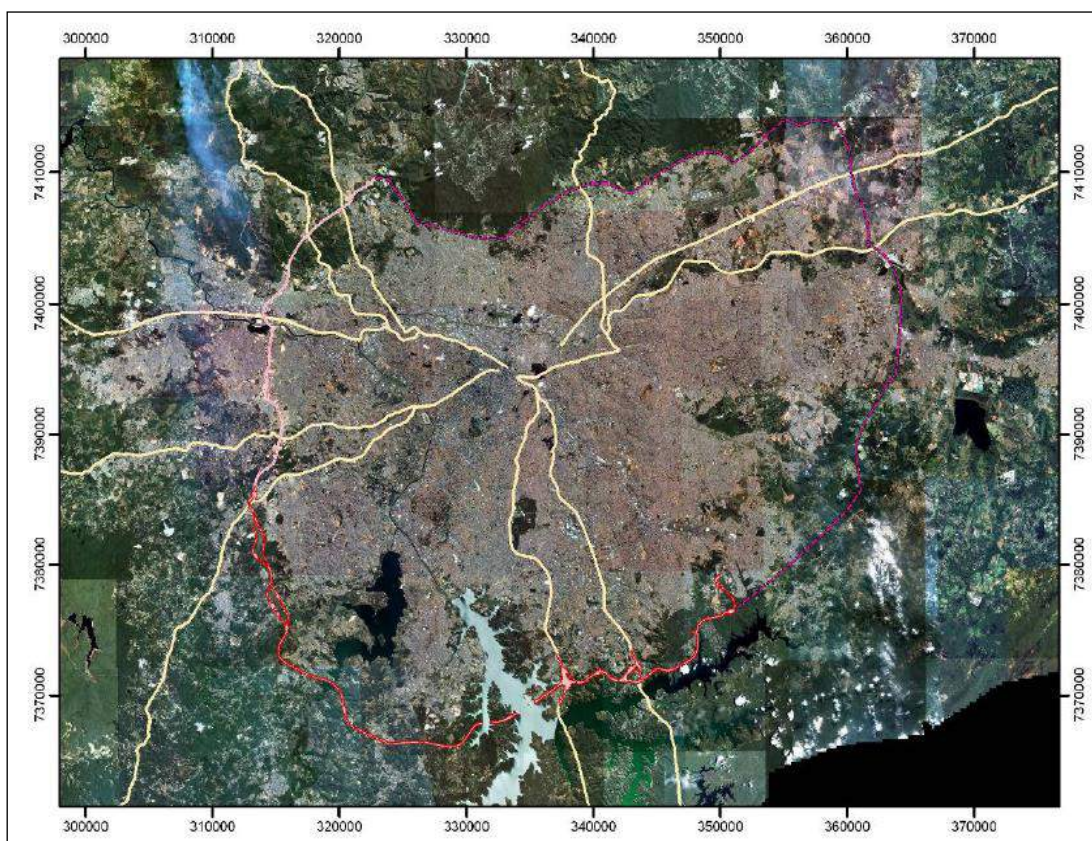


Figura 5.2.A - São Paulo em 2009. Observe-se a configuração periférica, circundante, do traçado do Rodoanel Metropolitano de São Paulo (trecho sul em vermelho), em contraste com a disposição radial das estradas históricas da cidade (escala 10 km).

Nesta imagem de 2009 (Figura 130) percebe-se que o extremo sul ainda configura uma área periférica, mas com um novo sentido. A lógica de circulação imposta pelo Rodoanel rompe com o tradicional padrão nuclear, radial, de circulação, onde todos os caminhos confluem para o centro, a vila (depois cidade) de São Paulo. Este padrão radial, reflexo da natureza nuclear da capital, é rompido por uma nova racional de circulação que, ao contrário da tendência tradicional, busca *escapar* da cidade, agora megalópole, de modo a dar vazão a um fluxo de caráter transnacional, continental, que extrapola a urbe propriamente dita, e que não quer se deixar amarrar por ela.

5.2.2. ÁREAS PRIORITÁRIAS

Entroncamento com a Estrada de Parelheiros (Av. Sadamu Inoue)

O Rodoanel cruza a estrada de Parelheiros (Av. Sadamu Inoue) em uma região já parcialmente urbanizada. A porção leste do futuro entroncamento caracteriza-se como fundo de vale aplainado, com um pequeno lago artificial formado pelo represamento de um córrego. A vegetação, bastante antropizada, é formada por árvores esparsas e capim. Uma linha de transmissão elétrica corta o pequeno vale. Toda a área de cruzamento do Rodoanel com a Estrada de Parelheiros foi cuidadosamente checada, sem apresentar vestígio de relevância histórica ou arqueológica.

Ponte sobre a represa Guarapiranga

As prospecções neste local foram feitas em duas etapas, posto serem suas margens acessadas por caminhos bastante distintos. A margem norte, pertencente ao município de Itapeverica, caracteriza-se por relevo suave com vales inundados e cobertura de vegetação florestada em estágio de desenvolvimento mediano. Parte da área de impacto direto localiza-se dentro de propriedades particulares, como sítios e residências, tendo sido necessário estabelecer contato com os proprietários para que autorizassem a entrada da equipe na área. O trecho, em que predominam sedimentos homogêneos argilo-arenosos de coloração escura recobertos por uma fina camada de serapilheira, foi examinado através de caminhamentos e da aplicação da MTS. Na etapa conclusiva das averiguações na área da ponte sobre a represa Guarapiranga investigou-se a margem sul da represa. Os terrenos, ali, são em boa parte charcosos, caracterizados por seu relevo plano, com uma série de canais de drenagem construídos para secá-los e possibilitar o uso e ocupação da terra.

A vegetação apresenta-se bastante antropizada, composta majoritariamente por áreas de pastagem e também por vegetação arbustiva e eucaliptos bem desenvolvidos. Apenas uma pequena porção da área apresenta ainda mata ombrófila densa montana secundária. As sondagens realizadas nas proximidades das margens da represa detectaram sedimento de consistência argilosa com coloração bruno escura, na maioria das vezes apresentando água antes dos 80 cm de profundidade. Com o aumento da distância em relação à margem o sedimento toma consistência argilo-arenosa de coloração bruno alaranjada abaixo da camada húmica, de cerca de 20 cm. Por meio de contatos com moradores locais foram detectadas duas estruturas residenciais parcialmente destruídas (23K 0319663/7370336), feitas em pedra e hoje tomadas pela mata. Ainda é possível ver as linhas de eucaliptos utilizadas como divisa de propriedade.

Foi possível observar uma inscrição com a data “1968” registrada em um dos pilares da antiga caixa d’água de uma das casas. As ruínas são eventualmente utilizadas pela comunidade de Nova Canaã como área de camping, pesca ou piqueniques de fim de semana, como atestam os restos

Prospecções ao Longo do Traçado do Rodoanel

O trecho do Rodoanel que cruza o município de São Paulo, área de abrangência deste estudo está localizado à oeste da estrada que corta a “ilha do Bororé” (Estrada de Itaquaquecetuba). Após a travessia do reservatório Billings a rodovia intercepta, na porção leste do Bororé, uma área de transição entre as suítes graníticas indiferenciadas e os depósitos sedimentares cenozóicos da Formação Rezende, na forma de intercalações e interdigitações entre os depósitos terciários da Bacia de São Paulo e o embasamento granítico Pré-Cambriano.

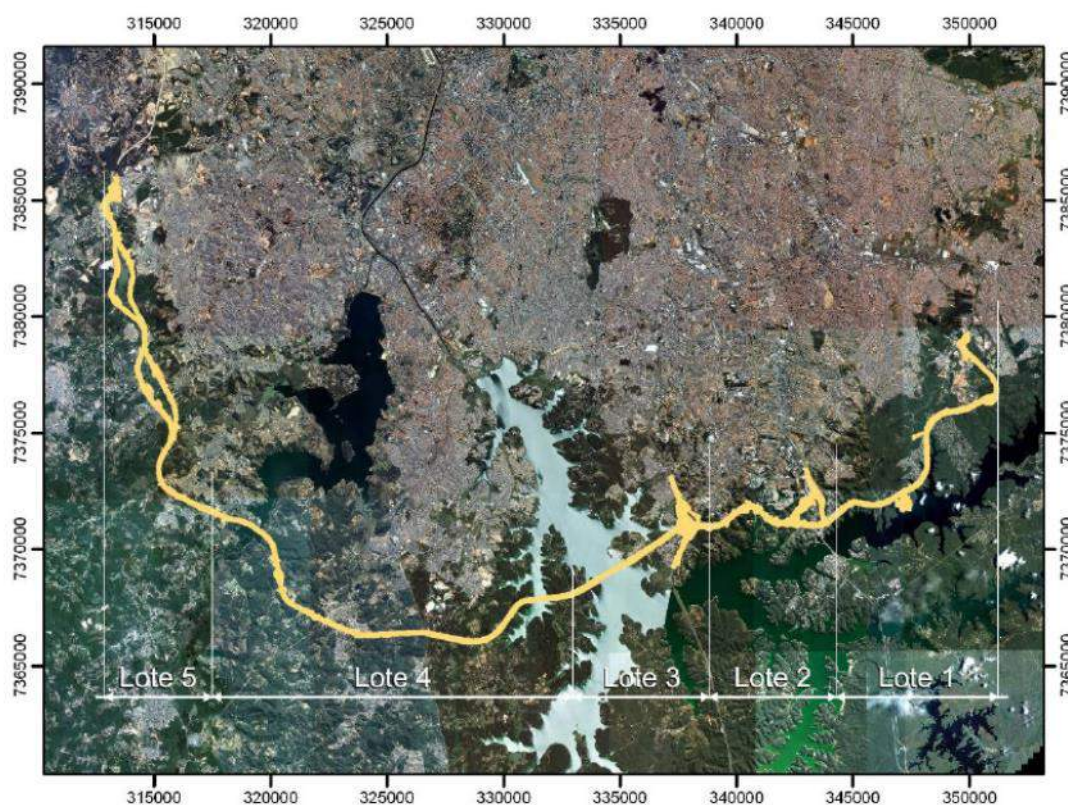


Figura 5.2.B.: Distribuição dos cinco lotes em que se dividiu o traçado do trecho sul do Rodoanel.

Na Tabela 5.1.A, a seguir, observa-se lista dois sítios identificados na área de abrangência do estudo.

Tabela 5.1.A.: Localização dos sítios arqueológicos estudados neste projeto, todos do período histórico.

SÍTIO	UTM(23K)
São Matheus	336.485/7.370.255
M'Boi Mirim	314.893/7.378.303
Casarão dos Moraes	313.889/7.380.604
Fazenda dos Moraes	313.758/7.382.051
Sete Lagoas	313.098/7.385.533
Calu	312.921/7.385.423
M'Boi Mirim 2 (Capitão)	317.370/7.376.540
Guarani	340.199/7.366.996

Fonte: EIA Rodoanel Sul. Dersa

Os demais seis sítios descobertos neste diagnóstico (Fazenda dos Moraes, Capitão, Guarani, Bororé, Água Limpa e Guarapiranga), por serem superficiais, não demandaram investigações maiores e o mesmo vale para as ocorrências. A localização geral destes locais em relação ao traçado do Trecho Sul do Rodoanel encontra-se na **Figura 5.2.C**.

Todos os sítios arqueológicos cadastrados ao longo deste estudo são históricos, ou seja, referem-se a contextos de ocupação humana posteriores ao início do processo de colonização do território brasileiro pelos portugueses. Não foram encontradas na área de estudo quaisquer evidências robustas de ocupação pré-colonial; são descritos quatro dos onze sítios encontrados durante as prospecções no Trecho Sul do Rodoanel Metropolitano de São Paulo. Trata-se dos sítios que foram escavados de maneira mais intensa, que são aqui descritos em termos de suas características locais e estratigráficas, assim como os trabalhos neles realizados.

São eles: São Matheus, M'Boi Mirim, Sete Lagoas e Casarão dos Moraes. Outro sítio registrado, Calu, uma estrutura edificada em taipa já bastante degradada, que se encontra na confluência do trecho oeste com o trecho sul do Rodoanel.

Assim, apesar dos extensos trabalhos de averiguação arqueológica realizados em superfície e sub-superfície no local, não foram detectadas estruturas ou vestígios arqueológicos além daqueles encontrados nos trabalhos de prospecção. As estilhas em quartzo hialino e a lasca queimada em sílex encontradas nesta área são, sem dúvida, vestígios ocasionais, fugazes, que, entretanto, apesar de sua fugacidade, apontam para a presença de ocupação pré-colonial na região.

A ausência de outros vestígios desta natureza na área, a exemplo da sede da fazenda que se diz existir na baixada hoje submersa, talvez possa ser explicada pelo afogamento dos vales pelas

águas da represa. Neste caso, os vestígios detectados nesta área não seriam mais do que elementos situados na periferia de um sítio implantado sobre terraço ou baixa vertente, às margens do antigo ribeirão que ali passava.

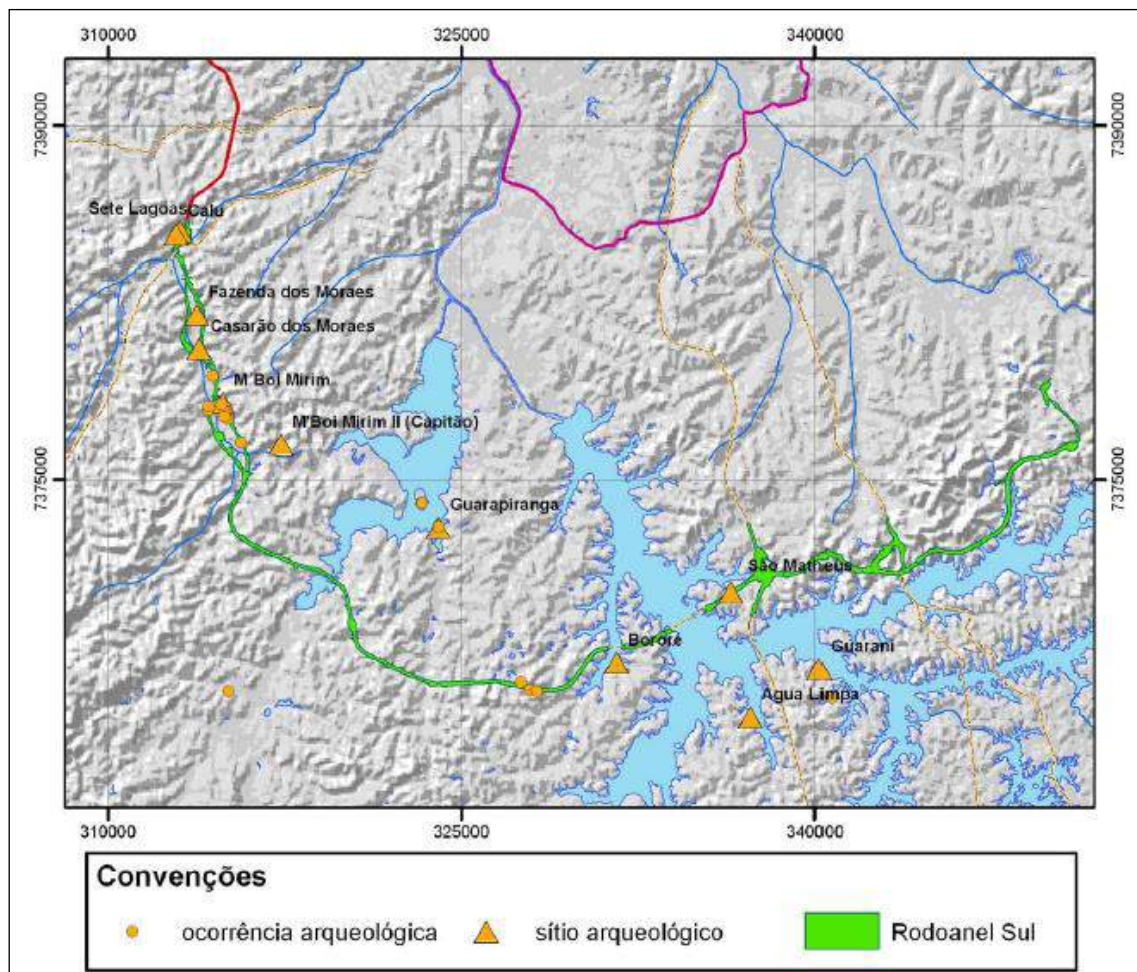


Figura 5.2.C.: Localização geral dos sítios cadastrados ao longo do traçado do trecho sul do Rodoanel.

5.3. CARACTERIZAÇÃO REGIONAL E USO DA TERRA

5.3.1. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS, CULTURAIS E HISTÓRICAS

Para compreender o perfil socioeconômico da porção sul do município de São Paulo, partimos da hipótese central de que a produção deste espaço se insere no processo de periferação da metrópole e que o avanço do crescimento urbano nas últimas décadas relaciona-se ao processo de precarização das condições de trabalho. O caminho escolhido neste diagnóstico foi partir da observação da paisagem e, neste sentido, explorar seus conteúdos. Algumas questões nortearam o desvendamento destes conteúdos: quais elementos e processos impulsionaram o crescimento urbano para a zona sul? Quais os momentos de maior crescimento? Quais processos explicam esta forma dispersa e fragmentada do crescimento urbano? Quais as condições de trabalho e de vida da população moradora próxima aos parques naturais? Como a produção rural ainda presente nesta porção da metrópole se insere na dinâmica de urbanização?

Para se compreender o processo de periferação na cidade de São Paulo torna-se importante percorrer a sua história e as mudanças até os dias atuais. Damiani, baseada em outros autores construiu uma linha de análise que vai dos aldeamentos dos séculos XVI, XVII, XVIII até a periferia de hoje:

Um caminho em direção a metrópole: aldeamentos (do século XVI ao XVIII); aglomerados caipiras (XIX), subúrbios (XX até anos 1960), periferia (anos 1960 em diante). Na periferia, autoconstrução (boom anos 1960-1970), depois invadida pela ordenação (projetos estatistas de moradia popular), com a qual convive (anos 1970); implosão cotidiana da ordenação e políticas para controlá-la, incluindo a proteção ambiental (final dos 1970 e 1980); mas recentemente grande interferência projetada em nome da qualidade ambiental (anos 1990, com o Projeto do Rodoanel — anel rodoviário peri-urbano) (DAMIANI: 2006)

Neste breve trecho, a autora aponta para a complexificação dos espaços em torno do centro da metrópole, que num primeiro momento se caracterizaram como aldeamentos indígenas ou de locais de produção agrícola e ruralidade acentuada, mas que se modifica a partir da década de 1960, com a explosão-implosão da metrópole e a inserção física deste entorno à mancha urbana consolidada. Processo realizado pela mediação da transformação da terra rural em urbana, marcado pela fragmentação e os novos conteúdos de sua valorização e que se torna cada vez mais complexo pela ação do Estado.

Martins (2001:78) diferencia o subúrbio da periferia no processo de expansão da metrópole, a partir do processo de fragmentação do solo e da especulação com a terra:

Há uma distinção espacial importante entre o subúrbio e a periferia. No subúrbio, mesmo na fase já alcançada pela industrialização e pelos loteamentos de terrenos para moradias operárias, os lotes eram grandes, as casas tinham espaço para o grande quintal, um remanescente do rural que permanece no urbano: fruteiras, hortas, galinheiros, fornos e pão e broa, jardins, muitas flores e um certo suave perfume suburbano. A periferia já é produto da especulação imobiliária, ruas estreitas, calçadas

estreitas, falta de praças, terrenos minúsculos, casas ocupando, na precariedade de seus cômodos, todo o reduzido espaço disponível para a construção, falta de plantas, muita sujeira e fedor.

Perseguindo a hipótese formulada, um dos conteúdos que se destaca na paisagem da área de estudo é a forma da habitação expressa na intensa presença dos assentamentos precários (favelas, autoconstrução, loteamentos irregulares, núcleos urbanizados). Dentre esses assentamentos precários os **loteamentos irregulares**²⁷ ganham destaque não somente por ser dentre essas formas, a mais antiga de ocupação urbana, mas também pela área abrangida na cidade.

Segundo Maricato (2005)²⁸ para os loteamentos ilegais “é o contrato de compra e venda que garante algum direito ao morador do loteamento, também chamado popularmente de loteamento clandestino. Muitas são as variantes que o loteamento ilegal pode assumir. Em geral a ilegalidade pode estar na burla às normas urbanísticas: diretrizes de ocupação do solo, dimensão dos lotes, arruamento, áreas públicas e institucionais, que devem ser doadas para o poder público, estão entre as mais comuns. Há casos, entretanto, em que a ilegalidade está na documentação de propriedade, na ausência da aprovação do projeto pela prefeitura ou no descompasso entre o projeto aprovado e sua implantação. A irregularidade na implantação do loteamento impede o registro do mesmo pelo cartório de registro de imóveis, prejudicando, consequentemente, os compradores.”

Em 2012 eram 264 loteamentos irregulares na área de estudo, sendo o distrito do Grajaú com maior número (104), Marsilac (11) e um em Socorro.

O histórico de ocupação destes loteamentos irregulares, assim como a periferização da cidade de São Paulo, será apresentado a partir do gráfico a seguir, baseado nos dados da HABISP (2012). No entanto, ressalta-se que nem todos os dados têm a data de ocupação dos loteamentos, perfazendo um total de 218 loteamentos irregulares na área de estudo, que foram utilizados para fins de análise.

Os primeiros loteamentos irregulares desta área são anteriores a década de 1950 — o Vale Verde, localizado no Jardim Ângela, é de 1946 —, momento histórico que ocorre o início de uma “explosão” da cidade em uma imensa periferia, fruto da urbanização e industrialização de São Paulo, que se produziu aliada à busca pela casa própria através da autoconstrução²⁹ e ao crescimento da malha de transportes.

²⁷ Segundo a HABISP “Lotes que não podem ser regularizados por não atender às legislações de parcelamento e uso do solo. Apesar de o morador ser adquirente, não tem garantida a posse do imóvel. Soma-se a essa irregularidade a moradia autoconstruída e os baixos níveis de renda das famílias. Na cidade de São Paulo, esses loteamentos totalizam 92,64 km² - cerca de 6,14% do município”. In: <http://www.habisp.inf.br/habitacao/index>, acessado em abril de 2011.

²⁸ Ermínia Maricato. “A Nova Política Nacional de Habitação” In O Valor em 24/11/2005. http://www.usp.br/fau/deprojeto/labhab/biblioteca/textos/maricato_novapoliticaHab.pdf, acessado em abril de 2011.

²⁹ Neste período “os investimentos em moradia de aluguel foram desestimulados pelas medidas de congelamento dos aluguéis” (Maricato, 2005). In: http://www.usp.br/fau/deprojeto/labhab/biblioteca/textos/maricato_novapoliticaHab.pdf, acessado em abril de 2011. Tal fato pode ser observado segundo o tipo de ocupação de domicílios, sendo que em 1920 78,6% eram domicílios alugados e apenas 19,1% próprios. Já em 1950 há um decréscimo deste percentual, 59,3% de alugados e

Neste período a política de habitação provinha da “antiga Fundação da Casa Popular, criada em 1946, e mesmo antes, desde a época de surgimento (por volta dos anos 30) dos primeiros Institutos e Caixas de Aposentadoria e Pensões — responsáveis, em grande parte, pelo atendimento das necessidades habitacionais da população de menor poder aquisitivo—, não era só a compra da moradia que estava em questão: também era muito dinâmico o segmento do mercado imobiliário destinado à venda de lotes. As pessoas adquiriam o terreno e, na medida de suas disponibilidades, independentemente até das linhas de financiamento existentes, iam comprando gradativamente o material e construindo suas casas.”(Carrion, 1990: 292-293)³⁰

Desta forma o que se observa é que o crescimento do número de loteamentos irregulares reflete o aumento tanto do tecido urbano como de sua população nas décadas seguintes. A população de baixa renda, já mais empobrecida devido à deterioração dos salários, não consegue pagar para morar nos lugares com mais infraestruturas, ou seja, nos bairros centrais ou mesmo nos bairros do centro expandido ocupavam cada vez mais a periferia da cidade. Isto porque o morar na cidade capitalista exige dispor de rendimentos para pagar pelo uso e ocupação da terra e pela moradia. A terra, transformada em mercadoria, e tornada propriedade privada, torna-se inacessível para a maior parte dos trabalhadores que vivem na metrópole. Este é o fundamento da segregação socioespacial.

Em meados da década de 1960 quando houve uma mudança na política habitacional com a criação do BNH (Banco Nacional de Habitação, em 1964): “o produto que passou a ser oferecido para a população de menor poder aquisitivo, foi a casa própria já pronta, nos moldes construtivos do BNH. Então, o adquirente devia comprar o terreno com a casa já construída. É claro que isso restringiu muito as possibilidades de acesso à moradia no mercado formal: o interessado ou tinha a renda exigida e a disponibilidade financeira para comprar o imóvel pronto, ou não comprava nada” (CARRION, 1990: 293). Por outro lado, o que se teve, foi um aumento dos loteamentos no mercado informal de terras.

No entanto, a partir da década de 1970, segundo Carrion (*op. cit.*), foi retomada a forma de habitação por etapas “através do financiamento de lotes urbanizados e de material de construção e do lançamento de programas de mutirão habitacional”.

Do final da década de 1970 até 1984, observa-se o decréscimo dos loteamentos. A hipótese que norteia esta situação é a regularização fundiária após a criação da lei 6.766/1979, no qual “foi organizado um serviço para regularização maciça, ligado diretamente ao gabinete do prefeito (Serla), objetivando o registro dos loteamentos e a concessão de títulos individuais aos compradores” (Taschner, s/d)³¹. Posteriormente, segundo a autora, entre 1986 e 1988 o órgão responsável (Departamento de Parcelamento do Solo – **Parsolo da SEHAB Municipal**) pela ação de regularização foi praticamente desativado considerando a inexpressividade de suas ações, revelando um aumento exponencial dos loteamentos irregulares no período. Sendo que em

37,7% de próprios, sendo que a inversão da maioria dos domicílios próprios se revela nos dados de 1970, 38,2% alugados e 53,8% próprios. In: Flávio Villaca. “O que todo cidadão precisa saber sobre habitação”. http://www.flaviovillaca.org.br/pdf/cidadao_habita.pdf, acessado em abril de 2011.

³⁰ Otília Beatriz Kroeff Carrion. “Nova Política Habitacional: uma velha questão”, 1990. In: <http://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/viewFile/393/625>, acessado em abril de 2011.

³¹ Suzana Pasternak. “Loteamentos irregulares no MSP: avaliação sócio urbanística”. In: http://www.observatoriodasmetrolopes.ufri.br/loteamentos_irregulares_pasternak.pdf, acessado em abril de 2011.

1989 foi criado o Departamento de Regularização de Loteamentos (Resolo), responsável, até o momento, pela ação de regularização fundiária.

Na década de 1990, houve novo crescimento dos loteamentos, sobretudo por meio da compra de terrenos por associações de moradores. Nota-se que este processo ocorre mesmo após a criação da legislação ambiental, suas atualizações, e da fiscalização, o que aparece como hipótese para o decréscimo de criação de loteamentos após o ano de 2000, associado ao fato de que “os loteamentos irregulares estão ‘pulando a cerca’ para os municípios vizinhos, onde a vigilância é menor e a oferta de terra mais barata” (Taschner, s/d).

Vale ressaltar que apenas 2 loteamentos foram regularizados desde 2005, segundo a prefeitura³²: Conjunto Habitacional IV Centenário, na subprefeitura da Capela do Socorro, em 2008 e; Parque Boulogne, na subprefeitura M’Boi Mirim, em 2009.

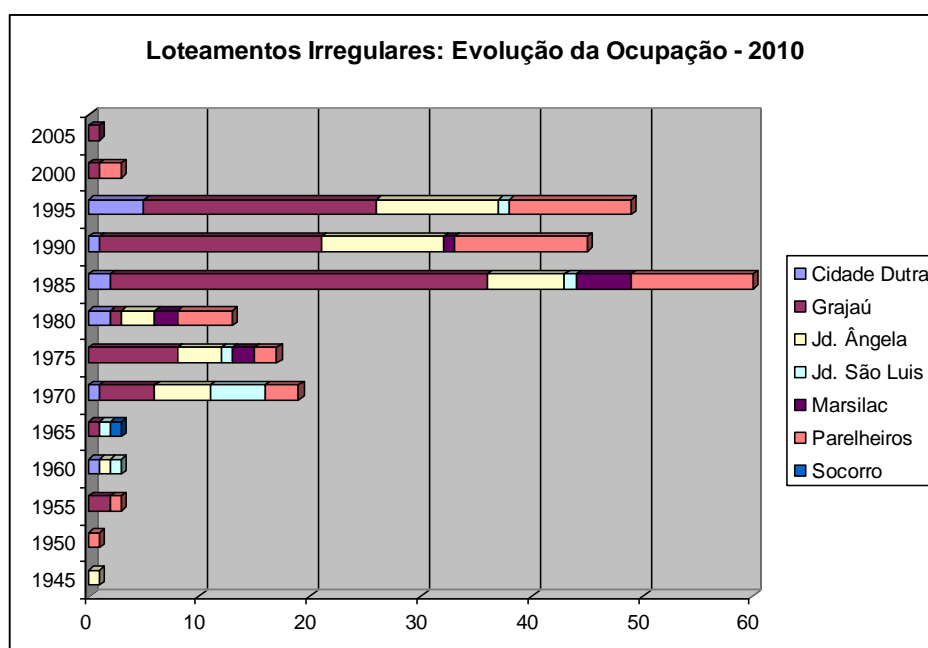


Figura 5.3.A.: Loteamentos Irregulares: evolução da Ocupação – 2010. Fonte: HABISP (2012).

A análise da figura 5.3.A permite afirmar que os loteamentos irregulares constituem uma forma de morar expressiva na periferia, sobretudo, a partir dos anos 1970 até 1995, sendo que o período entre 1985 e 1995, tanto a criação como ocupação destes loteamentos ocorreram de forma mais intensiva. Nos distritos de Jardim Ângela, Jardim São Luis e Cidade Dutra, o processo inicia-se nos anos 1950 e 1960, devido à maior proximidade com a mancha urbana já consolidada. Tal fato ilumina a leitura de que os processos sociais capazes de revelar os conteúdos da produção do espaço metropolitano se realizaram à revelia do aparato jurídico institucional que visava ordenar esta porção da metrópole como ‘área reserva’ e de ‘proteção ambiental’, não levando em consideração um processo de ocupação já evidente desde os anos

³² In: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/habitacao/programas/index.php?p=12603>, acessado em abril de 2011.

1960, por uma população submetida a salários muito baixos no trabalho e, por isto, incapaz de pagar pela valorização nos lugares com maior infraestrutura.

Uma análise mais detalhada, por distrito, revela:

No **Grajaú**, distrito com maior número de loteamentos irregulares (total de 104 e 94 expressos no gráfico com data), esta forma de ocupação inicia-se em meados da década de 1950 com a implantação de dois loteamentos irregulares, e somente uma década depois (meados de 1960) houve a criação de mais um. Na década de 1970 que houve um crescimento considerável dos loteamentos irregulares, cinco novos na primeira metade e mais oito na segunda. Esse crescimento na implantação de novos loteamentos irregulares continua na década de 1980, principalmente na segunda metade (trinta e quatro-34) e apenas um na primeira, o mesmo ocorre na década seguinte (1990), sendo vinte - 20 novos na primeira metade e vinte e um - 21 na segunda. A década de 2000 apresenta um decréscimo considerável na criação de novos loteamentos irregulares, mas aponta o fato que mesmo em número reduzido, esta forma de ocupação continua sendo reproduzida na cidade, sendo um na primeira metade e outro na segunda;

O distrito de **Parelheiros** é o terceiro em quantidade de loteamentos irregulares (total de 54 e 48 expressos no gráfico), esta forma de ocupação inicia-se em meados da década de 1950 com a implantação de um loteamento irregular na primeira metade da década e outro na segunda, e somente no início da década de 1970 houve a implantação de mais loteamentos, sendo três na primeira metade e dois na segunda. Na década seguinte (1980) houve um crescimento no número de novos loteamentos, cinco na primeira metade e onze na segunda. Esse crescimento se acentua na década de 1990 com a criação de doze na primeira metade da década e onze na segunda. A década de 2000 apresenta um decréscimo considerável na criação de novos loteamentos irregulares, mas aponta o fato que mesmo em número reduzido, esta forma de ocupação continua sendo reproduzida na cidade, sendo dois novos loteamentos irregulares criados na primeira metade da década.

O distrito de **Marsilac** apresenta 11 loteamentos irregulares sendo que 10 estão expressos no gráfico. Esta forma de ocupação inicia-se em meados da década de 1970, com a implantação de dois loteamentos irregulares. Trata-se do distrito da área de estudo em que esta forma de ocupação começou mais tardiamente. A década seguinte (1980) foi caracterizada por um crescimento considerável, sendo dois novos na primeira metade e cinco na segunda. Na década de 1990 houve um decréscimo coma a implantação de apenas um loteamento irregular.

O distrito de **Socorro** apresenta apenas um loteamento irregular criado na segunda metade da década de 1960.

Os loteamentos irregulares equivalem nesta área de estudo a uma área de 31,4 milhões de metros quadrados distribuídos em 79.992 lotes, dos quais o distrito com maior área é o do Grajaú (9,09 milhões de m² para 31.581 lotes), seguido por Parelheiros (8,93 milhões de m² para 13.518 lotes), , Marsilac (2,93 milhões de m² para 1.497 lotes) e Socorro (7,22 mil m² para 17 lotes).

Conforme o gráfico a seguir se observa a média do adensamento no lote, sendo, portanto, o distrito de Cidade Dutra o com maior índice, seguido pelo Grajaú, Jardim São Luís, Jardim Ângela e Socorro. Cabendo aos distritos de Marsilac e Parelheiros, os menores índices de adensamento, respectivamente, revelando a possibilidade de um lote maior para cada domicílio ou mesmo para mais domicílios dependendo na necessidade da família.

Segundo Kowarick (2009), os loteamentos irregulares revelam a forma inacabada da periferia, já que: a casa inicia, em geral, com um embrião de poucos metros quadrados, diz o autor, que depois vai sendo ampliado. Cômodos vão surgindo um após o outro nas partes superiores, destinados a abrigar familiares ou para o aluguel em função da necessidade de complementar a renda, o que vai fazendo da casa um lugar que abriga mais de um núcleo familiar.

Tal fato não é possível precisar devido a insuficiência de dados da HABISP, como por exemplo, a população destes loteamentos irregulares. No gráfico a seguir, observa-se tanto área ocupada pelos loteamentos como a quantidade de lotes e, nesta relação, um possível adensamento desta ocupação, lida, no gráfico, pela aproximação da linha mais ao topo das colunas. Neste sentido, Grajaú, Jardim Ângela e Parelheiros destacam-se não apenas pela área ocupada pelos loteamentos, pelo número de lotes e, possivelmente pelo adensamento destes loteamentos.

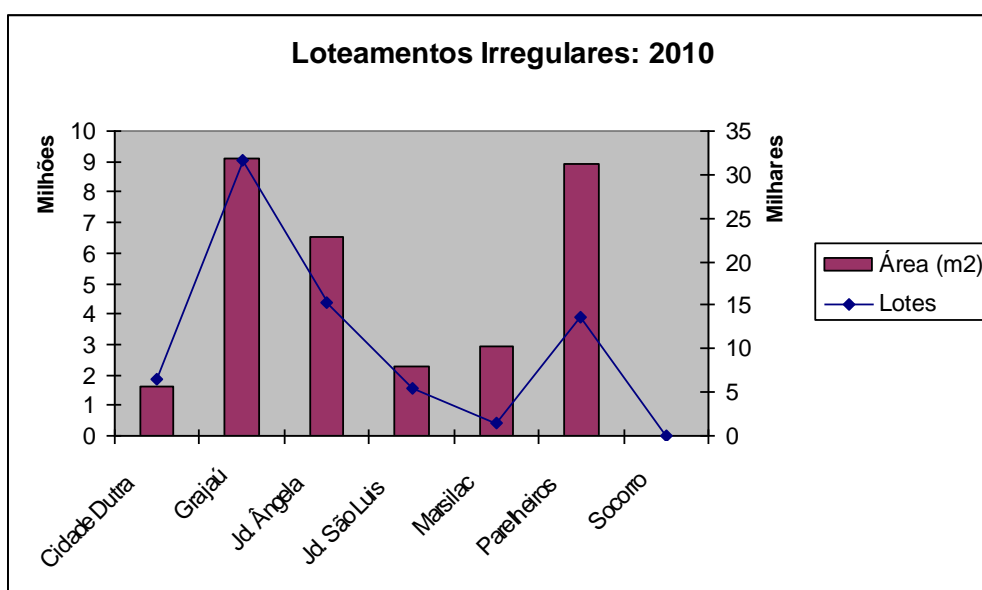


Figura 5.3.B.: Loteamentos Irregulares – 2010. Fonte: HABISP.

Destacamos alguns loteamentos irregulares, (segundo dados da HABISP, 2008) devido sua localização, circunvizinha aos Parques (conforme o mapa a seguir). Importante observar a renda média destes loteamentos, em 2008. São eles:

Miramar (1), localizado na estrada no Jaceguava no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Natural Municipal Jaceguava. Criado em 1972 com 100 lotes e **renda média de 349 reais**;

Vista Linda (2), localizada na estrada do Paiol no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Linear. Criado em 1990 com 27 lotes e **renda média de 357,29 reais**;

Recanto dos Nobres (3), localizado na estrada do Paiol Velho no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Linear e ao loteamento Vista Linda. Criado em 1980 com 71 lotes e **renda média de 355,60 reais**;

AC. Estrada do Paiol (4), localizado na estrada homônima no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Linear e ao loteamento Recanto dos Nobres. Criado em 1991 com 150 lotes e **renda média de 356,31 reais**;

Recanto Campo Belo (Nova Era) (5), localizado na Rua Maria C. Bezzerá no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Linear. Criado em 1996 com 300 lotes e **renda média de 410,3 reais**;

Novo Horizonte Residencial Vilela (6), localizado na av. Sadamu Inoue km 33 no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Linear. Criado em 1989 com 320 lotes e **renda média de 355,39 reais**;

Jardim Almeida (7), localizado na av. Sadamu Inoue no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Natural Municipal do Itaim. Criado em 1990 com 521 lotes e **renda média de 447,61 reais**;

Parque Amazonas (8), localizado na Estrada da Colônia no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Natural Municipal do Itaim. Sem data de criação com 212 lotes e **renda média de 536,12 reais**;

São Francisco de Assis (9), localizado na Estrada Velha do Itaim no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Natural Municipal do Itaim. Criado em 1990 com 30 lotes e **renda média de 445,72**;

Manacá da Serra (10), localizado na Estrada de Parelheiros no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Natural Municipal do Itaim. Criado em 1997 com 447 lotes e **renda média de 607,73 reais**;

Parada Colônia (11), localizado na margem da estrada de ferro no distrito de Grajaú, vizinho ao Parque Natural Municipal do Itaim. Criado em 1979 com 15 lotes e **renda média de 330,29 reais**;

Nova Marilda (12), localizado na estrada do Porto Maringá no distrito de Grajaú, vizinho ao Parque Natural Municipal Varginha e a favela Paraguai. Criado em 1987 com 203 lotes e **renda média de 347,52 reais**.

Assentamentos Precários na Zona Sul do Município de São Paulo: 2010

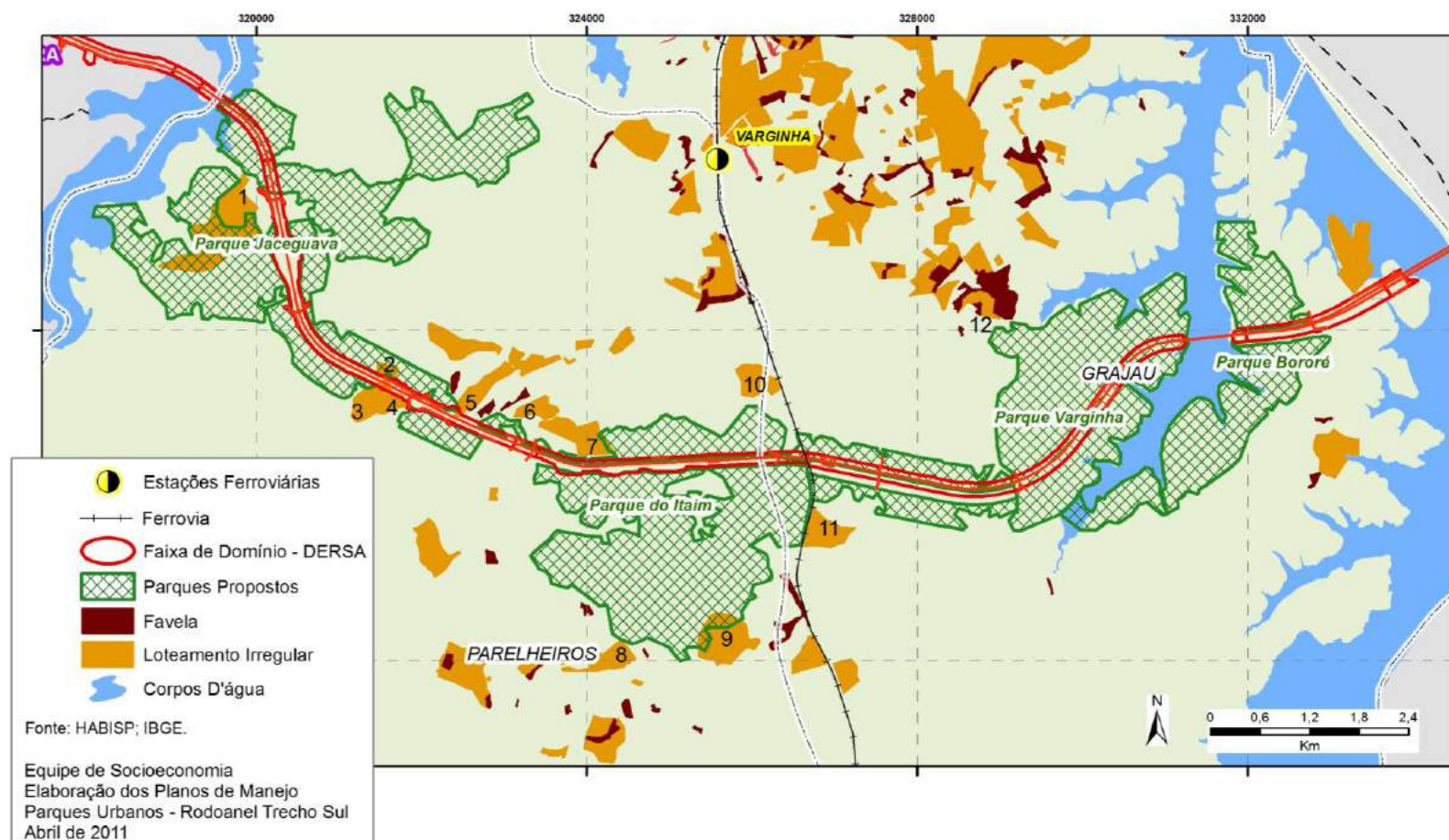


Figura 5.3.C.: Assentamentos Precários na Zona Sul de São Paulo.

*“Minha gente é trabalhadeira
E nunca teve assistência social*

Ela só vive lá

*Porque para o pobre não tem outro jeito
Apenas só tem o direito
A um salário de fome e uma vida normal*

A favela é um problema social”³³

Outra forma de habitação que ganha destaque na área de estudo é a **favela**³⁴, isso por causa da superioridade em número, pelo maior índice de adensamento, expresso pela grande quantidade de domicílios e em uma menor área ocupada, isto em relação aos loteamentos irregulares.

Segundo a HABISP, em 2012 eram 124 favelas na área de estudo, sendo o distrito do Grajaú com maior número (78); seguido por Parelheiros (36); Socorro (8) e duas em Marsilac.

As favelas são habitações formadas pela autoconstrução de famílias de baixa renda, que ocupam terrenos públicos ou particulares os quais juridicamente não são proprietários, com precariedade de infraestrutura e de serviços públicos. No entanto, segundo Maricato (sd)³⁵,

“O conceito de favelas que utilizamos aqui se refere à situação totalmente ilegal de ocupação do solo. A definição que estamos utilizando, não tem como base a baixa qualidade da moradia. Esta é uma consequência da situação jurídica que define uma relação social: o ocupante não tem qualquer direito legal sobre a terra ocupada correndo o risco de ser despejado a qualquer momento.”

Neste sentido, segundo Rodrigues, (1988)

“A maior parte das favelas ocupa terras públicas, da União, Estado ou Município. Em geral as ocupações ocorrem nas áreas ‘verdes’ dos loteamentos. Pela legislação em vigor os loteadores são obrigados a deixar 15% da gleba total para serem utilizadas como áreas verdes. Em geral estas áreas é que são ocupadas pelas favelas. Na maior parte das vezes são os locais de maior declividade, as mais insalubres etc., o que também explica por que as favelas ocupam as “piores” terras, as que apresentam maiores problemas de

³³ Trechos da Música “Eu sou favela” de Seu Jorge. Dando algumas características do que é morar na favela: precarização do trabalho expressa pela pequena quantidade recebida em dinheiro que lhe garante a sobrevivência nos limites da favela.

³⁴ Segundo a HabISP “favelas são espaços habitados precários, com moradias autoconstruídas, formadas a partir da ocupação de terrenos públicos ou particulares. Na cidade de São Paulo, as favelas ocupam uma área de **24 km²** - aproximadamente **1,6%** da superfície do município. Caracterizam-se pelos baixos índices de infraestrutura, ausência de serviços públicos e população de baixa renda.” In: <http://www.habisp.inf.br/habitacao/index>, acessado em abril de 2011.

³⁵ Ermínia Maricato. “Favelas um universo gigantesco e desconhecido”. In: http://www.usp.br/fau/deprojeto/labhab/biblioteca/textos/maricato_favelas.pdf, acessado em abril de 2011.

enchentes de desapamentos, e que deixam seus moradores expostos ao risco de perder seu barraco, quando não sua vida.”³⁶ (RODRIGUES: 1988)

As tabelas e gráficos que subsidiaram a análise dos desse item estão apresentadas no ANEXO 7.3. - Tabelas Loteamento e Favelas, Volume 2 – Anexos.

Na área de estudo a maior parte (80,2%) das favelas ocupam propriedades públicas, 12,1% em propriedades particulares e 7,7% em área mista tanto com propriedade particular como pública. (conforme se observa no gráfico a seguir). No Grajaú são 76,3% em públicas, 6,6% em propriedades privadas e 17,1% em área mista. Em Parelheiros são 83,3% em propriedades públicas; 11,1% em propriedades privadas e 5,6% em mistas. No distrito de Socorro, o processo se inverte e tem-se maior número de favelas em propriedades privadas o que equivalem a 62,5%, 25% em áreas públicas e 12,5% em mistas. Em Marsilac as duas favelas ocupam áreas públicas.

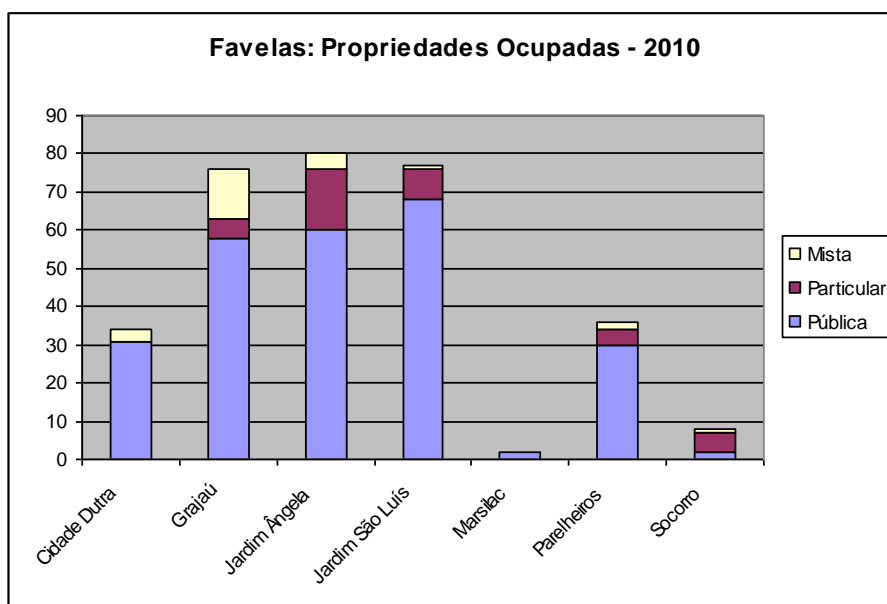


Figura 5.3.D: – Favelas: Propriedades Ocupadas (2010). Fonte: HABISP.

O histórico de ocupação destas favelas, assim como a periferização da cidade de São Paulo, será apresentado neste documento a partir do gráfico a seguir, baseado nos dados da HABISP. No entanto, ressalta-se que nem todos os dados têm a data de ocupação das favelas, perfazendo um total de 270 favelas na área de estudo

³⁶ Arlete Moysés Rodrigues. “Favelas”, 1988. In: <http://www.cefetsp.br/edu/eso/geografia/fav1geo.html>, acessado em janeiro de 2011.

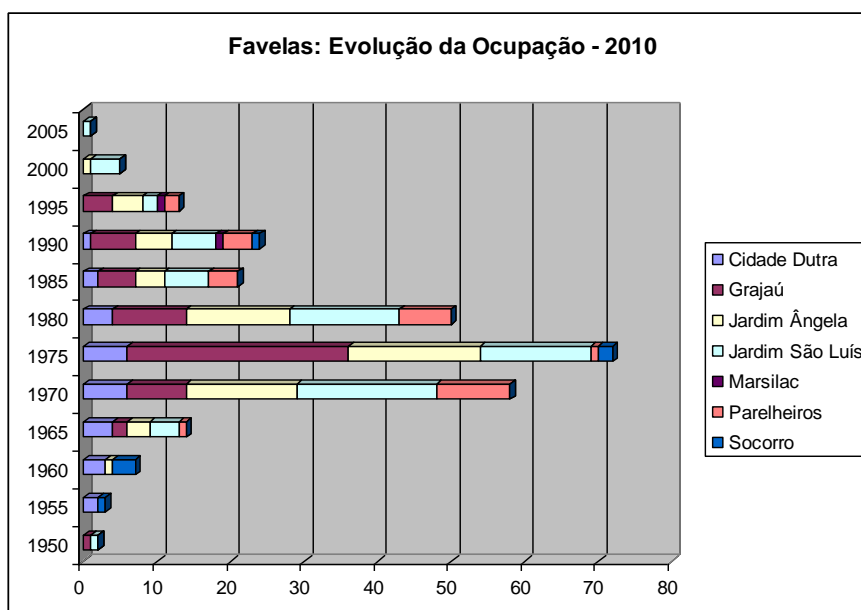


Figura 5.3.E.: – Favelas: Evolução da Ocupação. Fonte: HABISP.

As primeiras favelas desta área são da década de 1950, momento histórico que a favela passar a ser reconhecida como “problema”, e para “solucioná-lo” a alternativa utilizada passou a ser a remoção e com isso a liberação das áreas antes ocupadas. Momento em que devido a “ilegalidade” da ocupação havia uma certa aceitação desta remoção pela população.

No entanto, segundo o Censo de 1987, já havia quatro favelas anteriores a década de 1940, que se localizavam “na Mooca (favela do Oratório), Lapa (na rua Guaicurus), Ibirapuera, Barra Funda (favela Ordem e Progresso) e Vila Prudente (na zona leste, existente até hoje)”³⁷. Foi a partir dos anos 1970 que o fenômeno se destaca pelo crescimento, segundo Taschner (s/d), “em 1973/74 a população favelada paulistana não alcançava 72 mil pessoas, cerca de 1,1% da população municipal.” Mas “o número de favelas em 1957 (141) com o de 1973 (525) e o número declarado de unidades habitacionais (8.488 em 1957 e 14.500 em 1973)”, revelando um crescimento considerável no período. Processo que podemos observar na área de estudo com a formação de 130 favelas somente nesta década, considerada como o pico de crescimento.

Os anos 1980 também revelam um crescimento da periferização através das favelas, no cenário da cidade de São Paulo, devido ao período de dificuldades para a habitação popular enquanto a cidade continuava a receber um grande número de migrantes, vindos, nesse momento, de outros estados brasileiros. É preciso destacar também a mobilidade interna na metrópole que levou a uma procura por moradias na periferia face a crise pós milagre econômico, baixos salários e desemprego. A principal alternativa de moradia para essa população passou a ser a compra de um lote em loteamentos periféricos ou a ocupação através das favelas, que até então estavam localizadas em áreas próximas aos locais de trabalho urbano. No entanto, para a área

³⁷ Suzana Pasternak. “Espaço e População nas Favelas de São Paulo”. In: http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/GT_MA_ST21_Pasternak_texto.pdf, acessado em janeiro de 2011.

de estudo há um decréscimo no crescimento, embora a formação de novas áreas continue, foram 71 novas favelas nesta década.

Na década de 1990, segundo Pasternack (s/d) o crescimento do tecido urbano continuava periférico, com “fortes indicações que o crescimento se deu, sobretudo por favelização. Mesmo as favelas já existentes cresceram, sobretudo, na periferia. Em São Paulo, há menos de 2 décadas, a favela transformou-se de frágeis barracos de madeira com piso em terra socada, em conjunto de unidades de alvenaria, com cobertura de laje, muitas vezes verticalizadas.”³⁸ Ao longo desta década “surgiram 464 favelas em São Paulo. É como se uma nova favela tivesse se formado na capital paulista a cada oito dias de 1991 a 2000 (...) equivalente a 74 pessoas/dia. Esse movimento resultou em uma população favelada total de 1,16 milhão de pessoas em 2000. Elas vivem em 2.018 favelas.”³⁹ No entanto, na área de estudo, este processo ocorreu de forma “tímida” embora houvesse um crescimento no início da década de 1990 em relação a segunda metade da década anterior, representou a formação de 37 novas favelas.

Em 2012⁴⁰ dados do Infocidade informam que existem no município de São Paulo 1.631 favelas.

A década de 2000, na área de estudo, apresentou um pequeno crescimento de 6 novas favelas. Em 2012 o crescimento foi ainda menor. Uma análise mais detalhada, por distrito, revela:

O distrito de **Grajaú**, segundo distrito com maior número favelas (total de 78, mas 66 expressas no gráfico), esta forma de ocupação foi a segunda da área de estudo constituída no início da década de 1950, e somente em meados da década de 1960 formaram-se duas novas favelas. Na década de 1970, ocorre o crescimento mais significativo do histórico das favelas no distrito, quando criaram oito na primeira metade e depois mais trinta novas na segunda metade. Na década de 1980 iniciou o processo de decréscimo da formação de novas favelas, sendo na primeira metade criadas dez e mais cinco na segunda metade. Na década de 1990 esse número de novas favelas se estabiliza, sendo formadas seis na primeira metade da década e quatro na segunda. Em 2012 o distrito de Grajaú manteve as 78 favelas (Infocidade, 2012).

O distrito de **Parelheiros** possui 36 favelas, mas 29 expressas no gráfico, esta forma de ocupação inicia-se em meados da década de 1960. Nas décadas seguintes (1970 e 1980), teve um crescimento considerável, quando se formaram onze novas favelas em cada década, dez novas na primeira metade de 1970 e apenas uma segunda metade, sete na primeira metade de 1980 e quatro na segunda. Momento em que se anunciou o decréscimo das criações na

década seguinte, quatro nos primeiros anos e duas na segunda metade da década. Em 2012 o distrito de Parelheiros manteve 36 favelas (Infocidade, 2012).

O distrito de **Socorro** possui 8 favelas, mas 7 expressas no gráfico, esta forma de ocupação inicia-se em meados da década de 1950. Tendo no quinquênio seguinte o crescimento mais considerável do distrito, três novas favelas. Somente em meados da década de 1970 se formou

³⁸ Suzana Pasternak. “Espaço e População nas Favelas de São Paulo”. In: http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/GT_MA_ST21_Pasternak_texto.pdf, acessado em janeiro de 2011.

³⁹ Reportagem da Folha de São Paulo de 12/02/2003, intitulada “São Paulo ganha uma favela a cada oito dias”. In: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u68741.shtml>, acessado em janeiro de 2011.

⁴⁰ http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/htmls/9_distribuicao_das_favelas_2012_516.html

duas novas favelas e posteriormente somente mais uma favela foi criada no início da década de 1990. Em 2012 o distrito de Socorro manteve 8 favelas (Infocidade, 2012).

O distrito de **Marsilac** possui apenas 2 favelas, que se formaram a longo da década de 1990. Em 2012 o distrito de Marsilac manteve 2 favelas (Infocidade, 2012).

As favelas equivalem nesta área de estudo a 2,34 milhões de metros quadrados distribuídos em 66.115 domicílios (Infocidade, 2012). Dos quais o distrito com maior área é o do Grajaú (1,73 milhões de m² para 19.388 imóveis), seguido por Parelheiros (578,6 mil m² para 4.027 imóveis), Socorro (25,7 mil m² para 769 imóveis) e Marsilac (12 mil m² para 73 imóveis).

Conforme o gráfico a seguir se observa a média do adensamento no lote, no qual se realiza por meio do aumento dos domicílios e famílias, tendo como hipótese a verticalização e a ocupação quase total do solo, com estreitas passagens para a circulação de pedestres. Sendo, portanto, o distrito de Socorro o com maior índice, seguido pelo Jardim São Luís, Cidade Dutra, e Grajaú. Cabendo aos distritos de Marsilac, Parelheiros e Jardim Ângela, os menores índices de adensamento, respectivamente, revelando a possibilidade de um lote maior para cada domicílio ou mesmo para mais domicílios dependendo na necessidade da família.

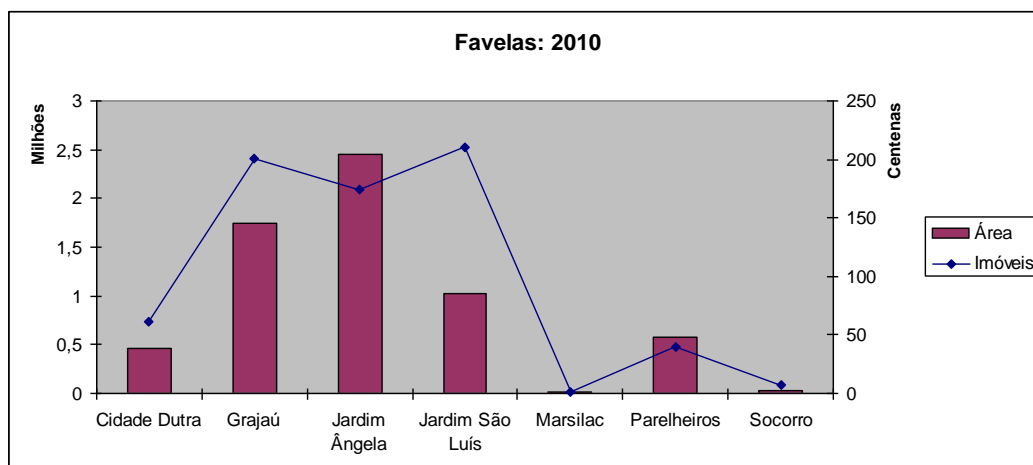


Figura 5.3.F.: Favelas de acordo com distritos da Zona Sul. Fonte: Infocidade, 2012

Porém, é neste período de 2000 até 2008 que nota-se — Figura 3.3.G — um processo inverso, redução do número de favelas, como da área ocupada e dos domicílios na maioria dos distritos da área de estudo, como será detalhado a seguir. Também houve uma pequena mudança nos números entre 2008-2012, mantendo a ordem de grandeza. No entanto, não se sabe se houve ou não a redução da população moradora destas áreas já que os dados disponíveis pela SEMPLA⁴¹ para esta variável são de 2000. As hipóteses para diminuição das áreas, domicílios e quantidade de favelas são a transformação de favelas em núcleos urbanizados — próxima forma

⁴¹ Dados de 2008:

http://sempla.prefeitura.sp.gov.br/infocidade/htmls/9_estimativas_de_domicilios_em_favelas_2008_433.html; e dados de 2000:

http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/htmls/9_estimativas_de_populacao_e_domicilios_em_2000_324.html, acessado em abril de 2011. Atualmente em

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/urbanismo/dados_estatisticos/info_cidade/habitacao/?p=260285

de ocupação a ser abordada neste documento técnico; ou por meio da urbanização e regularização fundiária de favelas, áreas legais da cidade. Estas ações se acentuaram ao longo da última década tornaram-se programas essenciais da política pública. Isto ao entender que a favela se caracteriza por uma irregularidade tanto urbanística⁴² como fundiária⁴³. Sendo que nesta área houve um enfoque maior destas ações através do Programa Mananciais, dentre este o Programa Guarapiranga. No entanto, como se viu anteriormente, é importante ressaltar que embora haja esta redução novas favelas se formaram ao longo da década.

Neste sentido, o que se tem é que em 2000 o distrito com os maiores contingente era o **Grajaú** com 93.619 de população, ocupando uma área de 3,4 milhões de m² distribuídos em 22.761 domicílios em 130 favelas. No entanto, neste distrito em 2008, houve uma redução desta forma de ocupação para 1,24 milhões de m² distribuídos em 12.572 domicílios em 73 favelas; o que equivale a uma redução em 63,88% na área ocupada, 44,7% em domicílios e 78,08% em números de assentamentos.

No distrito de **Parelheiros**, destaca-se pelo processo de crescimento tanto de área como de domicílios ao mesmo tempo em que ocorreu uma redução no número de assentamento. Sendo que em 2000 se tinha 14.491 de população, ocupando uma área de 484,7 mil m² distribuídos em 3.746 domicílios em 54 favelas. Em 2008, eram 544,6 mil m² distribuídos em 4.063 domicílios em 35 favelas; o que equivale a um aumento de 12,35% na área ocupada, 8,46% em domicílios e uma redução de 54,29% em número de assentamentos.

Em **Socorro**, também se observa este processo de redução, sendo que em 2000 se tinha 4.061 de população, ocupando uma área de 78 mil m² distribuídos em 1.119 domicílios em 14 favelas. Em 2008, eram 21,0 mil m² distribuídos em 550 domicílios em 7 favelas; o que equivale a uma redução em 71,8% na área ocupada, 50,85% em domicílios e 100% em números de assentamentos.

Já em **Marsilac** neste período ocorreu um aumento em área ocupada e em quantidade de assentamento e uma redução nos domicílios. Sendo que em 2000 se tinha 78 de população, ocupando uma área de 10,1 mil m² distribuídos em 1.119 domicílios em 1 favela. Em 2008, eram 12 mil m² distribuídos em 73 domicílios em 2 favelas; o que equivale a um aumento em 18,95% na área ocupada e 100% em números de assentamentos e uma redução de 8,46% em domicílios.

⁴² Segundo o Programa Municipal de Urbanização de Favelas: “Urbanizar é levar infraestrutura urbana a essas áreas, como abrir e pavimentar ruas, instalar iluminação pública, construir redes de água e de esgoto e criar áreas verdes e de lazer, além de espaço para escola, creche e posto de saúde.” In: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/habitacao/programas/index.php?p=3374>, acessado em abril de 2011.

⁴³ A ação da prefeitura é de consulta jurídica para dar aos moradores concessão de uso quando ocupam terras públicas. No entanto, se a favela ocupar propriedade privada cabe aos moradores uma ação na justiça em busca do usucapião.

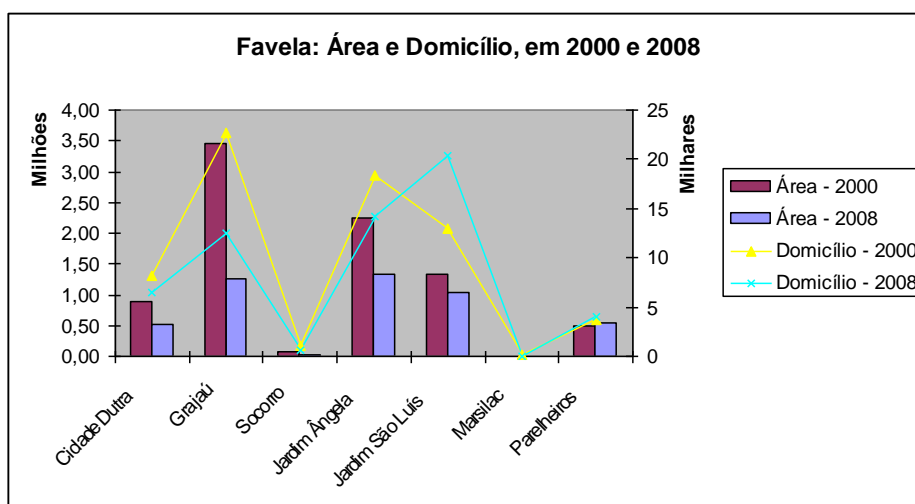


Figura 5.3.G.: Favela: área e Domicílio. Fonte: SEMPLA

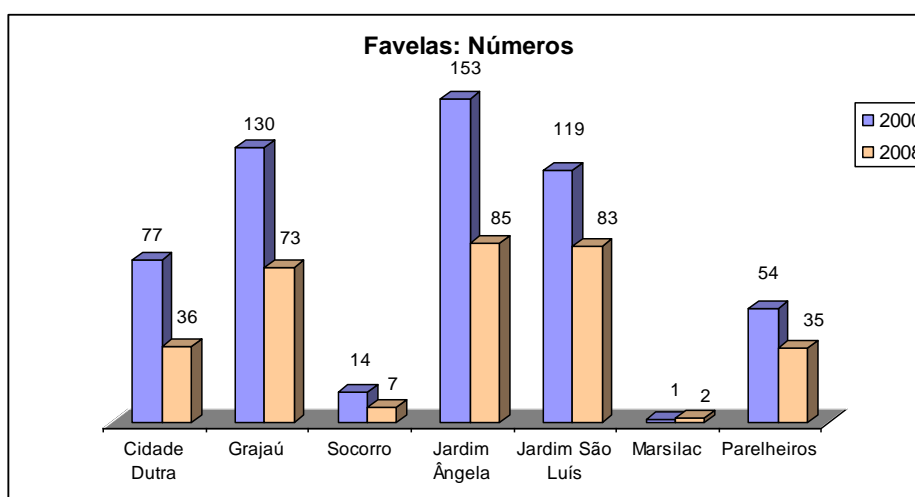


Figura 5.3.H.: Número de Favelas. Fonte: SEMPLA

Destacamos algumas favelas, (segundo dados da HABISP, 2008) devido sua localização, circunvizinha aos PNMs(conforme o mapa a seguir). Importante observar a renda média desta forma de ocupação e próximo ao Parque do Varginha a quantidade de seus domicílios, em 2008. São eles:

Recanto Campo Belo I (1), localizada na Viela G no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Linear. Formada em 1990 com 66 domicílios e **renda média de 357,29 reais**;

Recanto Campo Belo III (2), localizada na Rua Antonio Tozzi no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Linear. Formada em 1994 com 142 domicílios e **renda média de 367,59 reais**;

Marcelo Bernadini (3), localizada na Rua homônima a favela no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Linear. Sem data de criação com 124 domicílios e **renda média de 334,60 reais**;

Jardim Roschel I (4), localizada na Rua Alfonso de Elias no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Itaim. Formada em 1982 com 50 domicílios e **renda média de 492,74 reais**;

João Pedro de Borba (5), localizada na Rua Pedro de Borba no distrito de Parelheiros, vizinho ao Parque Itaim. Sem data de criação com 33 domicílios e **renda média de 448,01 reais**;

Jardim São Noberto (6), localizada na Rua Domenico Lansete nos distritos de Parelheiros e Grajaú, vizinho ao Parque Itaim. Criada em 1981 com 564 domicílios e **renda média de 155,44 reais**;

Marilda (7), localizada na estrada do Porto Maringá no distrito de Grajaú, vizinho ao Parque Varginha. Formada em 1980 com 2.700 domicílios e **renda média de 396,29 reais**;

Paraguai (8), localizada na Rua Rio São João no distrito de Grajaú, vizinho ao Parque Varginha. Sem data de formação com 1.128 domicílios e **renda média de 323,51 reais**;

Outra forma de habitação que ganha destaque na área de estudo é **núcleo urbanizado**⁴⁴.

Segundo a HABI-SP, os Núcleos Urbanizados são favelas que já possuem infraestrutura de água, esgoto, iluminação pública, drenagem e coleta de lixo”.⁴⁵ Muitas destas ações foram realizadas ao longo dos anos de ocupação em decorrência da luta e de reivindicações dos moradores locais, não se tratando de uma ação específica em determinado ano.

Segundo Kowarick (2009) a região tem uma história de lutas sociais que explicam as melhorias urbanas, não como dádiva do Estado, mas como necessidade de enfrentamento da questão social.

Desde os anos 1960, os bairros da zona sul de São Paulo foram o lugar da reivindicação e da organização destas populações no enfrentamento da espoliação urbana. Em uma região que concentra população trabalhadora e os mais pobres, em uma área de urbanização precária, sem acesso aos serviços urbanos mais básicos, emerge na luta pelo trabalho, a luta pelo direito a cidade. As primeiras organizações foram os Clubes de Mães que juntamente com as CEBs (Comunidades Eclesiais de Base) e mais tarde a Pastoral Operária tornaram-se espaços de interlocução e debate sobre os problemas dos bairros e da vida dos trabalhadores. Discutia-se desde planejamento familiar, higiene, saúde e campanhas pela coleta de lixo, água, iluminação nas vias públicas e nas casas. O enfraquecimento do movimento, pós década de 1990, não eliminou a mobilização em alguns bairros que circundam a estrada do M’Boi Mirim manifestações de usuários de transporte coletivo na região do M’ Boi Mirim as principais vias, os manifestantes questionaram a quantidade, a qualidade e o preço do transporte coletivo.

Entregaram uma pauta extensa que incluía extensão da linha do metrô, melhoria e ampliação do terminal Jardim Ângela, aumento do número de linhas, diminuição do preço das passagens, entre outros. Em vídeos amadores da manifestação, vários reclamavam do tempo dispendido

⁴⁴ Segundo a HabiSP “Os Núcleos Urbanizados são favelas que já possuem infraestrutura de água, esgoto, iluminação pública, drenagem e coleta de lixo. A área total de núcleos na cidade é 2,54 km²o que representa 10,49% da área das favelas.” In: <http://www.habisp.inf.br/habitacao/index>, acessado em abril de 2011.

⁴⁵ n: <http://www.habisp.inf.br/habitacao/index>, acessado em abril de 2011.

para chegar ao local de trabalho, que chega a 3 ou 4 horas.⁴⁶ Vê-se, portanto, que apesar das melhorias adquiridas com as lutas realizadas, a vida se reproduz de modo precário: baixos salários, transporte caro e insuficiente, moradias pequenas, mal acabadas, adensadas.



Figura 5.3.I.: Mobilização sobre transportes na região dos PNM.

A foto 5.3.I acima apresentada, registra mobilização realizada no dia 11 de março de 2011, quando uma comissão de moradores da região da M'Boi Mirim teve uma reunião com o Secretário de Transportes Metropolitanos, o Secretário Municipal de Transportes, o Presidente do Metrô, e vários outros membros da administração pública municipal e estadual.

Nesta reunião, algumas de nossas reivindicações foram aceitas: a extensão da linha 5 do Metrô até o Jardim Ângela, além do monotrilho que já tinha sido prometido; a ampliação do Terminal Jardim Ângela; a criação de um novo Terminal Jardim Ângela; a construção de uma passarela em frente ao Hospital M'Boi Mirim, a criação de um corredor de ônibus entre o Capão Redondo e a Vila Sônia; a melhoria na sinalização na Estrada do M'Boi, a mudança no funcionamento dos semáforos; a proibição do estacionamento de carros na M'Boi; a melhoria no asfalto; entre outras coisas. Também foi prometido que todos esses projetos serão discutidos com a população em reuniões periódicas. Tudo isso foi escrito e assinado pelos Secretários.

Em 2012 foram contabilizadas 124 favelas na área de estudo, sendo o distrito do Grajaú com maior número (78), seguido por Parelheiros (36), Socorro (8) e 2 em Marsilac. Desta forma o que se observa que os núcleos urbanizados se encontram em uma periferia já consolidada (Infocidade, 2012).

⁴⁶ Um dos vídeos disponíveis: <http://www.youtube.com/watch?v=IZRKZZN3Dml>. Ou: <http://noticias.r7.com/sao-paulo/noticias/protesto-contrafalta-de-onibus-paralisa-a-estrada-do-m-boi-mirim-20110304.html>

O histórico de ocupação destes núcleos se observa no gráfico a seguir, baseado nos dados da HABISP e trata-se do mesmo processo que ocorre com as favelas. Iniciando a ocupação na década 1950, como favela, ou seja, sem infraestrutura alguma e tendo como marco o crescimento de sua formação na década de 1980. No entanto, ressalta-se que nem todos os dados têm a data de ocupação, perfazendo um total de 84 núcleos urbanizados na área de estudo.

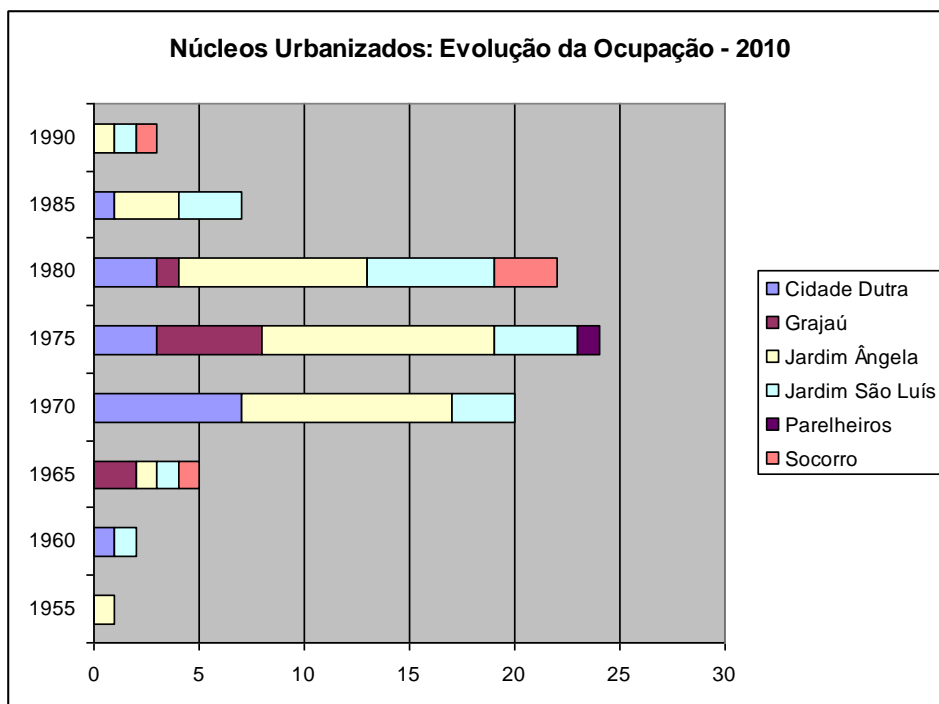


Figura 5.3.J.: Núcleos urbanizados. Fonte: HABISP.

Os núcleos urbanizados equivalem nesta área de estudo a 190,4 mil metros quadrados distribuídos em 13.333 imóveis. Dos quais o distrito com maior área é o de Grajaú (151,1 mil m² para 1.743 imóveis), seguido de Socorro (28,8 mil m² para 402 imóveis) e Parelheiros (10,5 mil m² para 54 imóveis)

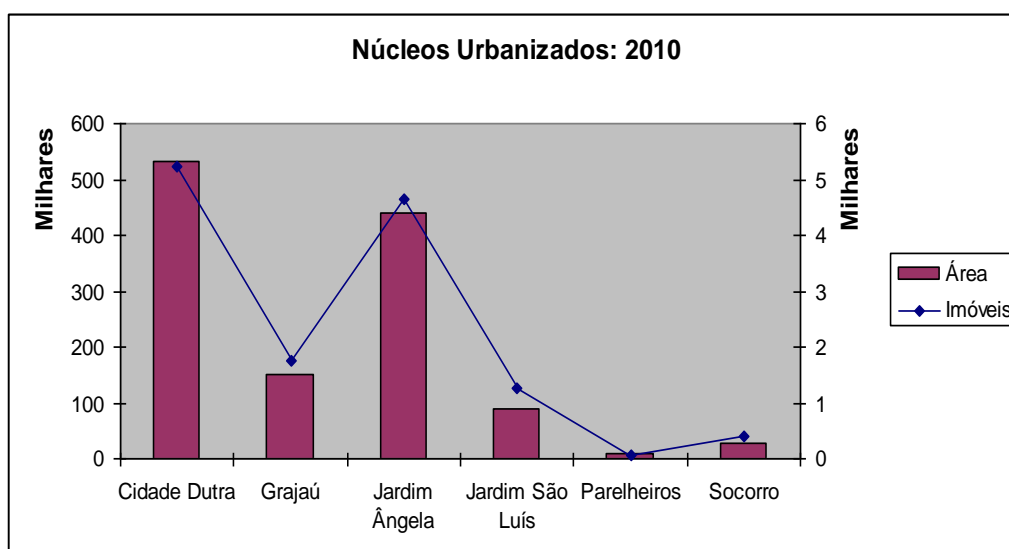


Figura 5.3.K: – Núcleos Urbanizados de acordo com distritos da Zona Sul. Fonte: Infocidade, 2012

Apesar da trajetória de luta por melhoria das condições de moradia, trabalho e mobilidade, como acentuou Kowarick (2009), o que se observa na área de estudo é que junto da habitação precária se tem uma infraestrutura precária. Esta parece ser a configuração da periferia paulista, uma vez que a casa é apenas o início de um longo processo:

“nas periferias levantar a casa no lote é apenas um primeiro passo. Adquirido o lote e construída a casa, falta o calçamento da rua, assim como a água, o esgoto, a luz, os equipamentos sociais — escolas, postos de saúde, praças — e outras benfeitorias, apenas prometidas ou precárias”. (Moura; Ultramar 1996, p.13)

Embora no município de São Paulo, segundo o CENSO de 2000, 98,62% dos domicílios estava abastecido com água canalizada, em parte da área de estudo isto não ocorre. Próximo ao percentual do município de São Paulo se tem os distritos de Socorro (99,78% dos domicílios), e o Grajaú (94,38%) tinham o percentual abaixo do município. Porém, destacam-se os distritos de Parelheiros e Marsilac, com 59,28% e 0,95% com abastecimento com água canalizada. Em relação ao contingente atendido essas proporções se aproximam. (**Figuras 5.3.L. e 5.3.M**)

No entanto, o que se observa é que mesmo que haja a rede de abastecimento em que a cobrança pelo serviço é feita, falta água nas torneiras das casas. Este fato ocorre principalmente no distrito de Parelheiros mesmo estando em área de manancial, “a gente fica três, quatro dias sem água. Eu sou obrigado a comprar várias caixas d’água e mesmo assim elas não enchem e a conta vem um absurdo”, reclama o balconista Valentim Pereira.⁴⁷

⁴⁷ Reportagem do G1, de 05 de maio de 2011, intitulada “Moradores da Zona Sul de SP reclamam de falta d’água”. In: <http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2011/05/moradores-da-zona-sul-de-sp-reclamam-de-falta-dagua.html>. A falta de água continua mesmo após os protestos ocorridos em fevereiro de 2011. In: <http://oglobo.globo.com/cidades/mat/2011/02/23/sp-moradores-de-parelheiros-protestam-contrafalta-agua-923863749.asp>, acessados em maio de 2011.

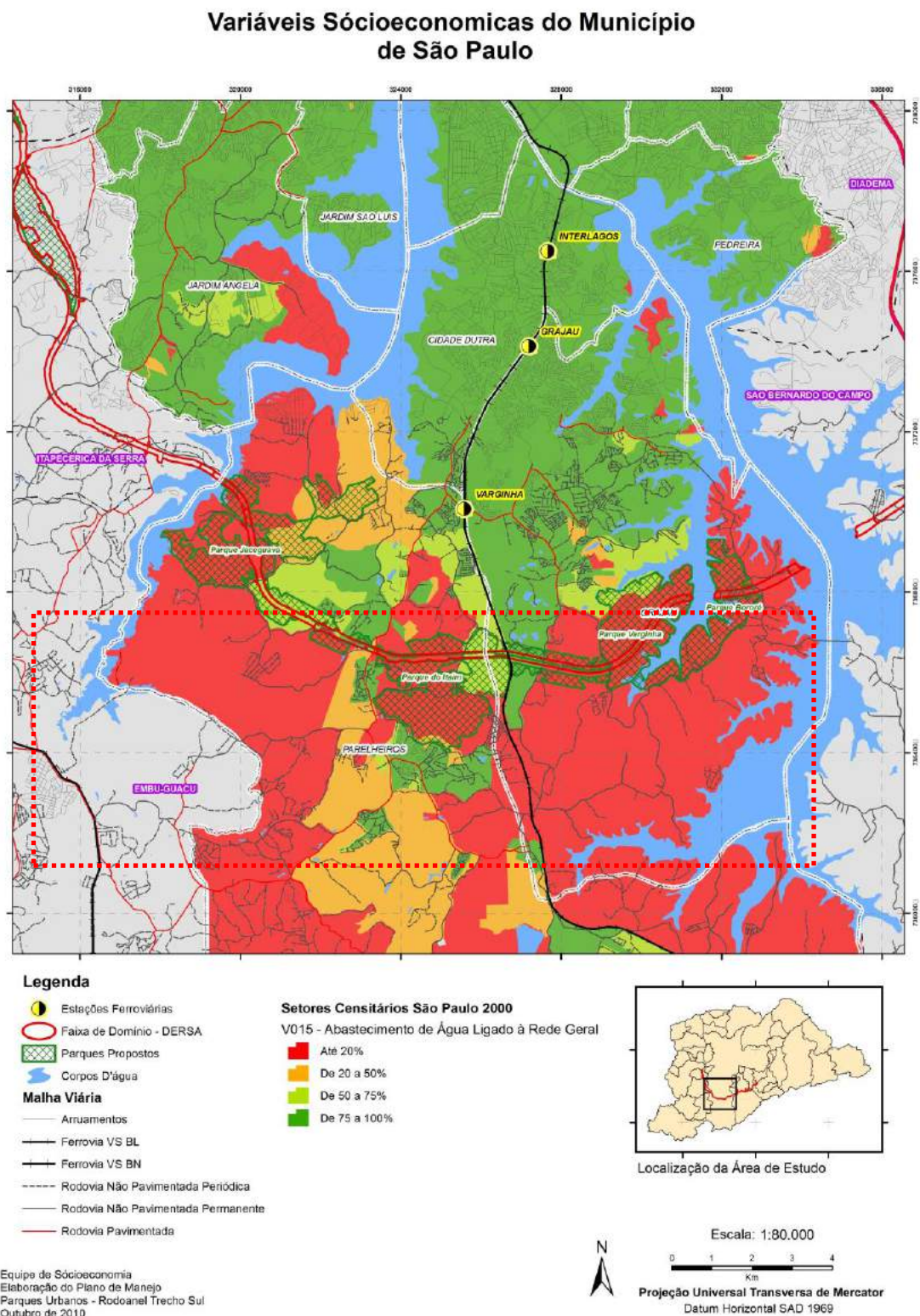


Figura 5.3.M.: Domicílios ligados à rede de Água. Fonte: SEMPLA, IBGE (CENSO) 2000.

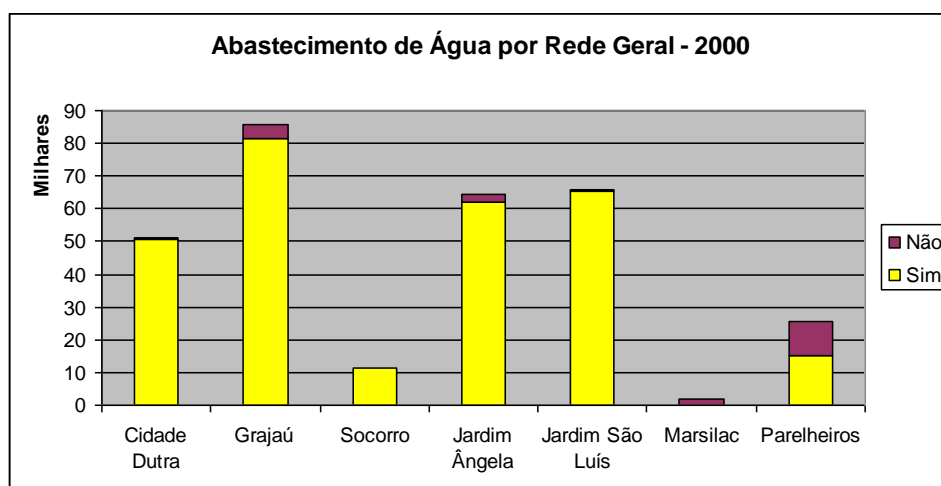


Figura 5.3.L.: Abastecimento de Água por Rede Geral. Fonte: SEADE, IBGE (CENSO) 2000

Dentre as outras formas de abastecimento, observou-se, principalmente a oriunda de poço e/ou nascente. Equivalendo a 36,92% em Parelheiros e 97,02% em Marsilac.

Os Anexos de 7.5.1 a 7.5.6. do *Plano de Manejo PNM Varginha volume 2 Anexos* revelam a caracterização em relação ao Saneamento nestas áreas. Destaque para parte sul desta área a partir do rodoanel em que até 20% dos domicílios tem rede de abastecimento de água. Sendo que para aqueles que se utilizavam da água de poço se ressalta os setores censitários circunvizinhos ao PNM Bororé, e a maioria dos setores próximos aos demais parques, em que mais 75% dos domicílios se abastecem desta forma.

Embora no município de São Paulo, segundo o CENSO de 2010, 92,0% dos domicílios estavam ligados à rede de esgoto, em parte da área de estudo isto não ocorre. Próximo ou superior ao percentual do município de São Paulo se tem os distritos de Socorro (99,7% dos domicílios), e Grajaú (72,5%) tinha o percentual abaixo do município, porém, com maioria dos domicílios ligados à rede de esgoto. Diferentemente de Parelheiros (36,7%) e Marsilac (0,2%) dos domicílios ligados a rede de esgoto, (No gráfico a seguir – figura 3.3.N - temos um comparativo do Censo 2000 e 2010).

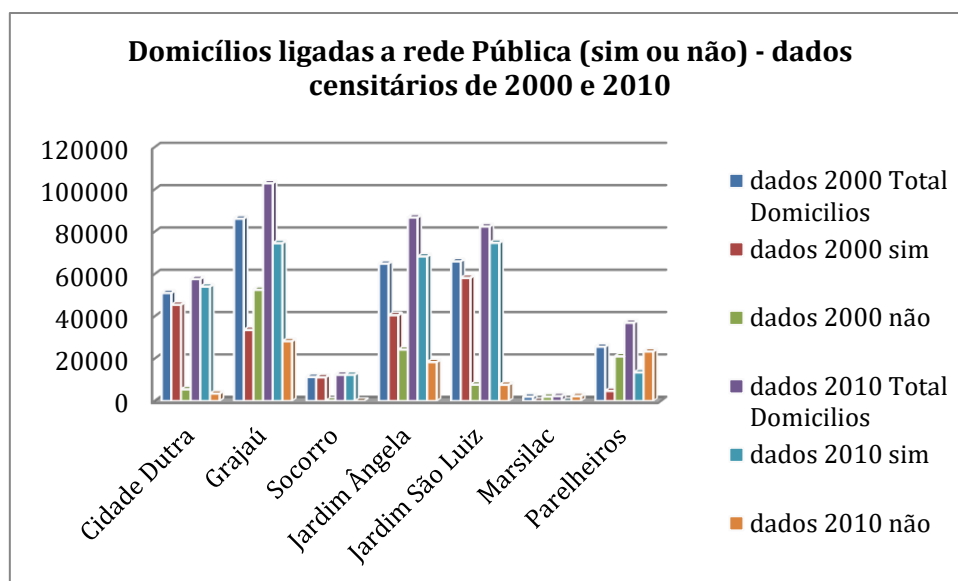


Figura 5.3.N.: Domicílios ligados à rede de Esgoto. Fonte: SEMPLA, IBGE (CENSO) 2000 e 2010

Dentre outras formas do esgoto estão a fossa séptica, a fossa rudimentar e o despejo em curso d'água e outros. Sendo que no distrito de **Grajaú** 23,98% fossa séptica, 29,15% fossa rudimentar e 7,87% despejo. Em **Parelheiros** esses percentuais eram 24,07% fossa séptica, 46,22% fossa rudimentar e 11,08% despejo; e em **Marsilac**, correspondia a 40,07% fossa séptica, 55,77% fossa rudimentar, 3,83% despejo, respectivamente. Neste sentido, o que se tem é um predomínio da fossa rudimentar como a principal alternativa de destino do esgoto.

Os itens 7.6.1 e 7.6.6. do *Plano de Manejo PNM Varginha volume 2 Anexos* revelam a localização destas áreas, sendo que se destaca com o uso da fossa rudimentar os setores censitários ao norte do PNM Jaceguava, tanto ao sul como ao norte do PNM Itaim, a oeste do PNM Varginha e a leste do PNM Bororé mais de 25% dos domicílios com esta forma de esgotamento. Quanto ao despejo em rio e lagos, ressaltam-se os setores censitários circunvizinhos a linha do trem, onde se localiza um dos Parques Lineares⁴⁸, em mais de 50% dos domicílios utilizavam essa forma de esgotamento.

Embora no município de São Paulo, segundo o CENSO de 2010, 99,7% dos domicílios tinham o lixo coletado por serviço de limpeza, em parte da área de estudo isto não ocorre. Com percentual superior ou próximo ao do município de São Paulo, aparece o distrito de Socorro (100% dos domicílios), Grajaú (99,6%), Parelheiros (99,0%). No distrito de Marsilac (89,7%) à distância com o índice médio do município São Paulo é menor (Figura 3.3.O).

Dentre as outras formas de destino do lixo, encontramos que em Marsilac eram 23,94% dos domicílios que queimavam ou enterravam seus lixos; 14,43% eram coletados em caçamba de serviço de limpeza e 3,64% jogados em terreno baldio. Em Parelheiros 5,76% eram coletados

⁴⁸ Após o término dos estudos diagnósticos o Depave-8 decidiu por anexar os Parques lineares ao perímetro dos PNMs.

em caçamba de serviço de limpeza, 3,28% queimados ou enterrados e apenas 0,34% jogados em terreno baldio.

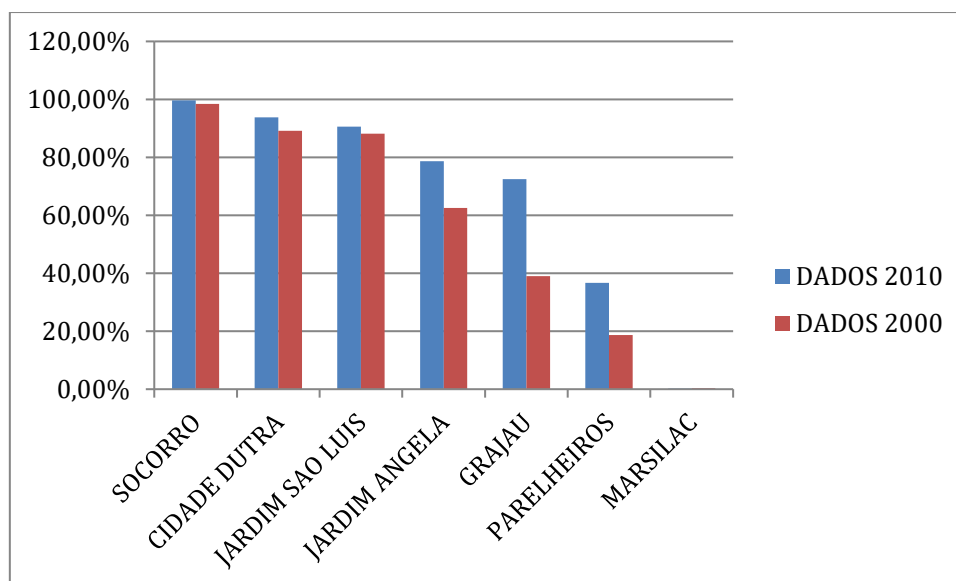


Figura 5.3.O.: Coleta de Lixo – porcentagem de domicílios atendidos. Fonte: SEMPLA, IBGE (CENSO 2000 e 2010)

Os itens 7.6.3 e 7.6.4. do *Plano de Manejo PNM Varginha volume 2 Anexos* revelam a localização destas áreas, sendo que se destacam para a coleta de lixo feita por serviço de limpeza, os setores censitários circunvizinhos ao norte do PNM Itaim em que a coleta ocorria em até 50% dos domicílios e nos setores próximos aos PNMs Jaceguava, Varginha e Bororé que até 25% dos domicílios não tinham este serviço. Para o serviço coletado em caçamba se ressalta os setores circunvizinhos ao norte do PNM Jaceguava ocorridos entre 25% até 75% dos domicílios. Para aqueles que se utilizavam da queima estavam os setores censitários circunvizinhos ao PNM Itaim, sendo que em alguns se tratava de uma prática utilizada para mais de 50% e em outros para mais de 10% dos domicílios, assim como setores circunvizinhos aos PNMs Jaceguava, Varginha e Bororé.

A rede elétrica é uma das infraestruturas mais presentes na área de estudo, com exceção dos distritos de Grajaú, Jardim São Luis, Parelheiros e Marsilac em que este percentual era, em 2010, muito mais elevado do que o do município (98,77%). Respectivamente Grajaú (4,9%), Jardim São Luis (3,9%), Parelheiros (8,9%) e Marsilac (31%), as porcentagens de domicílios que não possuíam rede de eletricidade é representativa.

Quando se analisa os dados da SEMPLA⁴⁹ correspondentes à infraestrutura prevista para ser implantada entre os anos de 2003 e 2008, se observam uma diferenciação para área de estudo de investimentos em relação a cidade. Para implantação de fibras ópticas somente ocorreram investimentos nas subprefeituras de Capela do Socorro (formada pelos distritos Socorro, Grajaú

⁴⁹ In:

http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/htmls/11_extensao_de_redes_aprovadas_de_infra_est_2003_439.html,

acessado em abril de 2011.

e Cidade Dutra) e M'Boi Mirim (Jardim Ângela e Jardim São Luís), equivalendo a 0,66% e 3,23% de investimento respectivamente. Outro investimento nestas duas subprefeituras que foram extremamente reduzidos em relação ao município foi o em gás encanado 0,27% e 0,19% respectivamente. O saneamento, uma das infraestruturas mais básicas, foi a que mais ocorreu nestas três subprefeituras equivalendo a 22,99% em Parelheiros, 3,44% em M'Boi Mirim e 0,45% em Capela do Socorro. Assim, como a telefonia 3,23% na Capela do Socorro, 3,44% em M'Boi Mirim e apenas 1,70% em Parelheiros. A subprefeitura de Parelheiros ainda apresenta 0,45% de duto semafórico em relação ao município.

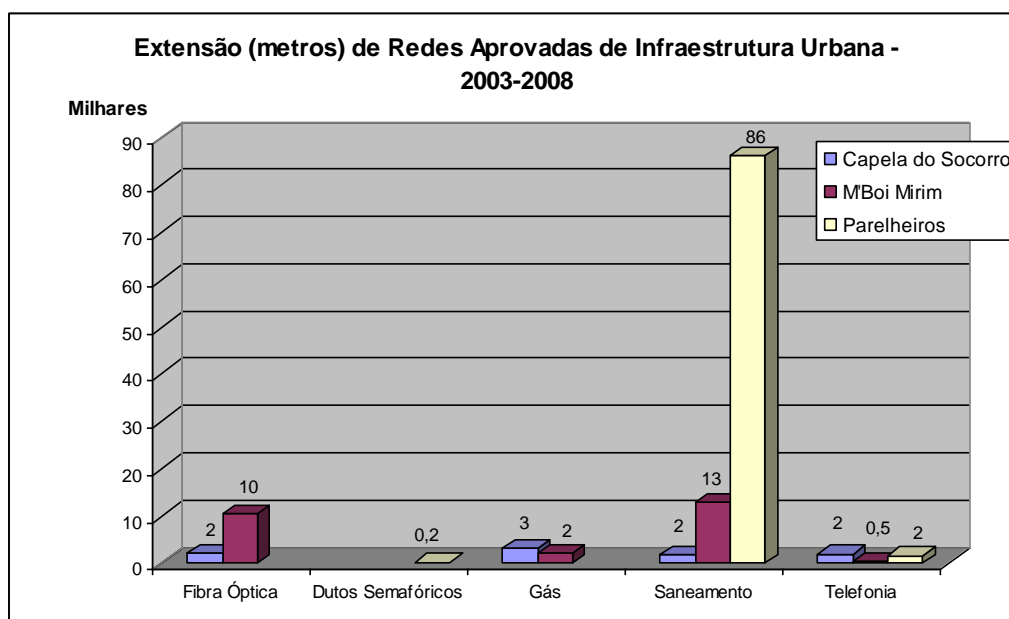


Figura 5.3.P.: Expansão (metros) de Rede Aprovadas de Infraestrutura Urbana. Fonte: SEMPLA.

Desta forma, o que se observa é que ao longo dos anos, conforme afirmam Bichir e Marques (2001), os investimentos do poder público na periferia de São Paulo se dão de forma resumida e para infraestruturas como canalização de córregos, contenção de encostas, pavimentação etc. De modo que a desigualdade dos investimentos públicos também se reflete na dos investimentos privados, reforçando o papel da periferia como local de atividades econômicas de baixo valor agregado, salários baixos e grande concentração de força de trabalho.

Observando-se os dados relativos ao crescimento populacional, verifica-se que a população moradora nos distritos circunscritos às subprefeituras de M'Boi Mirim, Capela do Socorro e Parelheiros representava 6,92% do total da população do município de São Paulo em 1980, 8,81% em 1991, 10,15% em 2000 e 11,53% em 2010. Se levarmos em conta o total da zona sul, o percentual atinge 20,2%. Entre os distritos analisados, o de maior população em relação ao município de São Paulo é Grajaú, que em 2010 concentrava 3,2%, seguido pelo Jardim Ângela 2,6%, Jardim São Luiz 2,4% e Cidade Dutra com 1,7%. Marsilac é o que concentra menor população em relação ao município, com 0,1%.

Chama atenção o fato de que, enquanto a partir de 1991 as taxas de crescimento populacional do município de São Paulo entraram em franco declínio (era de 1,16% entre 1980-1991, passou

para 0,88% entre 1991-2000 e declinou para 0,58% na década seguinte), os distritos da zona sul analisados (à exceção de Socorro), continuaram apresentando taxas significativas de crescimento, bem superiores à média de São Paulo.

Esses aspectos podem ser observados no **Anexo 6.1, Anexo 6.1.1 População Recenseada, Projetada, Taxas de Crescimento Populacional e Densidade Demográfica – Município–Município, Subprefeituras e Distritos de São Paulo (1980, 1991, 2000 e 2010) do Plano de Manejo PNM Varginha volume 2 Anexos.**

Nesse item são apresentados os principais aspectos que caracterizam a População da Região dos PNM. As informações utilizadas para a caracterização da população regional estão apresentadas no **Anexo 6 – Avaliação Socioeconômica, Cultural e Uso da Terra, nos Anexo de 6.1.1 a 6.1.17. - Plano de Manejo PNM Varginha volume 2 Anexos.**

Há diferença de temporalidade neste crescimento: enquanto o Jardim Ângela, cresceu mais nos anos 1980, as maiores taxas de crescimento populacional a partir dos anos 1990 são dos distritos de Parelheiros, cuja população mais do que dobrou entre 1991 e 2000 e Grajaú, que passou de 193.754 para 333.787 habitantes, tornando-se o distrito mais populoso do município de São Paulo. Essa posição se mantém no Censo de 2010, onde Grajaú contabilizou 360.787 mil habitantes.

Observando-se o mapa de densidade demográfica a seguir (**Figura 5.3.Q**), verifica-se que as altas densidades acompanham a temporalidade do crescimento e estão em dois grandes eixos: um a sudoeste, formando uma grande mancha de altas densidades, envolvendo partes do Jardim Ângela e Jardim São Luiz, unido ao Capão Redondo e Campo Limpo. O outro eixo segue como tendência de Jabaquara e Cidade Ademar, abrangendo Cidade Dutra e Grajaú. As represas Guarapiranga e Billings formam o divisor destes eixos. Assim, de Santo Amaro a Parelheiros, encontramos densidades menores, de até 5.000 hab./km². A maior ocupação está, portanto, claramente ao norte do Rodoanel, acompanhando a tendência de expansão da mancha urbana nas últimas décadas. Deve-se ainda observar que as altas densidades (acima de 20.000 hab/km²) no Jardim São Luiz, Jardim Ângela, Cidade Dutra e Grajaú não formam fragmentos isolados, apresentando continuidades expressivas.

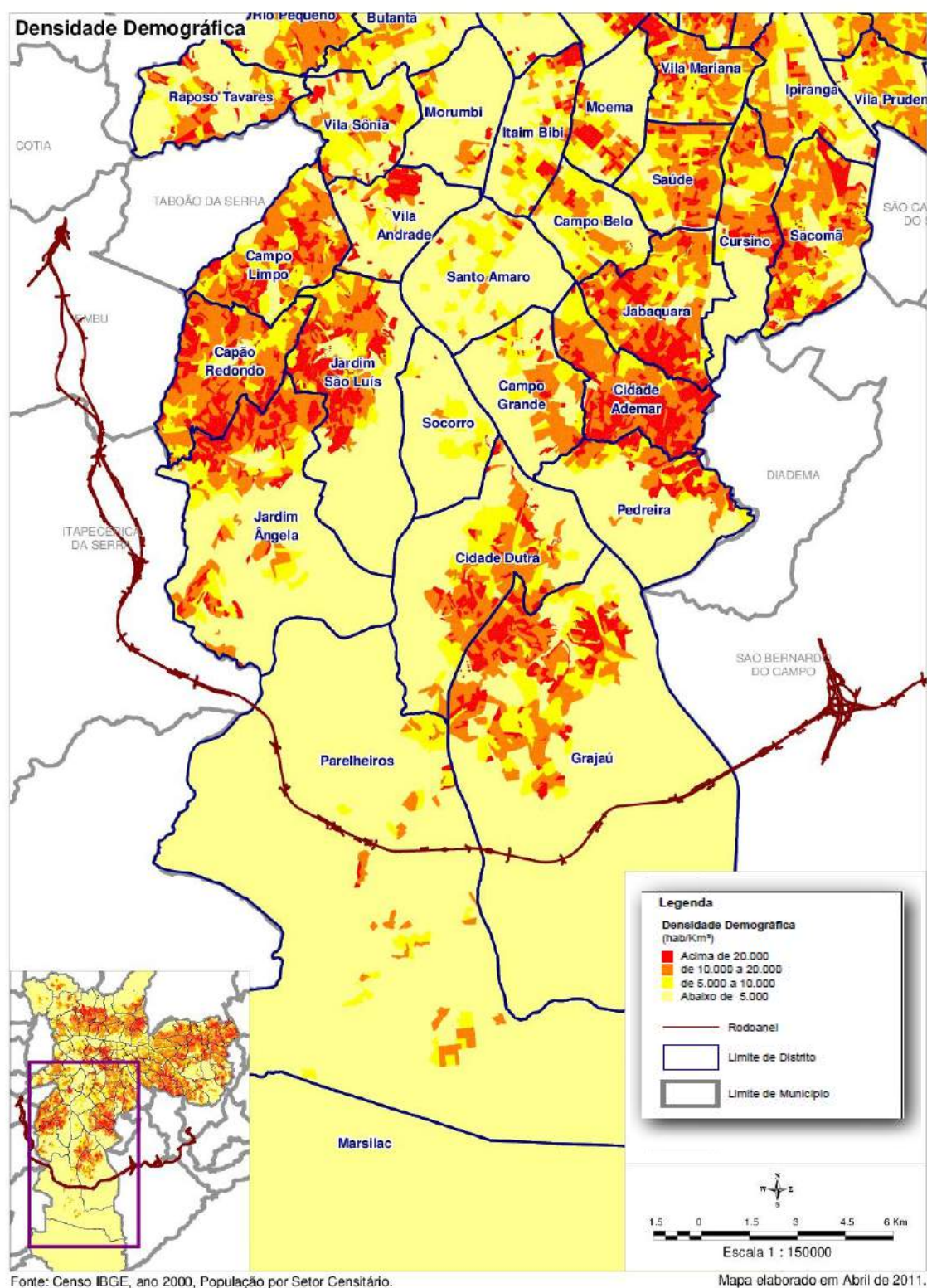


Figura 5.3.Q.: Densidade demográfica. Fonte: INFOCIDADE/SEMPA/IBGE.

No início dos anos 1970, Socorro, Cidade Dutra, Jardim São Luiz já estavam urbanizados e nos anos 1970 a mancha urbana atingiu o Grajaú e Jardim Ângela. Naquele momento a atividade industrial, ainda que pautada em baixos salários impulsionava a migração e mobilidade intraurbana. Nos anos 1980, as taxas de crescimento de Socorro, Jardim São Luiz e Cidade Dutra, embora ainda maiores do que a do município de São Paulo (0,88%), já se apresentavam bem inferior ao do Grajaú, Jardim Ângela e Parelheiros. Nos anos 1990, as maiores taxas de crescimento continuaram em Parelheiros: 7,07%, Grajaú: 6,22% e Jardim Ângela: 4,70%. Socorro já começou a apresentar diminuição de população. Vê-se assim, que um eixo de continuidade de ocupação continuou a ser o Jardim Ângela/Jardim São Luiz, articulado naquela mancha já descrita, em direção à Embu e Itapeverica da Serra. Por outro lado, observa-se um crescimento maior de ocupação nos distritos mais ao sul, como Parelheiros e ampliação de ocupação no Grajaú.

Do ponto de vista do contexto mais geral da metrópole, este crescimento mais recente tem se realizado exatamente no período de reestruturação produtiva e perda de empregos formais na indústria. Essa tendência se modificou na década seguinte (tabela 3.3.A, figura 3.3.R). Todos os distritos apresentaram queda nas taxas de crescimento. Sendo que os distritos de Socorro e Marsilac a taxa foi negativa. O único distrito que manteve uma taxa de crescimento acima da média do Município foi o Grajaú (0,79).

Tabela 5.3.A.: População Recenseada e Taxas de Crescimento – Município de São Paulo e Distritos Municipais (2000 – 2010).

Unidades Territoriais	1980	Taxa. Cresc. 80/91 %	1991	Tx. Cresc. 91/2000 %	2000	Tx. Cresc. 2000/10 %	2010
Município de São Paulo	8.493.226	1,16	9.646.185	0,88	10 434 252	0,76	11 253 503
Cidade Dutra	122.990	2,92	168.821	1,40	191 389	0,26	196 360
Grajaú	117.301	4,67	193.754	6,22	333 436	0,79	360 787
Jardim Ângela	107.580	4,70	178.373	3,63	245 805	1,86	295 434
Jardim São Luís	163.634	2,07	204.284	1,77	239 161	1,14	267 871
Marsilac	4.439	2,76	5.992	3,83	8 404	-0,18	8 258
Parelheiros	31.711	5,24	55.594	7,07	102 836	2,46	131 183
Socorro	40.738	0,53	43.194	-1,10	39 097	-0,34	37 783

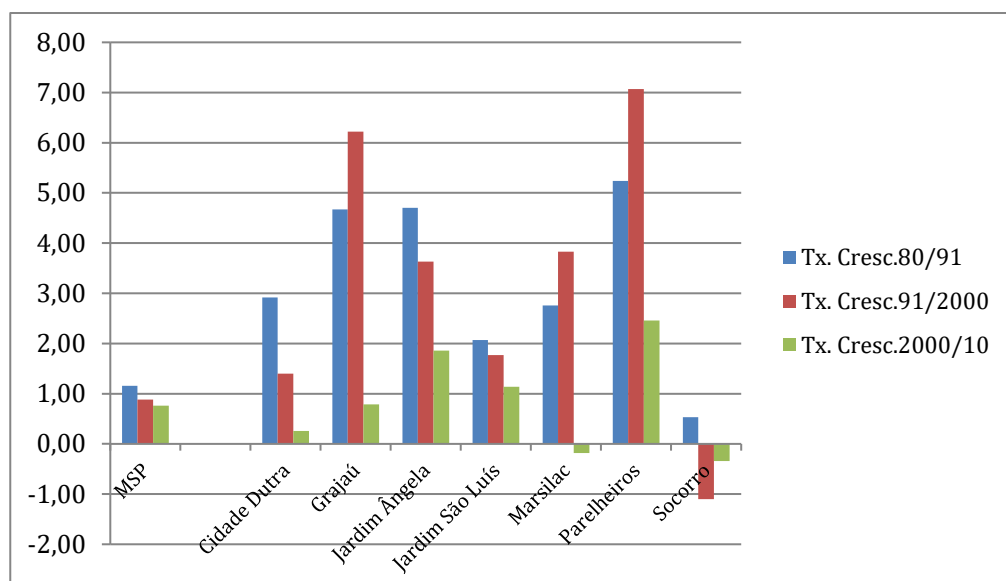


Figura 5.3.R.: Taxa de crescimento populacional por distrito. Fonte: INFOCIDADE/SEMP/IBGE

Segundo a análise feita por Marques (2010), pode-se afirmar que Santo Amaro, Socorro e Campo Grande (em menor escala) constituem forte centralidade na oferta de empregos formais na indústria, o que motivou certamente a ocupação urbana em direção à zona sul, acompanhando os principais eixos viários e a ferrovia. Até hoje, analisando as linhas de transporte público que passam pelos terminais Parelheiros e Grajaú, verifica-se que a maior parte delas tem como destino Santo Amaro.

Para a autora, entre 1975 e 1995 ocorreu o auge do processo de desconcentração industrial no município de São Paulo, sendo que após 1985, houve um processo generalizado de reestruturação produtiva, acarretando fechamento e transferências de indústrias, reorganização dos setores produtivos hegemônicos no município e perda de empregos. Em 1985, Santo Amaro era o primeiro distrito com maior concentração de pessoal ocupado na indústria em São Paulo; em 2005, mantinha-se entre os cinco, mas com expressiva perda de oferta de empregos: de 40.286 postos de trabalho em 1990 passou a 18.999 em 2005. Permaneceu entre os cinco primeiros por conta da geral de empregos industriais no Município, especialmente entre 1990 e 1995, passando de 791.239 para 462.723.

Socorro, foi classificado em 1990 como o 9º distrito em oferta de emprego industrial, perdeu esta condição entre 1995 e 2005, voltando em 2005 à posição que ocupava em 1990. Vê-se, portanto, que o processo de reestruturação produtiva atingiu significativamente a oferta de empregos industriais em São Paulo e, mesmo nos distritos que continuam a apresentar forte concentração industrial (como Santo Amaro), a queda desta oferta é significativa. Nas entrevistas realizadas nos trabalhos de campo, grande parte dos empregados homens trabalhavam em restaurantes, e como pedreiros ou no comércio, e as mulheres como domésticas, portanto no setor de serviços. Na tabela 5.3.B vemos a predominância de empregos formais no Comércio e Serviços em 2012.

Tabela 5.3.B.: Estabelecimentos e Empregos Formais no Setor do Comércio, Serviços, Indústria de Transformação e Construção Civil - Município de São Paulo, Subprefeituras e Distritos Municipais – 2012.

Distrito	Comércio		Serviços		Indústria de Transformação		Construção Civil	
	Estabc/os	Empregos	Estabc/os	Empregos	Estabc/os	Empregos	Estabc/os	Empregos
Município SP	109.939	931.615	136.787	2.503.217	30.116	573.843	12.651	309.785
Capela do Socorro	2.638	21.179	1.770	29.668	787	18.064	342	6.078
Cidade Dutra	994	7.827	758	11.247	240	3.150	120	1.648
Grajaú	893	5.535	387	7.727	100	1.186	165	1.897
Socorro	751	7.817	625	10.694	447	13.728	57	2.533
M'Boi Mirim	1.846	14.199	1.250	29.351	327	14.310	320	4.971
Jardim Ângela	721	4.715	324	5.150	72	557	168	1.927
Jardim São Luís	1.125	9.484	926	24.201	255	13.753	152	3.044
Parelheiros	308	1.976	170	2.568	48	803	59	633
Marsilac	8	25	22	80	1	5	1	1
Parelheiros	300	1.951	148	2.488	47	798	58	632

Além de empregos de baixa remuneração, os moradores destes distritos sofrem com as condições de mobilidade. Por exemplo, pelo Terminal de Ônibus de Parelheiros, passam 15 linhas de ônibus, porém apenas cinco cruzam a Marginal Pinheiros e apenas uma possui ligação com o metrô (estação Vila Mariana)⁵⁰.

A informação de um funcionário da SPTRANS, em entrevista no trabalho de campo, é de que o principal destino da população é de fato, Santo Amaro, ponto dispersor para outros setores da cidade, como também o bairro do Jabaquara, devido o acesso ao metrô linha azul. Há também uma linha que segue para o Metrô Vila Mariana. O deslocamento médio diário deste terminal, segundo o funcionário, é de cerca de 30 mil pessoas, com horário de pico entre as 04h e 05h, e, 18h às 20h.

Na Vila Gilda, um entrevistado afirmou que a maior parte dos moradores do local trabalha em restaurantes em Moema e Ibirapuera e descreveu que é preciso andar 40 minutos a pé para pegar um ônibus e deslocar-se por, pelo menos duas horas, para chegar ao local de trabalho. Em Varginha, uma moradora (d. Ivone) afirmou que a nora trabalha como doméstica no Morumbi, mas ela tem que morar na casa da família porque à distância e o gasto com transporte não compensam o ir e voltar todos os dias. Ela tem que deixar os filhos com a sogra e só os vê nos finais de semana. Assim, a ocupação mais extensiva da zona sul nas últimas décadas está relacionada à ocupação de postos de trabalho de baixa remuneração, precárias condições de trabalho e mobilidade, processo que se revela nos níveis de rendimento desta população e nas condições gerais de vida.

Para avaliarmos o padrão de rendimento dos moradores dos distritos mais diretamente envolvidos com os Parques Naturais Municipais, utilizamos os dados censitários do CENSO IBGE-2010. Nesta publicação do IBGE, a renda por responsáveis dos domicílios é classificada em maior quantidade de faixas do que a renda dos domicílios, publicada pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura de São Paulo (SEMPA), tendo como fonte também o IBGE.

Sendo que, no IBGE, o rendimento dos responsáveis pelos domicílios é classificado nas seguintes faixas: de até ½ salário mínimo (s.m.); de mais de ½ até 1 s.m.; de mais de 1 até 2 s.m.; de mais de 2 até 3 s.m.; de mais de 3 até 5 s.m.; de mais de 5 até 10 s.m.; de mais de 10 até 15 s.m.; de mais de 15 até 20 s.m.; de mais de 20 s.m. e sem rendimento. A SEMPA (atual SMDU), no entanto, apresenta um agrupamento diferenciado para as faixas de rendimento, sendo elas, por domicílio: até 3.s.m.; de mais 3 até 5 s.m.; de mais de 5 até 10 s.m.; de mais de 10 s.m. até 20 s.m.

Neste sentido, a partir dos dados disponibilizados pelo IBGE e pela SMDU e apresentados no Volume 2 – Anexos, Anexo 7.2- Emprego e Renda e Anexo 7.7 – Mapas para consultas,-foram produzidos para este produto, mapas, tabelas e gráficos que possam melhor ilustrar a situação de rendimento destas localidades em estudo. Os distritos analisados foram: Cidade Dutra, Grajaú e Socorro, da Subprefeitura de Capela do Socorro; Jardim Ângela e Jardim São Luiz, da Subprefeitura de M'Boi Mirim, e Parelheiros e Marsilac, da Subprefeitura de Parelheiros.

⁵⁰ Informações disponíveis no sitio da SPTrans:

[http://200.99.150.170/PlanOperWeb/ABConCdTerD.asp?CdParID=19047&x=14&y=10&numopcoes=5&TpNotID=68&ExibirMapa=0&url=ABInfSvltiGoogleM.asp?TpNotID=68\[separador\]GfNosID=202430\[separador\]numOpcoes=5\[separador\]CdNotID=19047](http://200.99.150.170/PlanOperWeb/ABConCdTerD.asp?CdParID=19047&x=14&y=10&numopcoes=5&TpNotID=68&ExibirMapa=0&url=ABInfSvltiGoogleM.asp?TpNotID=68[separador]GfNosID=202430[separador]numOpcoes=5[separador]CdNotID=19047)

De modo geral, como se observa no mapa a seguir, que sintetiza os rendimentos predominantes nos domicílios destes distritos, vê-se que prevalece a faixa de renda de até 3 s. m., com muitas áreas nas quais os responsáveis por domicílio não apresentam rendimentos, como se nota em vários trechos ao longo da via férrea e nas proximidades do parque Itaim e no Jardim Ângela. Cabe observar que os dados são de 2010, quando o s.m. era de R\$ 510,00. Trata-se de uma população pobre, cujas condições de reprodução da própria vida remontam a grandes dificuldades e penúria. Nos últimos anos, com a política de 'recuperação' do valor do salário mínimo, a tendência é a de que os domicílios com até 3 s. m. se destaque ainda mais.

Faixa de Rendimento Predominante na Zona Sul do Município de São Paulo: 2000

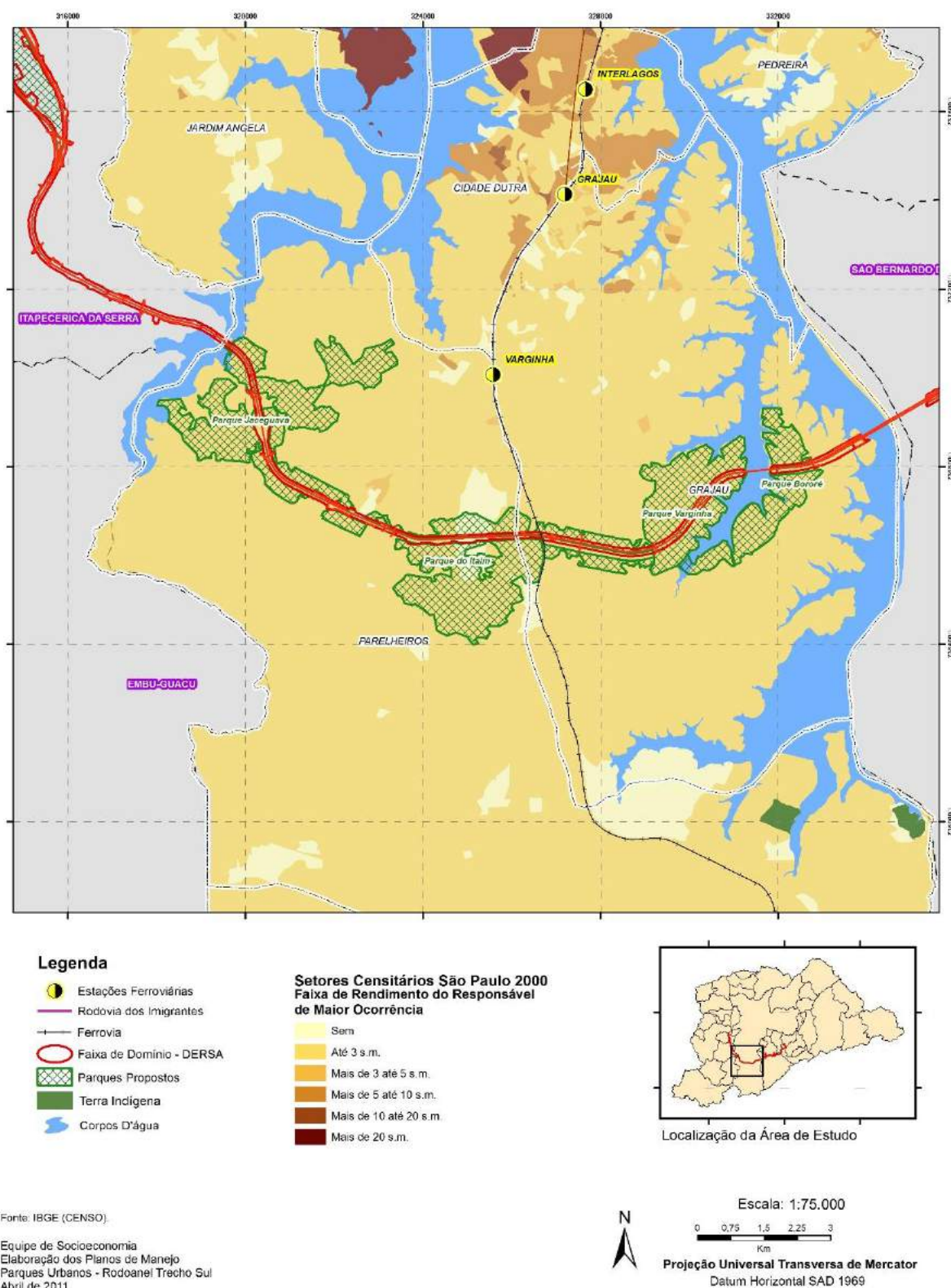


Figura 5.3.S.: Faixa de Rendimento Predominante na Zona Sul do Município de São Paulo (2000).
Fonte: INFOCIDADE/SEMP/IBGE.

Tabela 5.3.C.: Domicílios por Faixa de Rendimento, em salários mínimos - Município de São Paulo, Subprefeituras e Distritos Municipais (2010). Fonte: Infocidade, 2012.

Distritos	Domicílios particulares permanentes								
	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar (salário mínimo) ⁽²⁾								
	Total ⁽¹⁾	Até 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem rendimento ⁽³⁾
São Paulo	3.574.286	20.129	225.166	588.778	1.212.485	714.900	380.801	224.798	202.016
Capela do Socorro	173.194	1.506	14.362	37.870	69.752	29.057	7.854	1.768	9.962
Cidade Dutra	57.691	390	4.230	10.421	22.569	12.403	3.889	808	2.956
Grajaú	103.074	1.089	9.670	26.311	43.935	13.391	2.008	180	6.466
Socorro	12.429	27	462	1.138	3.248	3.263	1.957	780	540
M'Boi Mirim	169.509	1.334	15.087	42.272	70.249	23.163	4.908	671	11.615
Jardim Ângela	86.894	914	8.858	23.709	35.502	9.381	1.384	154	6.950
Jardim São Luís	82.615	420	6.229	18.563	34.747	13.782	3.524	517	4.665
Parelheiros	39.490	544	4.597	10.896	15.280	3.889	639	107	3.534
Marsilac	2.349	74	415	653	787	185	26	4	205
Parelheiros	37.141	470	4.182	10.243	14.493	3.704	613	103	3.329

Neste quesito renda/domicílios, ganha destaque a subprefeitura da **Capela do Socorro**, que possui a maior quantidade domicílios com renda declarada em 2010 (total de 173.194⁵¹). A maioria de seus moradores encontrava-se na faixa mais baixa de rendimento, ou seja, 71,3% recebiam menos de 5 salários mínimos⁵², sendo que 31,0% até 2 salários mínimos e 40 % de

⁵¹In: <http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/index.php?cat=13&titulo=Economia>, acessado em março de 2014.

⁵² Ressalta-se que no período de 2000 o Salário Mínimo era de R\$ 151 vigente pela Lei N°9.971/2000. Observa-se que há a partir da década de 1980 um declínio do salário mínimo, e que a partir de meados da década de 1990 começa a se recuperar. No entanto, foi com os Governos Lula que o salário mínimo teve um aumento substancial, 53,46% de quando foi realizado o CENSO 2010 do IBGE. Porém, segundo o DIEESE o salário mínimo necessário, ou seja, aquele capaz de atender às suas necessidades vitais básicas e às de sua família, como moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social, reajustado periodicamente, de modo a preservar o poder aquisitivo, vedada sua vinculação para qualquer fim" (Constituição da República Federativa do Brasil, capítulo II, Dos Direitos Sociais, artigo 7º, inciso IV), neste período era de R\$ 1.987,26. O valor necessário é 4,086 vezes o salário

mais de 2 s.m. até 5 s.m.; em seguida estavam as famílias que recebiam entre mais de 5 até 10 s.m., ou seja, 16,77% encontravam-se nesta faixa intermediária de rendimento; e 11,30% dos domicílios tinham maiores rendimentos (4,53% entre mais de 10 s.m. a 20 s.m. e apenas 1,02% com mais de 20 s.m.).

Dentre os distritos que formam esta subprefeitura, o do **Grajaú** se destaca por ser o com maior número de domicílios com renda declarada (103.074). Mas, a maioria dos moradores (78,58%) estava entre as faixas de rendimento mais baixas (35,96% até 2 s.m. e 25,52% de mais de 2 s.m. até 5 s.m.); em seguida estavam as famílias na faixa intermediária de rendimento (12,99% de mais de 5 até 10 s.m.); e a minoria 2,12%) das famílias estavam nas faixas de maior rendimento (1,95% de mais de 10 s.m. até 20 s.m. e 0,17% de mais 20 s.m.).

Ao analisar as faixas mais baixas de rendimento neste distrito observa-se que dos responsáveis que tinham renda inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo cerca de até 10% dos domicílios encontrava-se nesta situação ao longo de todo o distrito, com exceção de setores bem próximos aos PNM Varginha e ao Parque Linear que equivaliam de mais de 10% a 20% dos domicílios, o que indica o grau de pobreza da população que habita o entorno dos parques. Há ainda três setores censitários em que 40% dos responsáveis dos domicílios recebem menos de $\frac{1}{2}$ s.m.

Se considerarmos os responsáveis dos domicílios com ganhos de mais de 1 até 2 s.m., veremos que era predominante entre mais de 10% até 20% ao longo do distrito. No entanto, havia maior ocorrência entre 20% a 30% dos responsáveis nesta situação de rendimento em alguns setores como, por exemplo, os setores do Cantinho do Céu, Jardim das Gaivotas e Jardim Ellus.

Quando observado a espacialização dos responsáveis pelos domicílios com rendimento de mais de 3 até 5 s.m., nota-se que a porção norte do distrito se encontrava setores censitários com 10% a 20% e de 20% até 30% dos responsáveis nesta situação de rendimento. No entorno do PNM Varginha também se encontrava cerca de mais de 10% até 20% responsáveis nesta faixa de rendimento. No entorno do PNM Bororé, esta faixa de renda, abrange de mais de 20% até 30% dos responsáveis nos setores da zona nordeste e até 10% dos responsáveis nos setores da zona sul do Parque.

Considerando a faixa intermediária de rendimento (mais de 5 até 10 s.m.) destaca-se os setores onde estão localizados os PNMs Varginha e Bororé, porque tinham, em 2000, de mais de 20% até 30% dos responsáveis dos domicílios com esta renda. Circundados por setores com até 10% dos responsáveis e de mais 10% até 20% nesta situação. A situação não ficou diferente em 2010.

No entanto, os dados dos declarantes sem rendimento revelavam que na maioria do distrito mais de cerca de 5% dos responsáveis pelos domicílios se encontravam nesta situação. Destaque para as áreas dos PNMs Varginha e Bororé. Tal fato, somado à situação já descrita

daqueles que possuíam até $\frac{1}{2}$ s.m., indica predominância de população de baixíssimos rendimentos em torno destes parques, mas com a existência de núcleos de uma população mais bem remunerada.

mínimo vigente no período. Em janeiro de 2014, o valor apurado para atender às despesas de uma família era de R\$ 2.765,44, ou 4,12 vezes o mínimo da época (R\$ 678). (<http://www.dieese.org.br/rel/rac/salminMenu04-00.xml#2014>).

Outro distrito que compõe a subprefeitura da Capela do Socorro é o da **Cidade Dutra**, sendo o segundo com maior número de domicílios na subprefeitura e o quatro entre todos analisados com 57.691 com renda declarada. Deste total, 65,19% dos domicílios encontravam-se nas faixas de renda mais baixas (26,07% até 2 s.m. e 39,12% mais de 2 até 5 s.m.), 21,49% dos domicílios encontram-se entre mais de 5 até 10 s.m. e 5,89% nas maiores faixas de rendimento (sendo 1,40% dos domicílios de mais 10 até 20 s.m. e 4,49% com mais de 20 s.m.) (**Figura 5.3.T.**)

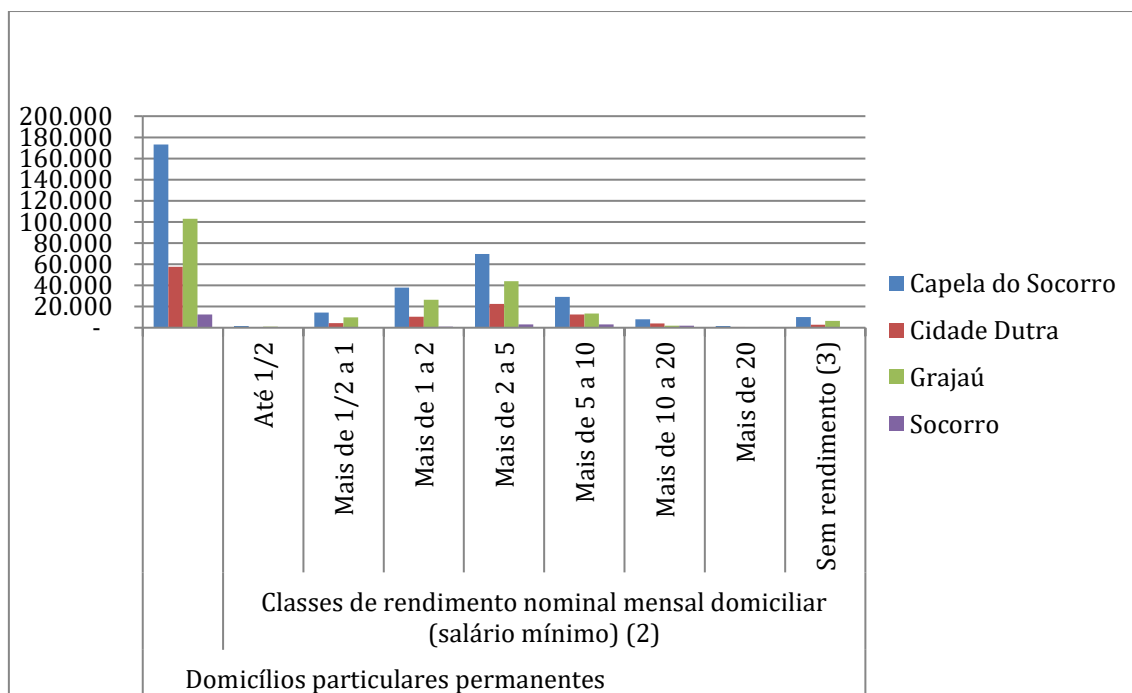


Figura 5.3.T.: Domicílios por faixa de rendimentos em salários mínimos (2000). Fonte: INFOCIDADE/SEMP/IBGE

Ao analisar as faixas mais baixas de rendimento no distrito Cidade Dutra em 2000, observava-se que até 10% dos domicílios apresentavam responsáveis com renda inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo, ao longo de todo o distrito, com exceção de alguns setores dispersos com mais de 10% até 20% , e apenas um setor que este rendimento representava de mais de 20% a 40% dos responsáveis dos domicílios. Em 2010 apenas 0,67% dos domicílios apresentavam renda inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo.

No tocante aos domicílios com renda entre mais de 1 até 2 s.m. já que há uma equivalência, neste distrito, entre setores com 10% e de mais de 10% até 20%. As exceções estavam nos setores censitários localizados no Jardim Rafael I e Recanto Ana Maria em que cerca de mais de 20% até 30% dos responsáveis pelos domicílios possuíam renda entre mais de 1 até 2 s.m.

O distrito apresentava uma equivalência dos setores censitários com o percentual de mais de 10% até 20% e de mais de 20% até 30% dos responsáveis dos domicílios com rendimento entre mais de 3 s.m. até 5 s.m. Com exceção dos setores limítrofes ao distrito do Socorro que tinha até 10% dos responsáveis nesta situação.

Considerando a faixa intermediária de rendimento (de mais 5 s.m. até 10 s.m.) nota-se que havia um predomínio de mais de 20% até 30% dos responsáveis pelo domicílio.

No entanto, os dados dos declarantes sem rendimento revelavam que na maioria do distrito até 4,5% dos responsáveis pelos domicílios se encontravam nesta situação. Destaque para os setores de Tomás Justino Rodrigues com cerca de mais de 30% até 40% dos responsáveis.

O distrito de **Socorro** possui o menor em número de domicílios com renda declarada desta subprefeitura e o segundo menor dos distritos analisado, com 12.429 domicílios. Deste total, mais de um terço se encontrava nas faixas inferiores de rendimento, 39,22% (sendo 13,10% até 2 s.m. e 26,13% mais de 2 até 5 s.m.), 26,25% os domicílios encontram-se entre mais de 5 até 10 s.m. e 22,02 % nas maiores faixas de rendimento (sendo 15,74% dos domicílios de mais 10 até 20 s.m. e 4,35% com mais de 20 s.m.). (**Figura 5.3.U.**)

A subprefeitura do **M'Boi Mirim**, formada pelos distritos de Jardim Ângela e Jardim São Luís era, em 2010, a segunda desta região em quantidade de domicílios com renda declarada (total de 169.509). A maioria de seus moradores encontrava-se na faixa mais baixa de rendimento, ou seja, 76,06% recebiam menos de 5 salários mínimos (sendo que 34,62% até 2 s.m. e 41,44% de mais de 2 s.m. até 5 s.m.); em seguida estavam as famílias que recebiam entre mais de 5 até 10 s.m., ou seja, 13,66% encontravam-se nesta faixa intermediária de rendimento; e 3,29% dos domicílios tinham maiores rendimentos (2,89% entre mais de 10 s.m. a 20 s.m. e apenas 0,40% com mais de 20 s.m.).

Dentre os distritos que formam esta subprefeitura, o do **Jardim São Luís** possui número de domicílios com renda declarada (total de 82.615). Deste total, a maioria dos moradores, responsáveis pelos domicílios, (72,58%) estava entre as faixas de rendimento mais baixas (30,52% até 2 s.m. e 20,74% de mais de 3 s.m. até 5 s.m.); em seguida estavam as famílias na faixa intermediária de rendimento (16,68% de mais de 5 até 10 s.m.); e a minoria (4,90%) das famílias estavam nas faixas de maior rendimento (4,27% de mais de 10 s.m. até 20 s.m. e 0,63% de mais 20 s.m.). (**Figura 5.3.U.**)

Ao analisar as faixas mais baixas de rendimento neste distrito observa-se que em até 10% dos domicílios os responsáveis apresentavam renda inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo, distribuindo-se por todo o distrito. Já se levarmos em conta o rendimento dos responsáveis de mais de 1 até 2 s.m. havia uma equivalência entre até 10% dos responsáveis, e os com mais de 10% até 20%. Também se nota alguns setores censitários nos quais este rendimento era de mais de 20% até 30% dos responsáveis do domicílio.

Levando em conta a faixa de rendimento entre mais de 2.s.m até 5 s.m. o distrito mostrava um predomínio de mais de 10% até 20% dos responsáveis. Com exceção dos setores localizados mais ao norte do distrito, como por exemplo, no Parque São Francisco e Verдум, que possuía mais de 20% até 30% dos responsáveis. Considerando a faixa intermediária de rendimento (de mais 5 s.m. até 10 s.m.) nota-se que na parte mais ao sul do distrito havia uma equivalência entre os setores com até 10% e com mais de 20% até 30% dos responsáveis pelo domicílio com esta faixa de renda. No entanto, os dados dos declarantes sem rendimento revelavam que havia um predomínio de até 5,65% dos responsáveis nesta situação de rendimento no distrito.

O distrito do **Jardim Ângela** tinha um total de 86.894 domicílios com renda declarada em 2010. No qual a maioria dos moradores (79,38%) estava entre as faixas de rendimento mais baixas (38,52% até 2 s.m. e 40,86% de mais de 2 s.m. até 5 s.m.); em seguida estavam as famílias na faixa intermediária de rendimento (10,80% de mais de 5 até 10 s.m.); e a minoria (1,77%) das

famílias estavam nas faixas de maior rendimento (1,59% de mais de 10 s.m. até 20 s.m. e 0,18% de mais 20 s.m.). (**Figura 5.3.U.**).

Ao analisar as faixas mais baixas de rendimento neste distrito, observa-se que cerca de até 10% dos domicílios eram formados por responsáveis com renda inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo, distribuídos ao longo de todo o distrito. No entanto, havia exceção de alguns setores censitários que mais de 10% dos responsáveis estavam nesta situação, chegando até mesmo a mais 40% em apenas um setor censitário próximo ao Jardim Vera Cruz.

Entre mais de 10% até 20% dos domicílios apresentavam responsáveis com ganhos de mais de 1 até 2 s.m., distribuídos por todo o distrito. Pode-se verificar, ainda, algumas ocorrências de mais de 20% até 30% dos responsáveis com este rendimento.

O distrito apresentava uma equivalência entre o total de setores censitários com o percentual de mais de 10% até 20% e de mais de 20% até 30% dos responsáveis pelos domicílios com rendimento entre mais de 2 s.m. até 5 s.m. Considerando a faixa intermediária de rendimento (de mais 5 s.m. até 10 s.m.) havia o predomínio de até 20% dos responsáveis pelos domicílios nesta situação.

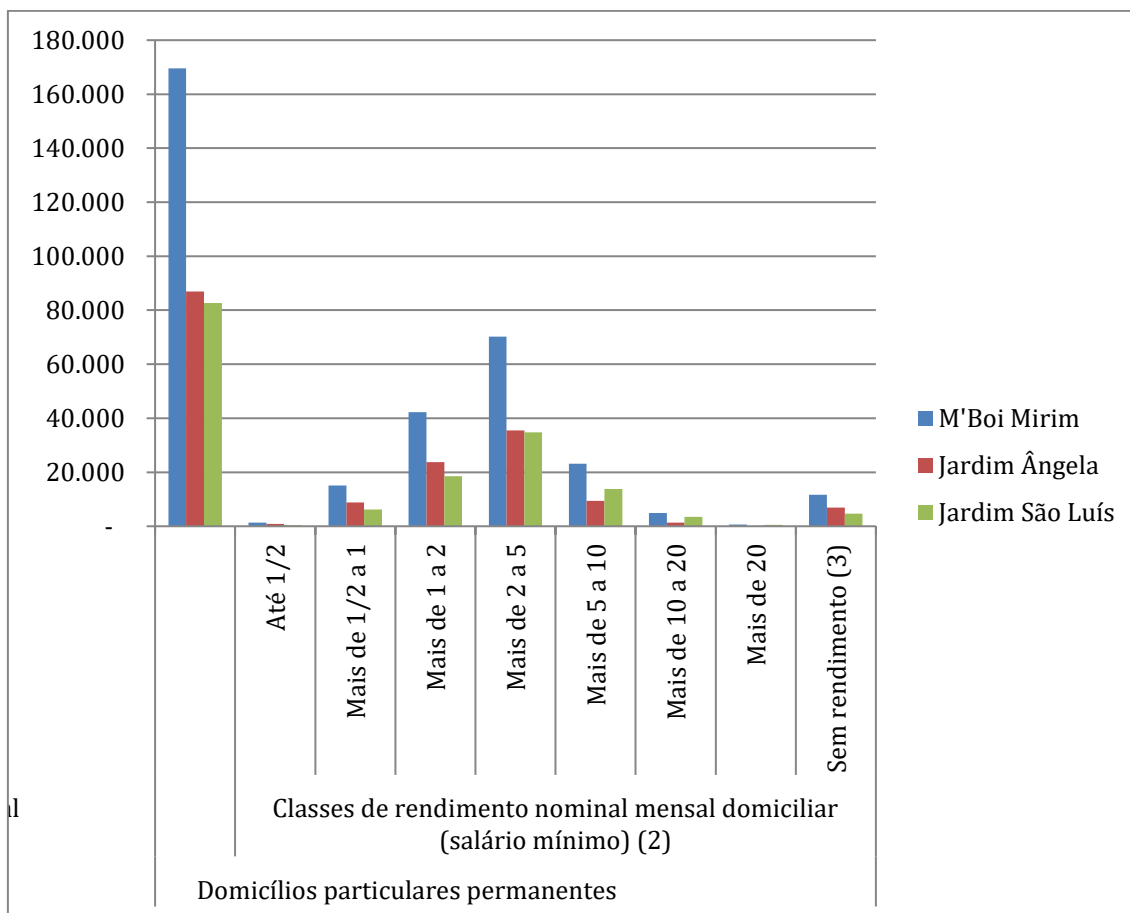


Figura 5.3.U.: Domicílios por faixa de rendimentos em salários mínimos (2000). Fonte: INFOCIDADE/SEMPLA/IBGE

A subprefeitura de **Parelheiros**, formada pelos distritos de Parelheiros e Marsilac era, em 2010, a menor em quantidade de domicílios com renda declarada (total de 39.490) do município. A

maioria de seus moradores encontrava-se na faixa mais baixa de rendimento, ou seja, 79,0% recebiam menos de 5 salários mínimos (sendo que 40,61% até 2 s.m. e 38,69% de mais de 2 s.m. até 5 s.m.); em seguida estavam as famílias que recebiam entre mais de 5 até 10 s.m., ou seja, 9,85% encontravam-se nesta faixa intermediária de rendimento; e 1,89% dos domicílios tinham maiores rendimentos (1,62% entre mais de 10 s.m. a 20 s.m. e apenas 0,27% com mais de 20 s.m.).

Dentre os distritos que formam esta subprefeitura, seu homônimo, **Parelheiros**, era, em 2010, o com maior número de domicílios com renda declarada (total 37.141), sendo que a maioria dos moradores (79,13%) estava entre as faixas de rendimento mais baixas (sendo, 40,11% até 2 s.m. e 39,02% de mais de 2 s.m. até 5 s.m.). Em seguida estavam as famílias na faixa intermediária de rendimento (9,97% de mais de 5 até 10 s.m.); e a minoria (1,93%) das famílias estavam nas faixas de maior rendimento (1,65% de mais de 10 s.m. até 20 s.m. e 0,28% de mais 20 s.m.). **(Figura 5.3.V.)**

Ao analisar as faixas mais baixas de rendimento neste distrito observa-se que cerca de até 10% dos domicílios tinham responsáveis com renda inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo, ao longo de todo o distrito. Com exceção dos setores censitários vizinhos ao Parque Linear e ao PNM Jaceguava, e dos que margeiam a ferrovia que correspondiam entre mais 10% até 20% dos responsáveis pelos domicílios. Além daqueles próximos as Terras Indígenas que representavam de 20% até 40% dos responsáveis pelos domicílios com renda inferior a $\frac{1}{2}$ s.m.

Se considerarmos os responsáveis dos domicílios com ganhos de mais de 1 até 2 s.m., veremos que representavam de 10% até 20% ao longo do distrito.

Quando observado a espacialização dos responsáveis pelos domicílios com rendimento de mais de 2 até 5 s.m., nota-se predomínio de setores censitários com 10% a 20% dos responsáveis nesta situação de rendimento. Com exceção dos setores localizados ao norte do PNM Jaceguava com mais 10% até 20% dos responsáveis e dos setores do PNM Itaim e circunvizinhos ao sul.

Considerando a faixa intermediária de rendimento (mais de 5 até 10 s.m.) havia um predomínio com mais 20% dos responsáveis nesta situação.

No entanto, os dados dos declarantes sem rendimento revelavam que os setores na porção sul ao PNM Jaceguava se entravam cerca de 20% até 30% dos responsáveis. O mesmo ocorria com o PNM Itaim, com exceção de uma área ao norte onde se encontravam mais de 30% até 40% dos responsáveis dos domicílios nesta situação.

O distrito de **Marsilac** tinha um total de 2.349 domicílios com renda declarada em 2010, sendo que a maioria dos moradores (82,12%) estava entre as faixas de rendimento mais baixas (48,62% até 2 s.m. e 33,50% de mais de 2 s.m. até 5 s.m.); em seguida estavam as famílias na faixa intermediária de rendimento 7,88% de mais de 5 até 10 s.m.); e a minoria (1,29%) das famílias estavam nas faixas de maior rendimento (1,11% de mais de 10 s.m. até 20 s.m. e 0,17% de mais 20 s.m. – Figura 3.3.V.).

Domicílios por Faixa de Rendimento, em salários mínimos - 2000

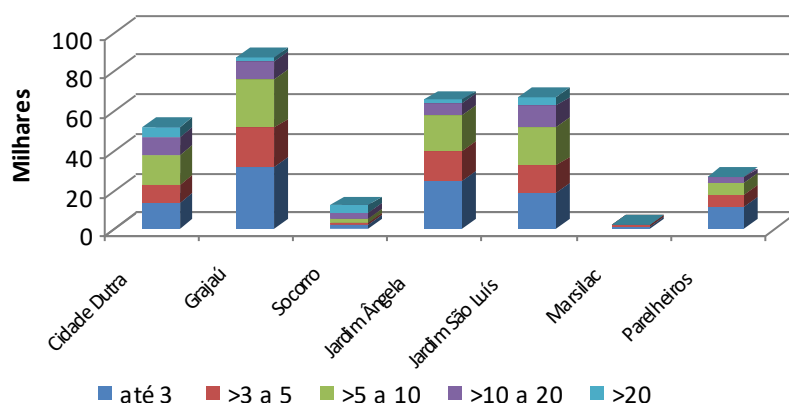


Figura 5.3.V.: Domicílios por faixa de rendimentos em salários mínimos (2000). Fonte: INFOCIDADE/SEMP/IBGE

Na **figura 5.3.W.** a seguir temos um consolidado para todos os distritos analisados.

Para avaliar a tendência com relação aos níveis de rendimentos de 2000-2007. O gráfico abaixo mostra a relação entre a quantidade de empregos formais e de população nos distritos:

Empregos Formais por Distrito - 2007

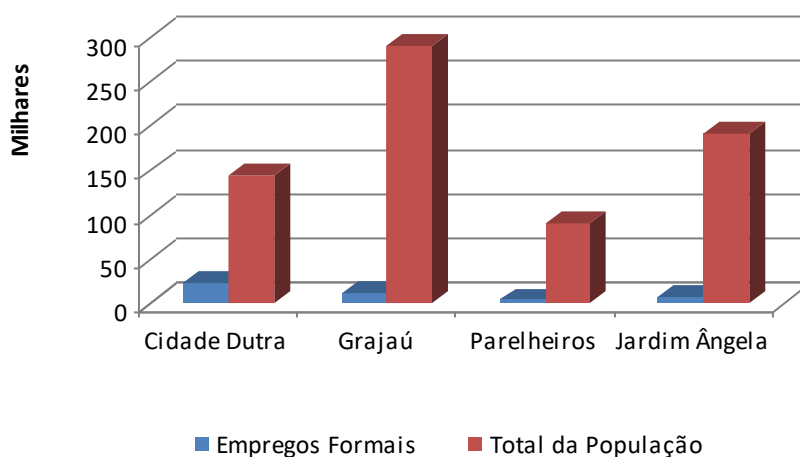


Figura 5.3.W.: Empregos formais por Distrito. Fonte: INFOCIDADE/SEMP/Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais – Rais

Como se observa, a quantidade de empregos formais nestes distritos é irrisória, o que impõe o deslocamento de grande parte da população para outros distritos e /ou o exercício do trabalho não regulamentado. Um elemento significativo nesta análise é o de que estes distritos apresentam uma população predominantemente em idade ativa (entre 15 e 59 anos), como a do município de São Paulo. Há, porém, em todos os distritos, mais crianças (entre 0 e 14 anos)

e muito menos idosos (acima dos 60 anos), do que no município de São Paulo. Trata-se, portanto, de uma população predominantemente jovem e adulta, mas que não encontra a oferta de empregos formais próximo ao local de moradia. Mas, chama a atenção, o fato de que mesmo se considerando apenas o emprego formal, segue a tendência de baixo rendimento da população. Considerando a faixa de 0-2 s.m., ela abrange 72,1% da população empregada na Cidade Dutra, 69,5% no Grajaú, 81,3% em Parelheiros e 82,8% no Jardim Ângela.⁵³ Na faixa de mais de 2 até 5 s.m., corresponde a 9,3%; 5,4%; 3,4%, 5,2%; e 7,2% da população empregada nos respectivos distritos.

⁵³ Sendo que o valor do salário mínimo em 01/04/2007 era de R\$ 380, Lei 11.498/2007.

Distribuição do Emprego Formal, exclusive Administração Pública, segundo Gênero
Distritos do Município de São Paulo
 2012

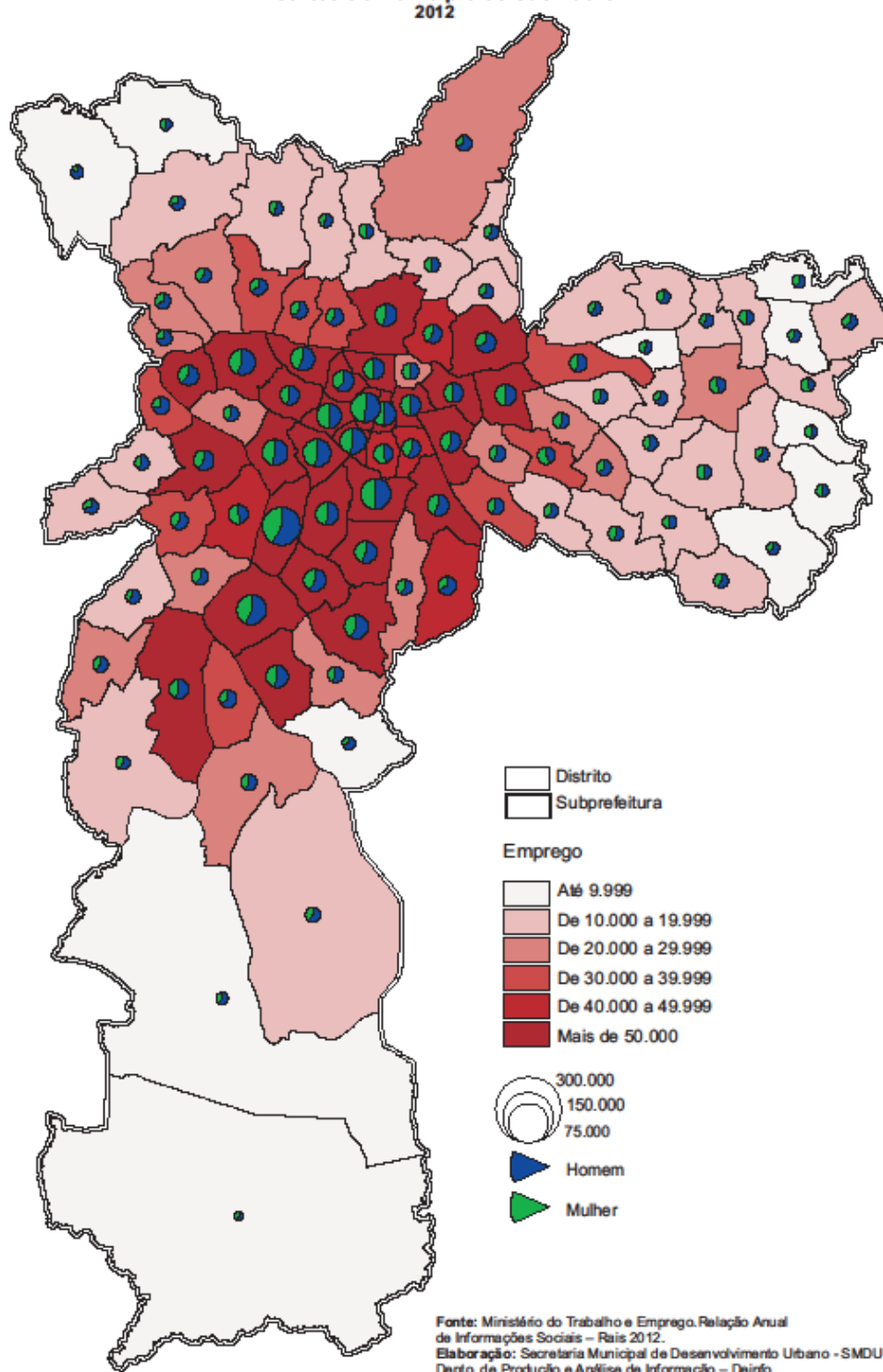


Figura 5.3.X.: Distribuição do Emprego Formal, excluindo Administração Pública, segundo Gêneros – Distritos do Município de São Paulo

Percebe-se na **Figura 5.3.X.** que a menor distribuição de empregos encontra-se também nos distritos estudados.

Segundo análise de Kowarick (2009), no anel periférico, a renda média do responsável pelo domicílio, entre 1991 e 2000, apresentou diminuição de 21%, enquanto no total do município, não houve queda de rendimento, ao contrário, pequena elevação. Estes dados sinalizam, para o autor, que o impacto das transformações no mundo do trabalho foi maior para a população moradora do anel periférico, do que para o restante do município.

Se as condições descritas acima apontam para uma situação de pobreza advinda da condição de exploração e submissão ao trabalho, outras informações ampliam a dimensão de como a vida é contingente na periferia da zona sul, a começar pelo fato de que esta população da periferia vê-se em constante condição de migração, seja diária para o trabalho, seja para morar.

Embora os índices de natalidade e fecundidade nos distritos da zona sul tenham sido superiores à média do município de São Paulo, confirmando a tendência de maior crescimento vegetativo entre a população de menor renda, verifica-se queda nas taxas de fecundidade, já no início dos anos 2000. Há uma maior taxa de fecundidade entre as mulheres mais jovens (especialmente adolescentes) em relação à São Paulo. No entanto, quando se observa a taxa de fecundidade geral no triênio 2000-2003, vê-se que os índices dos distritos são muito próximos ou até menores do que os de São Paulo.

Assim, pode-se deduzir que o crescimento populacional, especialmente no período mais recente, está também relacionado à migração.

Em entrevistas realizadas, várias pessoas apontaram como elemento de escolha do local, a maior possibilidade de ter um lugar para morar, em função dos valores mais baixos dos terrenos. Uma moradora do Jardim São Norberto, bairro pertencente ao subdistrito de Parelheiros, em entrevista, revelou a trajetória de migração da população da periferia na zona sul. Trata-se de uma migrante da Bahia, moradora há 15 anos do local, que possui ‘casa própria’, em um terreno da prefeitura e que levava até seis horas para chegar ao trabalho (num bar na zona oeste) de transporte coletivo. O percurso diminuiu para duas horas e meia, depois que comprou, através de financiamento, uma moto. Segundo ela, novos moradores estão chegando a cada dia no bairro, muitos migrantes do Nordeste e outros de bairros da cidade de São Paulo - como Campo Limpo (zona sul) e Lauzane Paulista (zona norte) – estes, fugindo dos altos preços dos aluguéis nas áreas mais centrais da cidade. Também um morador da Vila Gilda, oriundo de Pernambuco, deixou de morar em Campo Limpo, por conta da elevação do aluguel. Ali, na Vila Gilda, um loteamento irregular, conseguiu pagar o terreno e construir, aos poucos a moradia. Mas, seu “sonho é morar no Jardim Ângela, porque lá tem tudo: ônibus, saúde, trabalho”.

Estes pequenos históricos de vida indicam que migrar, estar ‘em trânsito’ é uma situação permanente para esta população, não só diariamente para o exercício do trabalho, mas, para morar. Ser expulso do local de moradia, ora pela valorização, ora pela reintegração de posse,

ora por processos de “recuperação ambiental”, ou por operações urbanas⁵⁴, é uma realidade constante para a população de baixa renda da metrópole e bastante significativa na zona sul.

Kowarick (2009) alerta para o fato de que as melhorias, entre 1991 e 2000, dos indicadores de ‘qualidade de vida’, para o anel periférico de São Paulo, como abastecimento de água, acesso à telefonia fixa, escolaridade do chefe de família, coleta de lixo e número de pessoas por cômodo nas residências, não esconde o fato de que os índices na periferia continuam a ser bastante desfavoráveis quando se compara com o restante do município, evidenciando uma desigualdade socioespacial e a exposição da vida a situações de vulnerabilidade social.

Dados sobre a vulnerabilidade social elaborado pela Fundação SEADE (2000) comprovam a análise deste autor (**Figura 5.3.Y.**).

⁵⁴ Como é o caso do Jardim Noronha, formado, basicamente, por moradores expulsos devido a operação Avenida Águas Espraiadas, conforme foi descrito e analisado por Martins (1999)

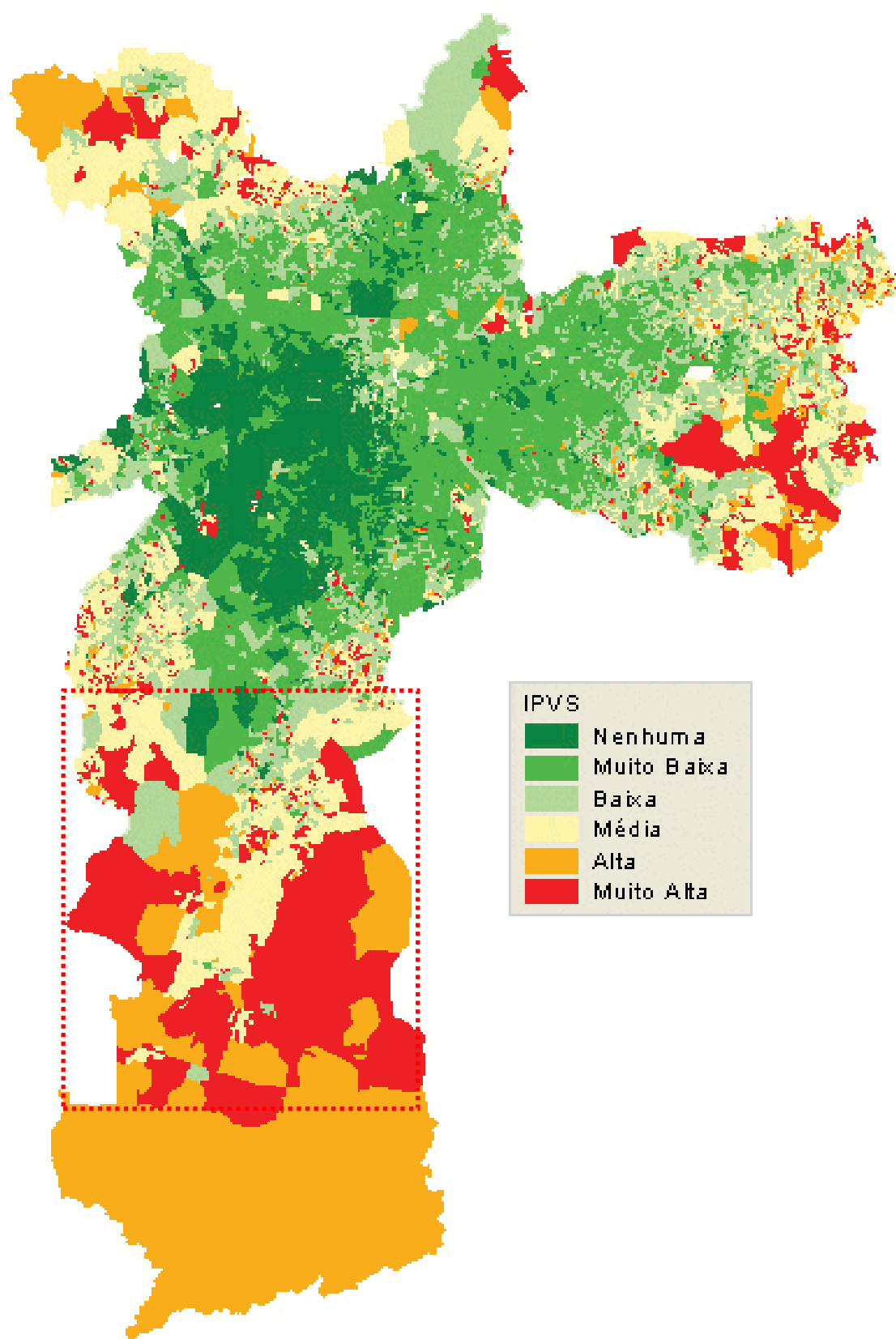


Figura 5.3.Y: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social no Município de São Paulo. Fonte: Fundação SEADE (2000)

Tal análise é bastante condizente com a situação dos distritos da zona sul, pesquisados. Destaca-se que, apesar da predominância da população ser de jovens e adultos, os níveis de escolaridade são baixos. Conforme se pode observar a média de anos de estudo, nos três distritos é inferior à média do município de São Paulo e as taxas de analfabetismo são maiores: enquanto a do município de São Paulo em 2010 era de 3,0%, Parelheiros, por exemplo, é de 5,5%. O analfabetismo funcional segue a mesma lógica: enquanto o índice paulistano era de 3,2%, Capela do Socorro era de 4,8%, M'Boi Mirim 4,9%, e Parelheiros 6,2%.

Importa destacar que, das 362 bibliotecas existentes no município de São Paulo, há apenas uma no Jardim São Luiz, uma em Socorro e uma em Cidade Dutra. O Jardim São Luiz possui ainda quatro salas de cinema, uma casa de cultura e um centro cultural e, com apenas estes equipamentos se destaca de todos os demais. Cidade Dutra possui uma casa de cultura e um centro cultural e Socorro uma sala de teatro. Tal situação descreve bem a segregação da população destes distritos em relação às possibilidades de entretenimento e produção cultural, especialmente a ausência de espaços públicos que possam ser locais de referência de sociabilidade, convivência e aprendizado. Vide informações detalhadas sobre **Equipamentos Culturais no ANEXO 7.6. - Equipamentos Culturais – Volume 2 - Anexos**

O Índice de Vulnerabilidade Juvenil (IVJ), criado pela Fundação Seade, pode ser um possível indicador para orientar a análise da realidade cotidiana observada na área de estudo. O IVJ é calculado a partir da identificação dos fatores socioeconômicos e demográficos potencialmente capazes de afetar a vida dos adolescentes e jovens residentes nos distritos da capital. Este varia em uma escala de 0 a 100 pontos, em que o zero representa o distrito com a menor vulnerabilidade e 100 com a maior. À exceção de Capela do Socorro, cujo índice (41) mostra vulnerabilidade moderada, todos os outros distritos apontam índices que mostram situações de grande risco de vida para adolescentes e jovens, como Cidade Dutra 64, Jardim São Luiz 65, Parelheiros 75, Grajaú e Jardim Ângela 76, chegando a 92 em Marsilac. As taxas de Criminalidade e os índices de Vulnerabilidade estão apresentados **no Volume 2 Anexos – Anexo 7.4**

Associando este dado ao de mortalidade entre jovens de 15-24 anos, vemos que o índice mortalidade por acidentes entre os homens é maior, nas três subprefeituras do que no município de São Paulo e que o índice de mortes por agressões/homicídios é muito superior nos distritos abrangidos pela subprefeitura de Parelheiros do que a média do município de São Paulo. Enquanto em Parelheiros o índice de mortalidade masculina por homicídios é de 40,5 a cada 100 mil habitantes, em São Paulo este índice é de 17,2. M'Boi Mirim e Capela do Socorro apresentam situações semelhantes à de São Paulo, neste quesito.

A vida revela-se fragilizada também nestes distritos quando se observa os índices de mortalidade. Devido às condições de construção das moradias e a ausência de rede de água e esgoto em boa parte dos distritos, verifica-se que, embora em queda desde 2004, a mortalidade infantil ainda é superior, em todos os distritos, ao índice do município de São Paulo (12,8 por mil). Cidade Dutra e Parelheiros, por exemplo, chegam a 17,4 e 17,3 por mil, respectivamente. Parelheiros revela uma situação de mortalidade, bastante relacionada à ausência desta infraestrutura: os índices de mortalidade por doenças intestinais e tuberculose são superiores ao do município de São Paulo. No caso de homens, enquanto em São Paulo, a mortalidade por doenças infecciosas intestinais é de 2,2 por 100 mil, em Parelheiros é de 5,2; com relação à tuberculose, enquanto o índice em São Paulo é de 6,5 por 100, em Parelheiros é de 8,7.

Santos (1990) avaliou a metropolização de São Paulo no plano da urbanização do Terceiro Mundo e apontou para a conformação de uma modernidade incompleta e perversa, calcada na força das corporações e na fragmentação da propriedade. São Paulo constituiu-se na metrópole em que as modernidades possíveis foram absorvidas, mas, concomitantemente, áreas inteiras ficaram desprovidas de infraestrutura, transportes, serviços públicos.

Segundo o autor, a grande expansão física da mancha urbana metropolitana pode ser explicada fundamentalmente pela especulação, tendo o Estado como elemento fundamental deste processo. Nessa perspectiva, a realização da modernidade teve como pressuposto a produção desta desigualdade espacial. Desta maneira, a ausência de serviços públicos e infraestrutura não resultam de uma irrealização da modernidade, mas sim da sua realização, calcada na extrema exploração da força de trabalho e na concentração de renda e patrimônio por uma pequena parcela da população; estes foram os pressupostos da modernidade em São Paulo e no Brasil

Mas, chama a atenção ainda o autor, para a especulação imobiliária como motor do crescimento urbano, no que se identifica com Maricato (1996) que alerta para o fato de que a ocupação ilegal (loteamentos clandestinos e favelas) de imensas áreas deu-se sob a conivência do Estado, como parte do processo de industrialização, uma vez que a moradia a custos baixos permitia manter os salários baixos.

Estas considerações são importantes para a compreensão do processo de crescimento da mancha urbana na zona sul de São Paulo e para iluminar as falas de moradores nas entrevistas, e observações realizadas sobre as condições de reprodução da vida nesta porção da metrópole.

Os dados estatísticos levantados possibilitaram traçar um perfil socioeconômico geral dos distritos da zona sul de São Paulo, em relação ao restante do município, que pode ser caracterizado como de maior precariedade das condições moradia, infraestrutura, trabalho, renda, mobilidade e lazer.

Os trabalhos de campo revelaram uma extrema espoliação da população que habita estes distritos. A distância dos principais centros de emprego, a falta de transporte público, o preço elevado deste transporte, a moradia precária e nunca acabada, a carência de infraestrutura, a baixa escolaridade, a ausência de equipamentos públicos de cultura; tudo isto coloca a reprodução da vida no limite da pobreza, da completa absorção do tempo e do espaço.

Por todas estas considerações enfatiza-se a importância do uso do uso público dos parques naturais, não apenas para contemplação dos elementos naturais neles presentes, mas para o uso efetivo no campo da cultura e lazer. Nesse sentido a criação dos parques naturais deve possibilitar o multiuso, de forma que além de áreas de preservação permanente e de estudo, parte dos futuros parques permitam o uso da população para o lazer (com áreas recreativas, de encontro, permitindo pic-nics, jogos, etc.), já que essa população se vê privada, como já demonstrou-se, dos benefícios da urbanização em seu sentido mais estrito que é o do acesso aos serviços e equipamentos urbanos e, mais ainda, está completamente privada da urbanização no seu sentido amplo que é do direito à cidade (Lefebvre, 1969), do direito à apropriação do tempo e do espaço.

5.4. A EXPANSÃO URBANA NA CIDADE DE SÃO PAULO

Para o entendimento da dinâmica da expansão geográfica da mancha urbana na região sul do município de São Paulo faz-se necessário inicialmente considerar o processo de expansão urbana da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a partir de dois importantes recortes espaço-temporais, que são: primeiro, as mudanças na natureza das transformações da formação socioespacial do capitalismo em São Paulo; segundo, aquelas que ocorreram nos meios de transportes e dos sistemas viários que se articularam com aquelas transformações.

No primeiro recorte devemos considerar a dinâmica da transformação fundamentada na economia agroexportadora do café, criando uma cidade do tipo monocêntrica.

Área Urbanizada

1882/1914

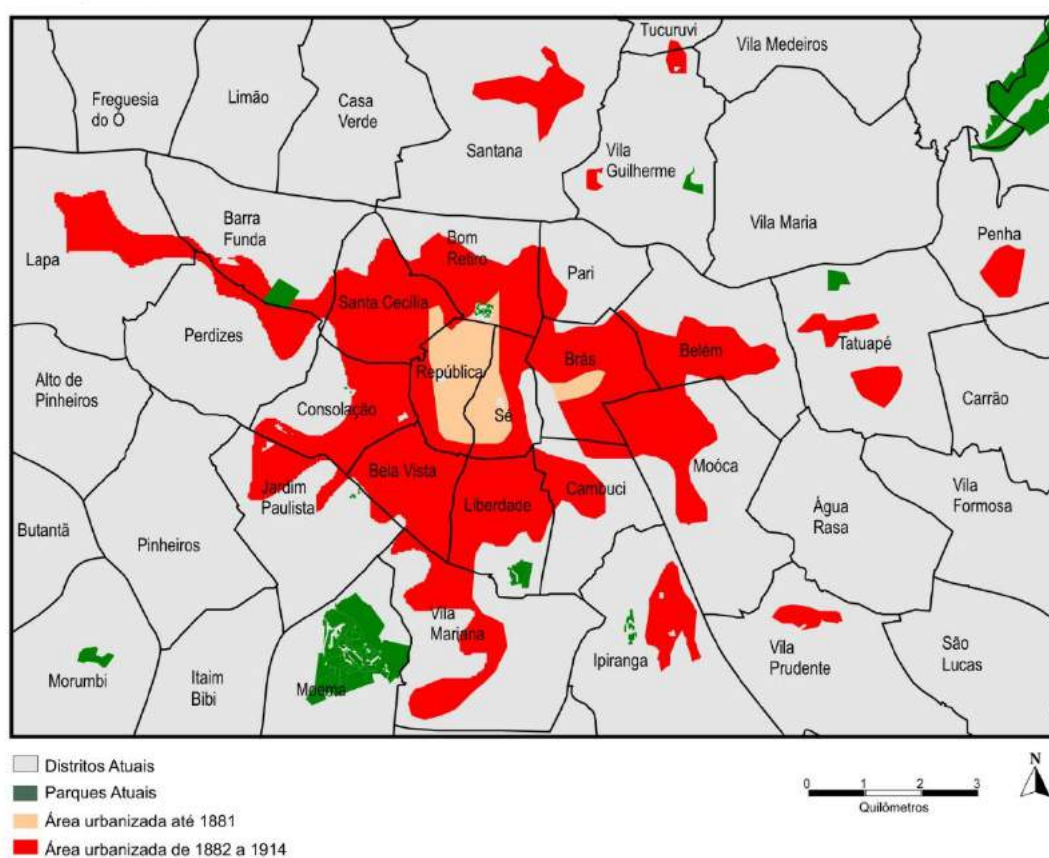


Figura 5.4.A.: Área Urbanizada (1882/1914). Fonte: EMPLASA (2002/2003).

Até 1949, o crescimento e adensamento urbano estiveram quase totalmente circunscritos aos limites do município de São Paulo, limitado pela várzea do Rio Tietê, e, a leste seguido o eixo da Ferrovia Central do Brasil, acompanhando a mesma, pouco ultrapassando seus limites municipais para o leste.

A partir de 1962, quando a nova sociedade urbana industrial já havia se consolidado e o processo de industrialização seguia marcado pelo grande capital multinacional, a mancha urbana expandiu-se de forma contínua e compacta na direção Leste-Oeste e prolongou-se para o sudeste, rumando para o Porto de Santos.

Após 1974, a mancha urbana continuou a crescer, porém, de forma descontínua, passando a apresentar núcleos urbanos isolados ao redor desta grande mancha já conurbada com muitos municípios da grande metrópole de São Paulo.

É importante ressaltar que, a partir dos anos de 1960, o transporte rodoviário veio gradativamente substituindo o ferroviário. As grandes rodovias na RMSP passam a radiar em todas as direções, para o interior do Estado de São Paulo e para o litoral. Isto, talvez, seja uma das explicações para o processo da dispersão e desconcentração da mancha, formando o que Ab' Saber chamou de nebulosa urbana de São Paulo.

A partir de 1992, deu-se a continuidade do crescimento desta nebulosa. Vale lembrar que o processo de desconcentração industrial que aconteceu na economia de São Paulo, deslocou várias plantas industriais para outros municípios da Metrópole, inclusive para outros estados brasileiros. Esta desconcentração seguiu os grandes eixos rodoviários, tais como as vias Anhanguera, Dutra, Fernão Dias, Régis Bittencourt, Bandeirantes, Castelo Branco, Anchieta e Imigrantes.

Em 2002, o processo de-conurbação da mancha urbana, já havia integrado o Grande ABCD, tendo alcançado as bordas das duas grandes represas, a Guarapiranga e a Engenheiro Billings. Parelheiros, Marsilac, Embu, Itapeverica da Serra e Embu-Guaçu, já haviam formado quatro vetores de ocupação, porém, com grandes vazios separando estes grandes vetores em direção ao sul.

5.4.1. LIMITE SUL DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO – OS MUNICÍPIOS LINDEIROS A SÃO PAULO

O limite sul da RMSP pode ser considerado como uma grande área produtora de água para o abastecimento público e outros usos, seja pela presença das duas grandes represas, Guarapiranga e Engenheiro Billings, como pela riqueza de seus mananciais de água provenientes da Mata Atlântica, no limite sul desta região.

A mancha urbana nas últimas décadas foi gradativamente se aproximando daquela reserva de água e vegetação, protegida pela legislação ambiental, mas que já havia sido profundamente alterada pelo processo anterior que ocorreu antes da implantação das leis de proteção ambiental.

O Sertão de Santo Amaro

O bairro de Santo Amaro remonta ao período quinhentista, e permaneceu com status de município autônomo até 1938, quando então foi anexado ao município de São Paulo.

A construção dos reservatórios da Light foi a causa direta de uma grande transformação em toda a região, graças à multiplicação das chácaras de recreio, destinadas às habitações para os finais de semana, e com a implantação ~~e surgimento~~ de vários clubes náuticos, favorecendo o estabelecimento de estaleiros e de uma indústria destinada à construção e reparos de veleiros.

Porém, pouco além, em direção às escarpas da Serra do Mar surgia uma grande região perdida no anonimato que se chamaria de “Sertão de Santo Amaro”, com pequenos caminhos mal conservados, que faziam ligações com São Bernardo do Campo e Itapeverica da Serra. Nesta região praticava-se a extração da madeira, e haviam olarias e carvoarias, que aos poucos foram se transferindo para Itapeverica da Serra.

Tentou-se na Região de Santo Amaro, em 1829, um processo de povoamento com colonos alemães, com um total de 62 famílias (299 pessoas). Todavia, o isolamento levou ao fracasso e o abandono de quase a totalidade dos colonos. Foi possível, mais tarde, na região de Parelheiros, no Bairro de Colônia, encontrar pessoas que se aparentavam como descendentes daqueles antigos colonos. Muitos deles foram se estabelecer como artífices no núcleo urbano de Santo Amaro, outros, em suas vizinhanças como agricultores. Na pesquisa realizada por Evandro N. Fernandes, registrou-se a presença em Santo Amaro de pequenos agricultores de origem alemã.

A implantação de boas estradas ligando Santo Amaro aos reservatórios de água e a cidade de São Paulo, promoveu um estímulo ao crescimento e ao abastecimento agrícola daquela cidade. No entanto, foi a industrialização a partir de 1945, que transformou o bairro em um dos principais centros industriais do município de São Paulo.

A industrialização de Santo Amaro e a urbanização decorrente.

Até meados do século XIX, Santo Amaro ~~era~~ foi um grande fornecedor de produtos agrícolas, tijolos, madeiras, para a capital paulista, sendo o transporte realizado por carros de boi, pelas estradas que o ligavam ao centro de São Paulo. Mas, nas últimas décadas do século XIX a implantação de um ramal ferroviário, construído inicialmente sob a forma de *Tramway* para incrementar o serviço de transporte municipal, acabou por integrar ainda mais este centro agrícola ao município de São Paulo.

Em 1886, inaugurou-se o trecho que integrava a região da Vila Mariana a Santo Amaro, sob o comando da empresa Companhia Carris de Ferro de São Paulo a Santo Amaro que, em 1900, devido a dificuldades financeiras foi a leilão passando ao domínio da *São Paulo Tramway Light and Power Company*. Em 1913 a Cia. Light inaugurou a primeira linha de bonde, integrando Santo Amaro à região da Sé, em São Paulo, reduzindo o tempo de percurso.

A implantação do bonde valorizou chácaras e sítios presentes ao longo do trajeto, que foram sendo desmembrados e vendidos como lotes urbanos. Este foi o primeiro grande impulso da urbanização de Santo Amaro. Mais tarde, com a retificação do Rio Pinheiros e a valorização das

terras que até então eram desvalorizadas, devido às cheias periódicas do rio, a industrialização de Santo Amaro ganhou impulso, assim como do bairro do Jaguaré, na zona oeste do município. No entanto, o alto custo da incorporação das várzeas do Pinheiros, dificultou a expansão generalizada da industrialização às suas margens, tendo ela sido mais ocupada para loteamentos residenciais. Assim, segundo Fioravanti (2008), fortaleceram-se como distritos industriais, Jaguaré e Vila Leopoldina ao norte do Pinheiros, Jurubatuba e Santo Amaro, ao sul.

A expansão urbana para o limite sul, que incorporou Santo Amaro e outros distritos da zona sul a mancha urbana de São Paulo, intensificou-se a partir dos anos 1950 e foi impulsionada pela abertura do ramal Jurubatuba da Cia. Estrada de Ferro Sorocabana, cujos trens saíam da Estação Júlio Prestes, com destino ao litoral sul do estado: Santos, São Vicente, Itanhaém e Peruíbe. Inaugurada em 1957, até o final dos anos 1970, a ferrovia era utilizada para passageiros e cargueiros.

Atualmente, a linha é operada pela CPTM e parte de Osasco até o Grajaú; o trecho compreendido entre Grajaú, Varginha, Colônia e Evangelista de Souza, que se vincula ao ramal Mairinque – Santos, está desativado e foi segmentado pelas obras do Rodoanel.⁵⁵

Como se vê na **Figura 5.4.B.** a seguir, a urbanização de São Paulo, até 1949, ainda não tinha se expandido significativamente para o sul, embora parte de Santo Amaro já se apresentasse conurbado e integrado à mancha urbana.

⁵⁵ Fonte: Associação Brasileira de Preservação Ferroviária – SP. Disponível em: <http://www.abpfsp.com.br/>. Acesso: 10-03-2011

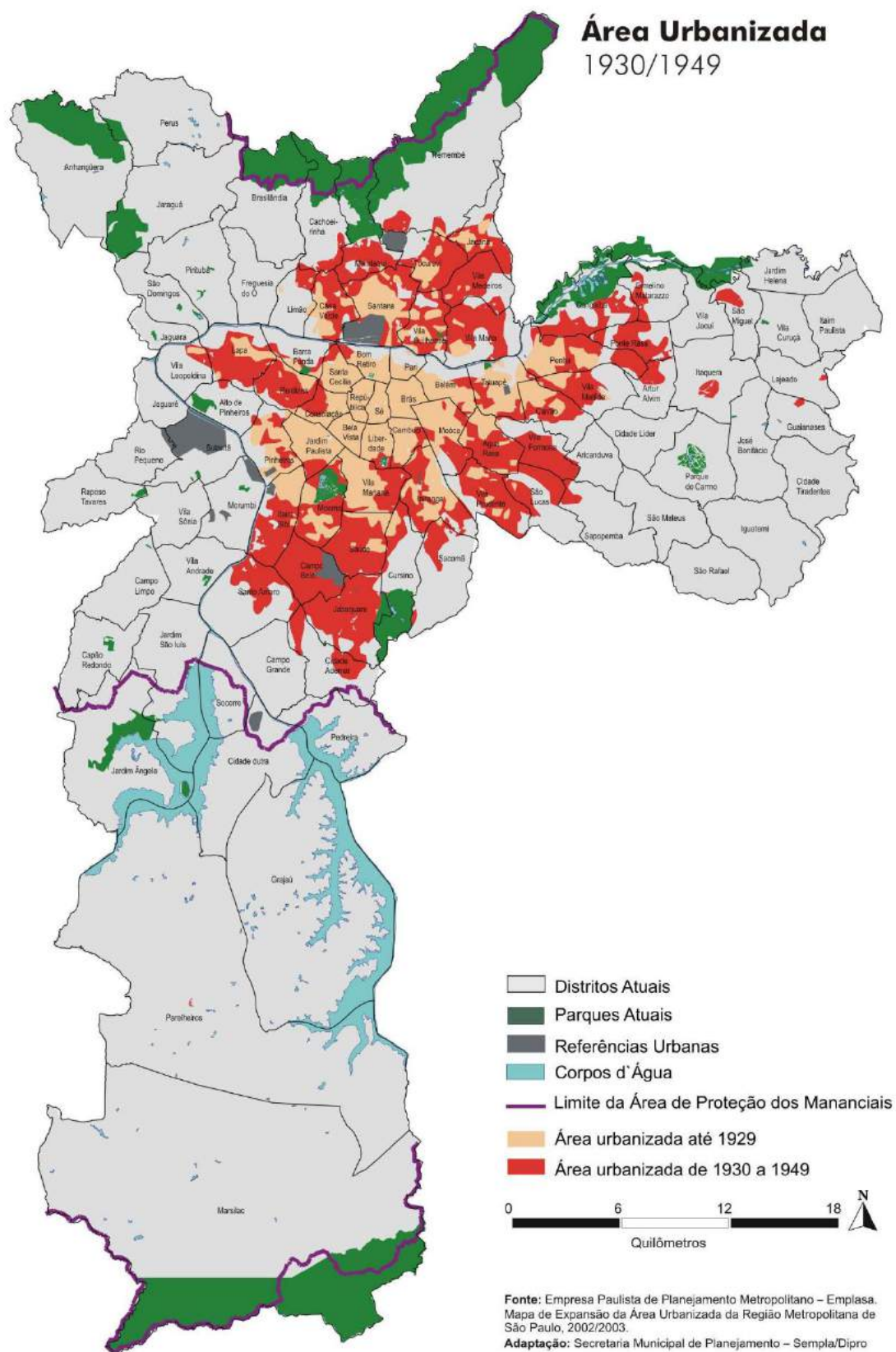
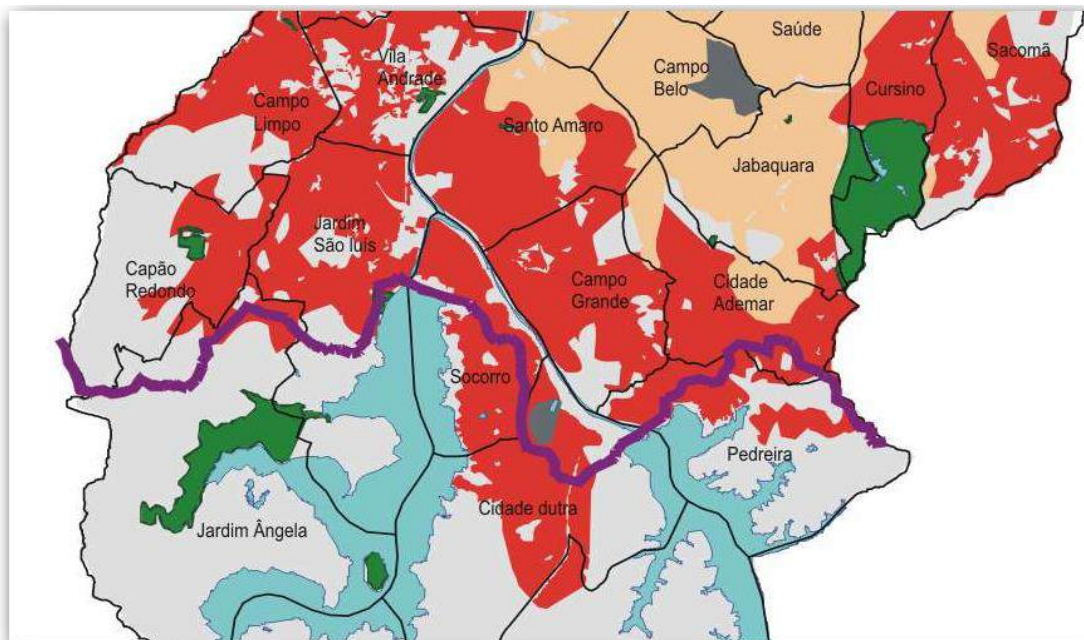


Figura 5.4.B.: Área Urbanizada 1930/1949. Fonte: EMPLASA (2002,2003).

O ramal Jurubatuba, margeando o Rio Pinheiros e indo em direção sul, estimulou a urbanização a partir dos anos 1950. Como se pode observar abaixo na figura 3.4.C., entre 1950 e 1962, a expansão urbana no eixo sul se intensificou e atingiu completamente os atuais distritos de Santo Amaro, Jabaquara, Cidade Ademar, Campo Grande e, ampliou-se em direção à Socorro, Jardim São Luiz, Cidade Dutra e Pedreira.



Área urbanizada até 1950
 Área urbanizada até 1962

Figura 5.4.C.: Expansão Urbana entre 1950-1960. Fonte: PMSP/ SEMPLA (adaptação). EMPLASA: Mapa da Expansão da área Urbanizada de São Paulo 2002-2003

A expansão urbana em direção à zona sul, neste período, está ligada às obras de retificação do Rio Pinheiros que, conforme demonstrou Seabra (1987), abriu um amplo leque de terras, até então consideradas inapropriadas, ao processo de produção da cidade, com sua utilização para circulação, e negócios decorrentes da especulação com a terra. Também neste mesmo período, o processo de industrialização brasileiro apresentou um intenso crescimento e diversificação, concentrando-se ainda mais em São Paulo e municípios da RMSP.

Segundo Marques (2010), em 1950, o município de São Paulo concentrava 420.000 operários, sendo que os principais bairros de concentração industrial ainda estavam ligados aos eixos ferroviários da estrada de ferro Santos-Jundiaí e a central do Brasil e às faixas ao longo dos rios Tamanduateí e Tietê. No entanto, a autora aponta que naquele período já se delineava a concentração de atividades industriais a sudoeste, em direção a Santo Amaro, e ao longo do Rio Pinheiros.

Nos anos 1960, a tendência de localização das indústrias ao longo das ferrovias e das margens do Tamanduateí, não deixou de existir, mas ganharam importância os novos eixos viários, com amplos terrenos, que passaram a abrigar as indústrias de grande porte, muitas de capital estrangeiro.

Ainda, segundo Marques (2010), houve profunda transformação na estrutura industrial de São Paulo, com perda de importância das indústrias têxteis e de alimentos e aumento das indústrias consideradas dinâmicas, como as de material elétrico e transportes. A partir de dados apresentados pela autora, vê-se que o município de São Paulo, concentrava 25,77% de todo pessoal empregado na indústria brasileira em 1960; 23,83% em 1970 e 21,55% em 1975.

Evidentemente, a concentração industrial em São Paulo como um todo foi o grande elemento que impulsionou a urbanização em direção ao eixo sul. No entanto, esta urbanização se vinculou mais diretamente à concentração industrial em Santo Amaro, Socorro e Cidade Dutra e ao ramal Jurubatuba, que, até o final dos anos 1970 permitia o acesso de Varginha a Colônia e Grajaú, até Osasco, passando por Santo Amaro.

Em 1960, Santo Amaro já se apresentava como o 10º distrito mais industrializado do município de São Paulo, concentrando 498 indústrias, que significavam 3,03% do total. Capela do Socorro apresentava 132. Em 1967, segundo levantamento feito pelo PUB⁵⁶ (1968), Santo Amaro, assim como Santo André, São Bernardo, São Caetano, Ipiranga, Cambuci, atraía 10.000 viagens/dia para o trabalho, colocando-se, portanto, com um dos distritos mais industrializados de São Paulo. (MARQUES, 2010)

A **figura 5.4.D.** é um extrato do mapa do município de São Paulo que apontava as zonas industriais em 1972. Verifica-se claramente uma grande concentração em Santo Amaro e Campo Grande, acompanhando ramal ferroviário e a urbanização já consolidada entre as represas Billings e Guarapiranga, expandindo-se em direção sul.

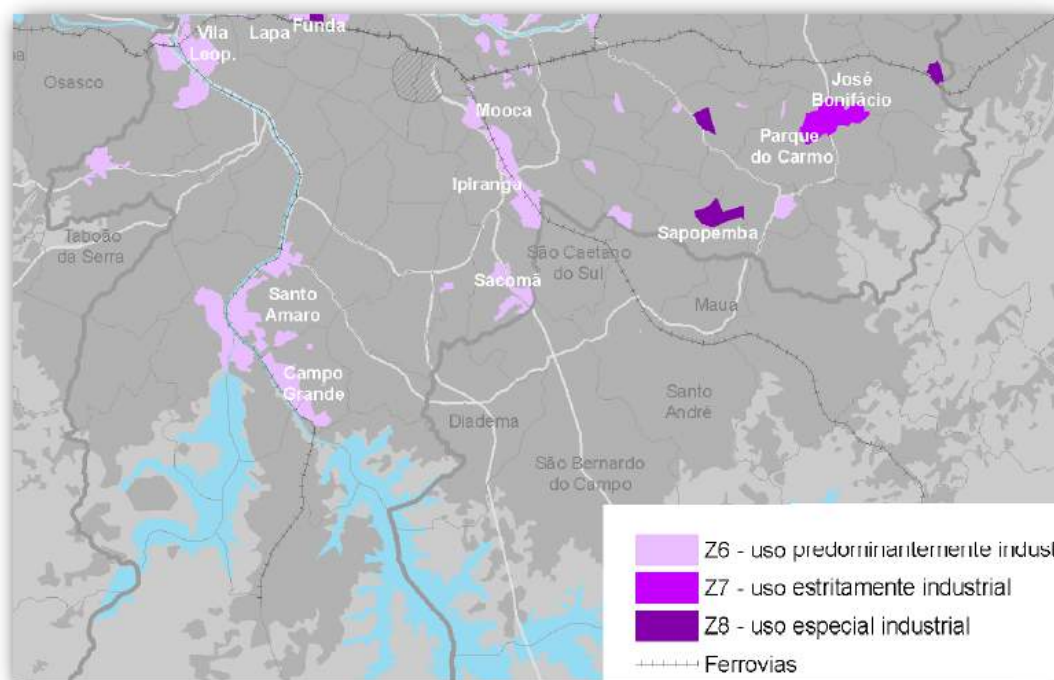


Figura 5.4.D.: Zonas Industriais de São Paulo 1972. Fonte: MARQUES, J.C.M. (2010) Territórios da indústria revisitados: a trajetória da atividade industrial no município de São Paulo, pg. 124.

⁵⁶ Plano Urbanístico Básico – inserir pequeno resumo sobre o PUB

A industrialização de São Paulo como um todo e de Santo Amaro, em especial, potencializou a ocupação e a urbanização em direção ao sul, devido à concentração de empregos industriais, bastante significativa até a década de 1980 e aos preços baixos de terrenos, ainda pouco valorizados.

A partir dos anos 1990, a reestruturação produtiva ampliou o processo de descentralização de plantas industriais e desindustrialização pontual. Em contrapartida, verificou-se o processo de aceleração do crescimento de empresas prestadoras de serviços mais especializados e comerciais, o que levou para muitos a designação de São Paulo como cidade mundial⁵⁷, principalmente, quando nos reportamos ao vetor de crescimento sudoeste da cidade.

A urbanização da zona sul paulista após a legislação de proteção aos mananciais.

Quando a Lei de Proteção aos Mananciais foi instituída, em 1975, a zona sul de São Paulo já apresentava um quadro de urbanização consolidada no entorno das represas, resultado dos processos e dinâmicas discutidos nos itens anteriores. Em geral, eram bairros populares ocupados por uma população trabalhadora, que foi sofrendo ao longo do tempo um processo contínuo de pauperização de suas condições de moradia, trabalho e vida, que a obrigou a constante migração rumo, cada vez mais, ao sul do município.

Cidade Dutra, Jardim Ângela, Capela do Socorro⁵⁸, Grajaú, eram bairros de população predominantemente trabalhadora, com vínculos no comércio e indústrias de Santo Amaro, ou seja, bairros cujo crescimento, desde a década de 1940, esteve relacionado à oferta de emprego nesta região.

Auto-construção, favelas e conjuntos habitacionais do governo já se encontravam presentes, de forma generalizada, nestes bairros. Segundo Marcondes (1999), a grande expansão das favelas na zona sul, na bacia do Guarapiranga, deu-se anteriormente a Lei de Proteção aos Mananciais. De acordo com dados da autora, 38% das favelas existentes até o ano de 1991 foram instaladas no período 1965-1974, portanto anterior a lei e mais 38% instaladas no momento seguinte, 1974-1980, sendo que após o ano de 1980 o número cai bruscamente.

Esse crescimento fez com que, na década de 1980, a zona sul de São Paulo concentrasse o maior número de favelas do município de São Paulo, segundo Rodrigues & Seabra (1986). A grande maioria destas localizava-se em terrenos públicos municipais, reservados nos processos de loteamento como áreas institucionais, mas que não receberam os equipamentos previstos pelo poder público. Grande parte destes terrenos estava localizado à margem de córregos ou possuía declividade acentuada, já que para o loteador é mais vantajoso destinar estas áreas mais problemáticas para doação ao uso institucional pelo poder público.

⁵⁷ Ferreira (2003) afirma em sua tese de doutoramento que cidade mundial é um termo utilizado para se referir as cidades que teriam organização econômica mundial, “maior domínio estratégico por sua posição geográfica, seu potencial de comércio, seu desempenho econômico, sua influência política”

⁵⁸ Capela do Socorro, segundo Languembuch (1971), já correspondia a 10% da população do município de São Paulo em 1940, quase 10 mil pessoas, o que dá a dimensão da urbanização da zona sul.

A mancha urbana na zona sul de São Paulo até o ano de 1974, às vésperas da aprovação da Lei de Proteção aos Mananciais, apresentava-se de forma contínua, seguindo as vias que se constituíram como eixos estruturantes, as antigas estradas e caminhos regionais. Como se vê no mapa de expansão urbana, a seguir.

Observando-se o mapa de expansão urbana elaborado por SEMPLA, 2003, pode-se perceber que as vias que se constituíram eixos estruturantes foram:

a) Estrada de M'Boi, para oeste em direção a Itapequerica da Serra.

Em 1974, a mancha urbana contínua abrangia o Jardim Ângela e Jardim São Luís, sendo a várzea do Rio Embu Mirim seu limite final. (figura 5.4.E.)

Mais ao sul, seguindo este eixo ao longo da via encontravam-se bairros isolados, pequenos núcleos urbanos de formação provavelmente relacionada ao trânsito constante no antigo caminho que ligava Santo Amaro e Embu.

Entre os núcleos destaca-se M'Boi Mirim, o mais antigo, Vila Calu e Vila Aracati. São bairros que se formaram entre os anos 1963 e 1974. Seguindo pela estrada apareciam outros bairros, mas agora já em Itapequerica da Serra: o Jardim Jacira e Crispim. Tais bairros são consideravelmente isolados da sede municipal e nasceram e cresceram como resultado da implantação da ligação viária entre Santo Amaro e Embu-Guaçu. Segundo as entrevistas realizadas com moradores, estes bairros estão a cerca de 10 minutos do centro de Embu-Guaçu.

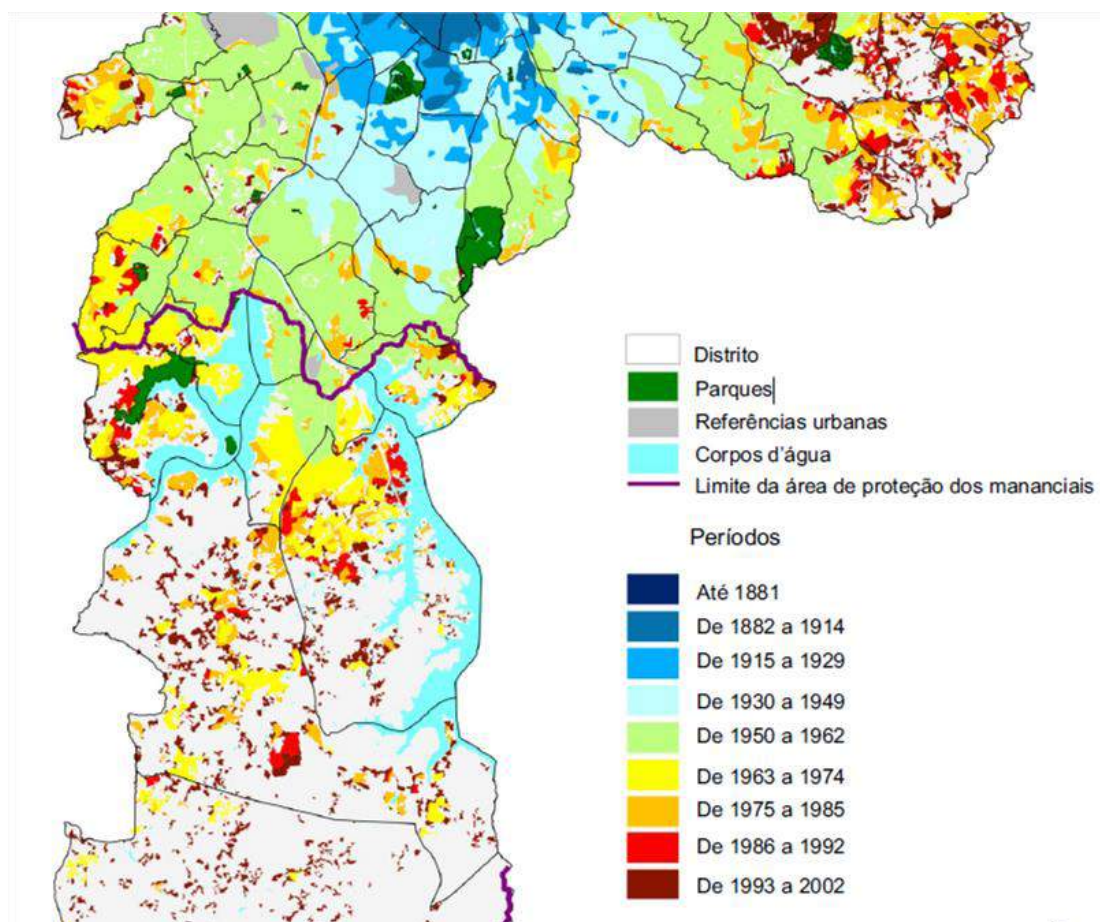


Figura 5.4.E.: Mapa expansão da área urbanizada – 1881-2002 – PMSP. Fonte: Sempla, 2003

Verifica-se no mapa (Figura 5.4.F.) que a partir do ano de 1974 a mancha urbana da cidade de São Paulo começava a extravasar seus limites para Itapeverica da Serra, rumo oeste, onde se encontra o bairro do Valo Velho, iniciando um processo de conurbação com a mancha urbana daquele município. Nos anos que se seguiram, de 1975-1980, em plena vigência da LPM, observa-se um crescimento e expansão urbana para oeste, no Valo Velho, já ultrapassando o limite da lei e também no bairro do Jardim Jacira, nas proximidades com a estrada de M'Boi. Já no Crispim, o crescimento se dá descontinuamente, em loteamentos abertos espalhados pela área.

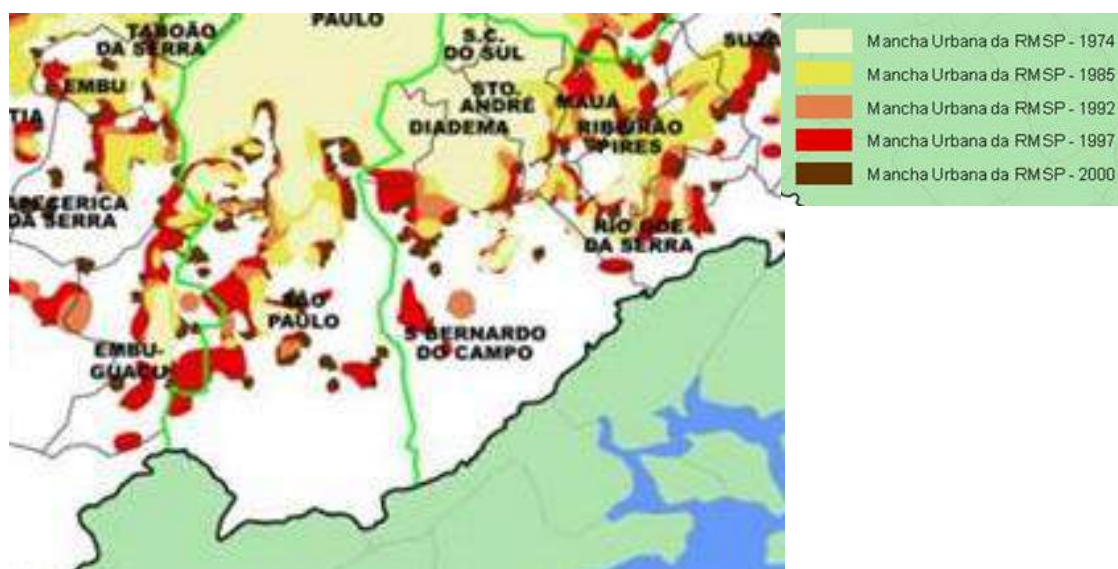


Figura 5.4.F.: Expansão da Mancha urbana 1974-2000. Org. Furlan, S. A. 2013. Fonte: Sempla, 2003

Interessante notar que estes bairros que foram surgindo mais ao sul, a partir do crescimento e expansão dos núcleos existentes (M'Boi, Vila Calu) ficaram como um setor de urbanização isolado da mancha urbana contínua, que desde o início dos anos 1980 não mais avançou, mantendo seus limites nas proximidades do Rio Embu Mirim.

A **Figura 5.4.G** a seguir apresenta os antigos caminhos existentes (Carta dos excursionistas, 1935) a partir de Santo Amaro para os demais distritos situados na zona sul do município de São Paulo.

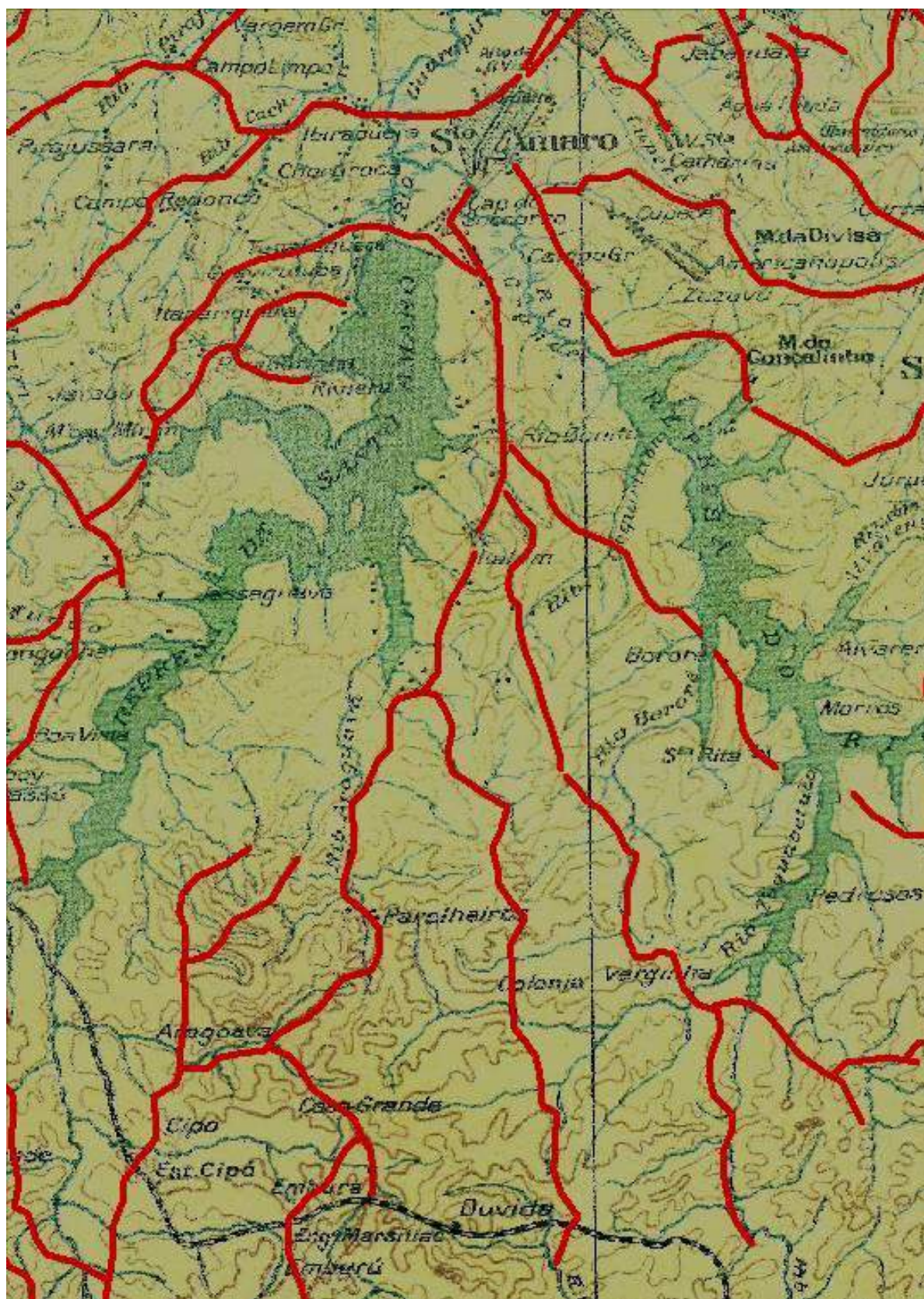


Figura 5.4.G.: Antigos caminhos existentes entre Santo Amaro e os demais distritos situados na zona sul do município de São Paulo. Fonte: Carta dos excursionistas, 1935.

Análise dos vetores de ocupação sul e leste

Ao logo da Estrada de Parelheiros, para o sul, seguindo as terras entre as represas e, na estrada de Varginha e suas variantes, em direção leste, na bacia da Billings (Bororé e Cocaia), nesses setores a mancha urbana apresentava-se de forma descontinuada, com trechos de relativa expressão territorial, separados ora pelos braços da represa Billings, ora por grandes glebas de terras não ocupadas.

Particularmente em relação aos bairros deste setor a mancha urbana apresentava-se de forma descontinuada, com trechos de relativa expressão territorial, separados ora pelos braços da represa Billings, ora por grandes glebas de terras não ocupadas.

Uma análise geral do mapa de expansão urbana (**Figura 5.4.G.**) nos mostra que, a partir de meados da década de 1970, iniciou-se um processo diferenciado, com a mancha urbana ao sul da cidade parando de crescer continuamente como até então vinha ocorrendo e, passa a apresentar uma nova forma de expansão. Esta passa a ocorrer de forma pulverizada, em fragmentos cada vez mais para o sul e num ritmo bem inferior ao que até então vinha ocorrendo. Nas décadas seguintes este passou a ser o padrão de urbanização da zona sul de São Paulo, com loteamentos abertos em áreas cada vez mais distantes, orientados pelas vias indutoras, mas, não necessariamente próximos a elas.

A mudança da forma de crescimento da urbanização na zona sul, de uma forma de expansão contínua para a formação de núcleos fragmentados, pode ser interpretada como resultado das dificuldades legais de parcelamento do solo para fins urbanos após a instituição da LPM. A lei estipulou, entre outras exigências, um lote mínimo de 500 m², o que contrariava a tendência até então consolidada para a região de formação de bairros populares com lotes pequenos e, portanto, mais baratos.

Dessa forma, a lei inviabilizou a expansão dos parcelamentos para fins de habitação popular, transformando a dinâmica da ocupação, que passou a ser caracterizada, a partir de então, pela ilegalidade, com a atividade imobiliária clandestina como um dos processos responsáveis pela expansão urbana na zona sul de São Paulo.

A dificuldade legal para lotear levou a desvalorização do preço das terras, segundo Marcondes (1999), e gerou um processo que se alimentou em um círculo vicioso. Isso porque a impossibilidade legal de implantação de infraestrutura urbana em área de proteção aos mananciais acabou por afastar o mercado imobiliário formal, já que este vale-se da aquisição de terrenos baratos para, depois de implantada a infraestrutura, lotear e revender a preços maiores.

Ao contrário, os proprietários ficavam com os terrenos à venda, muitas vezes sem encontrar comprador, principalmente quanto mais se expandia a área urbanizada pressionando antigas propriedades rurais, que acabavam sendo desativadas. O mecanismo de inserção destas propriedades no mercado imobiliário clandestino acabou sendo a saída encontrada, e dava-se a partir da aquisição das terras por pequenos negociantes, que loteavam e vendiam os terrenos totalmente fora dos padrões legais. Vendas de final de semana aliada à propaganda boca a boca para uma população que se considerava garantida ao pagar o carnê com a prestação.

A característica fragmentada da implantação destes novos loteamentos guarda relação com esta nova dinâmica: segundo Martins (1999), e constituía uma tática destes agentes imobiliários, com a abertura de clareiras no meio da mata onde os loteamentos eram implantados, e distante dos eixos viários existentes, de forma a dificultar a fiscalização.

Este processo gerou um tecido urbano fragmentado e disperso, uma urbanização crítica (DAMIANI, 2001), na qual os moradores, mesmo sendo proprietários de seus imóveis, não têm acesso aos serviços urbanos básicos e na qual a impossibilidade do desenvolvimento urbano aparece agravada pela situação de insegurança e medo frequente dada pela clandestinidade dos parcelamentos.

Outra conclusão importante que o mapa de expansão urbana mostra são os momentos diferenciados do crescimento urbano para a zona sul: períodos de maior expansão entre os anos de 1986-1992 e mais recentemente, de 1993 a 2002, os quais devem ser relacionados com as transformações de conjuntura econômica ocorridas na metrópole (**Figura 5.4.E**).

Segundo Marcondes (1999), o primeiro período (1986-1992) marca mudança nas dinâmicas socioespaciais com a retração dos loteamentos de chácaras e a consolidação das formas de habitação popular, alimentadas por atividade imobiliária clandestina. Neste período, o ritmo de expansão da urbanização voltou a crescer e se deu ocupando os interstícios que haviam sido formados anteriormente. A ocupação neste momento foi unindo aquelas áreas que se apresentavam como dispersas. Neste período, segundo a autora, surgiram 85 loteamentos clandestinos nas bacias de Guarapiranga e Billings, entre estes o Jardim dos Álamos (vide fotos) e Jardim Novo Parelheiros. Nestes anos, o crescimento da ilegalidade foi maior que no período anterior, logo após a edição da LPM.

Mas a história da expansão da ocupação urbana em área de mananciais deve ser vista como produto do rebaixamento histórico das condições de moradia, trabalho e vida das classes trabalhadoras. O crescimento da ilegalidade na produção da habitação popular neste espaço é resultado deste processo maior. Além das condições críticas da conjuntura econômica dos anos 1980, que resultaram em desemprego conjuntural e impactaram profundamente a classe trabalhadora, as mudanças no mundo do trabalho com a reengenharia que eliminou postos e funções e precarizou as formas de trabalho. Estes processos foram intensificados, ao final dos anos 1980, quando a região industrial de Santo Amaro testemunhou um processo de desindustrialização, de acordo com o discutido em Pádua (2007).

O fechamento e saída de empresas da então região industrial em Santo Amaro, fonte de emprego para muitos moradores da zona sul de São Paulo resultou em empobrecimento desta população que foi forçada a migrar cada vez mais ao sul do município como forma de eliminar o peso do aluguel sobre a renda da família, mantendo ao mesmo tempo, uma relativa proximidade com as possibilidades de trabalho, formais ou informais.

As entrevistas realizadas durante os trabalhos de campo demonstraram esta história comum de antigos moradores do Jardim Ângela, Cidade Dutra, Capela do Socorro, que se deslocaram para os bairros isolados e afastados e situados mais ao sul, em função do aluguel e da possibilidade de ter a sua própria casa. Neste cenário, a ironia é que um bairro como o Jardim Ângela,

considerado o mais violento do mundo na década de 1990, segundo a ONU, apareciam como a centralidade perdida, a nostalgia de morar mais próximo do emprego e da urbanidade!⁵⁹

Além de causas estruturais ligadas à dinâmica econômica e à lógica do capital industrial, deve-se ressaltar outro fator de importância para se compreender a história da ocupação em área de mananciais: o papel do Estado, de um lado na construção das infraestruturas e de outro na atividade de fiscalização nas áreas de proteção aos mananciais.

Segundo Marcondes (1999), a expansão urbana de 1985-1990 foi induzida pela duplicação da Av. Teotônio Vilela/antiga Estrada de Parelheiros, onde a melhoria das condições de mobilidade teria sido um fator de incentivo a ampliação dos loteamentos na região.

Martins (1999) também ressalta o fato de que, a atuação da fiscalização em áreas de proteção aos mananciais na gestão do prefeito Paulo Maluf se tornou mais permissiva, inclusive, com os grupos políticos que o apoiavam, desenvolvendo intensa atividade imobiliária no interior dessa área no período em que este foi o governador de Estado (1978-1982). O Estado evidenciaria, assim, posturas governamentais contraditórias em relação a sua política urbana e a de proteção aos mananciais, enquanto a população pobre aparece como a causa e a razão suprema da problemática da poluição dos mananciais de água.

O extremo destas ações contraditórias da ação pública aparece no projeto de remoção da favela para a construção da Avenida das Águas Espraiadas no setor sudoeste da cidade, que induziu uma boa parte de sua população para se deslocar para o Jardim Noronha, no bairro do Grajaú. De acordo com Martins (1999), a prefeitura pagou um valor irrisório para os desapropriados serem retirados da área, enquanto a outra opção seria a mudança para a COHAB situada na zona leste da cidade, com pagamento de prestações e taxa condominial. Como a maioria da população preferiu ficar próximo aos seus lugares de vida e trabalho, na zona sul de São Paulo, com o valor pago pela prefeitura só viabilizava a comprar material de construção para erguer uma casa em lugares em que o terreno era muito barato. Assim, a desapropriação da favela das Águas Espraiadas reproduziu, via ação do estado, a pobreza e a precariedade habitacional em outro lugar, mais distante e para o sul, em área de proteção aos mananciais.

Para Martins (1999) é preciso questionar as abordagens que tratam da urbanização sob o primado da desordem, do caos e da irracionalidade, como se esta, que aparece como precariedade, se resolvesse a partir da ação ordenadora do planejamento e do Estado. O problema é bem mais complexo, do que a representação que se faz dessa realidade urbana.

O mapa da área urbanizada no período 1993-2002 (Figura 5.4.O.), mostra que o crescimento urbano tem continuidade, cada vez mais de forma dispersa e pontual, apesar dos avanços na fiscalização naquele período. Os trabalhos de campo realizados para os planos de manejo, mostraram também que, nas proximidades dos bairros “abertos” anteriormente, houve ampliação de construção, como foi constatado no bairro do Recanto Campo Belo, assim como

⁵⁹ Segundo as taxas de homicídio, os distritos censitários mais violentos da Capital, em 1999, foram: Jardim Ângela, 116,23; Sé, 107,62; Cidade Ademar, 106,06; Jardim São Luis, 103,75. Apenas para exemplificar, no Jardim Ângela, em 1999, havia a chance de que uma em cada 862 pessoas fosse assassinada. No distrito policial que compreende o Jardim Ângela, havia a chance de que uma em cada 166 pessoas fosse roubada. Fonte: www.observatoriodeseguranca.org/dados/dados/agregadas. Acessado em 03/12/2010.

se encontram, em vários lugares, placas artesanais que anunciavam a venda de terrenos na região.

O crescimento da urbanização configura-se assim, como o resultado de diferentes processos, quer do adensamento construtivo com as casas subindo em altura para abrigar outras famílias ou na construção em terrenos de loteamentos já abertos, mas também, pela ocupação de encostas ou margens de córregos, com os bairros crescendo e ocupando áreas de risco.

Esse processo de expansão urbana forma uma paisagem de traços muito semelhantes, onde a precariedade habitacional soma-se a ausência de serviços urbanos, ruas de terra, esgotos a céu aberto, fiação de eletricidade puxada da rede pública (“gatos”). No entanto, nas entrevistas de campo constatou-se que os moradores percebem-se como diferentes em função da forma de acesso à moradia. Os moradores que “compram o lote em várias prestações, possuem recibo de compra e de pagamento” e, fazem questão de se diferenciar daqueles que “simplesmente” ocupam os terrenos e constroem suas casas, sem passar por esses mecanismos do mercado imobiliário praticados na região, ainda que este seja um mercado informal ou até mesmo clandestino.

Tal dinâmica que hoje ainda se reproduz em ritmo talvez mais lento, em função-da compreensão pela sociedade cada vez maior da importância da proteção aos mananciais para a produção de água para a metrópole, configurou a zona sul de São Paulo como o lugar do trabalhador pobre, onde se mesclam também, os usos recreativos, com a presença de chácaras e de segunda residência para o lazer, e com a produção rural em continuo decréscimo.

A situação de clandestinidade dos moradores, que gera insegurança e medo, aliada às dificuldades de implantação de infraestrutura e serviços urbanos básicos, evidencia um quadro que Kowarick (1993) chamou de espoliação urbana, pois não se tem acesso aos direitos básicos que fazem parte inclusive da política de saúde pública, como é o caso da infraestrutura de esgoto, água e lixo. A precariedade de moradia é um dos elementos da vida deste trabalhador que não deve ser analisada separadamente das outras condições de vida e trabalho. A história da ocupação da zona sul de São Paulo testemunha um processo de pauperização contínua e cada vez mais acentuada das classes trabalhadoras.



Figura 5.4.H.: Bairro no entorno do Rodoanel, sem acesso à rodovia (autores: Equipe de Socioeconomia, 2011)



Figura 5.4.I.: Ocupação no entorno da rodovia. Remanescente de produção rural. (autores: Equipe de Socioeconomia, 2011)



Figura 5.4.J.: Ocupação no entorno da rodovia (autores: Equipe de Socioeconomia, 2011)



Figura 5.4.K.: Densa ocupação próxima ao Rodoanel (autores: Equipe de Socioeconomia, 2011)



Figura 5.4.L.: Moradias de baixo padrão no entorno do Rodoanel. (autores: Equipe de Socioeconomia, 2011)



Figura 5.4.M.: Moradias de baixo padrão, em áreas de ocupação irregular e risco. Muro construído após implantação do Rodoanel. autores: Equipe de Socioeconomia, 2011



Figura 5.4.N.: Ocupação no entorno da rodovia. Resíduos de produção rural. autores: Equipe de Socioeconomia, 2011

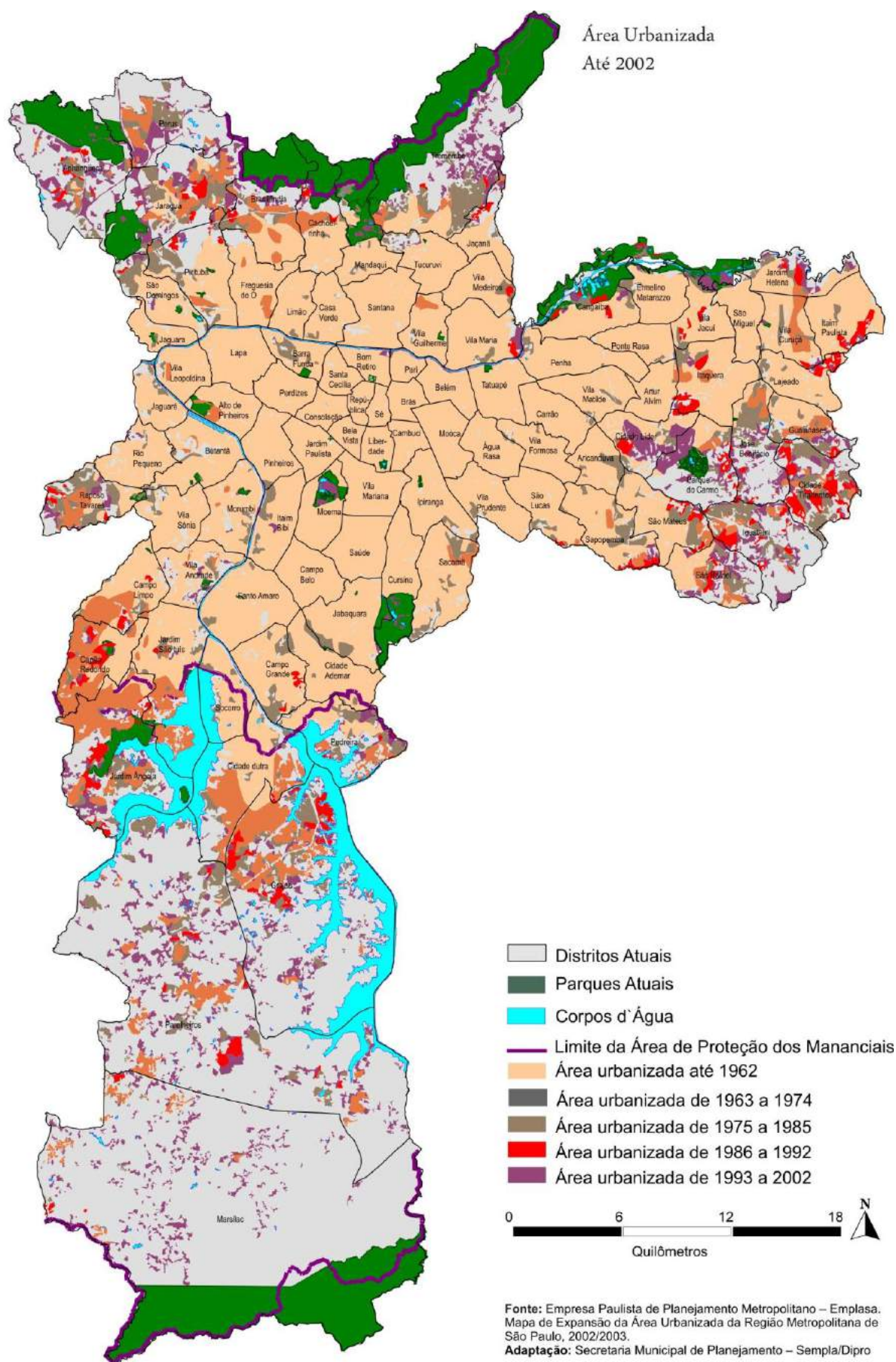


Figura 5.4.O.: Área urbanizada 1993 - 2002. Fonte: EMPLASA (2002/2003)

O rural em transformação

A metropolização de São Paulo se realizou incorporando terras, atividades e relações sociais de produção rural, de maneira desigual e não absoluta, mantendo, no interior da densa região metropolitana atual, espaços nos quais a prática agrícola e criação de animais se realizam, seja com fins comerciais, seja para subsistência. Esta “convivência” de ruralidade na região metropolitana parece indicar que o tecido urbano se constitui numa relação conflituosa com o espaço anterior, evidenciando contradições do processo de passagem do rural ao urbano, as resistências, bem como as diferentes possibilidades de sua realização.

Nos distritos estudados, relacionados ao PNMs, a presença de domicílios rurais ainda é bastante significativa, se comparado ao total do município de São Paulo. Segundo dados do IBGE-censo 2010, Parelheiros, Grajaú, Marsilac, e Jardim Ângela apresentam significativos percentuais de domicílios rurais: Parelheiros 28,6%, Grajaú 14,3%, Marsilac 14% e Jardim Ângela, 9,7%.

Embora a existência de domicílios rurais não informe sobre a produção/uso efetivo realizado nestes domicílios, trata-se de terras consideradas rurais que, ao menos formalmente, ainda não foram transformadas em urbanas.

Uma primeira aproximação deste processo é a consideração da existência de aglomerados rurais que são extensões das áreas urbanas. Levando-se em conta aglomerados de extensão urbana, Grajaú apresenta 14,9%, Jardim Ângela 3,3% e Parelheiros 2%. Pode-se inferir que no Grajaú a pressão urbana sobre estes domicílios rurais é mais intensa e que talvez muitos deles já não apresentem produção/uso rural, configurando-se apenas como moradia para trabalhadores das áreas urbanas.

Mesmo em Parelheiros, cuja quantidade de domicílios rurais equivale a quase 30% do município de São Paulo, pudemos observar, a transformação do uso destes domicílios, de produção rural e/ou olarias para residência, mantendo-se alguma produção como subsistência.

Os trabalhos de campo e a pesquisa bibliográfica realizada para os Planos de Manejo dos PNMs indicam que estes espaços tendem a ser incorporados ao tecido urbano enquanto um processo de periferização. O processo de revisão do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo instituído em 2014 definiu como objetivo para a política urbana nesta porção do município, o reforço a agricultura familiar e o incentivo a sua reversão para uma agricultura orgânica.

Há cerca de 1 e ½ km do início da estrada do Jaceguava, encontrou-se um pequeno bairro com cerca de 40 casas que, segundo os moradores entrevistados foi edificado a partir do fechamento de uma antiga olaria, de propriedade do avô de um dos entrevistados. Segundo o Sr. Paulo, a olaria pertencia a seu avô, mas parte das terras ele obteve por usucapião e foi dividindo para os familiares e conhecidos. Assim, no bairro, todos se conhecem e/ou possuem algum grau de parentesco. Uma das senhoras entrevistadas, trabalha de empregada doméstica todos os dias em Moema e leva pelo menos duas horas para chegar ao local de trabalho. Segundo ela, várias pessoas do bairro trabalham em Moema, Morumbi, e sofrem com a precariedade do sistema de transporte.

Seguindo pela Estrada Jaceguava, foram realizadas outras entrevistas com moradores locais. Uma das moradoras informou que a maioria das famílias que habita a localidade divide o mesmo

terreno e que até a década de 1990 existiam algumas olarias no entorno, assim como havia plantação de feijão e milho, mas as famílias sobrevivem, fundamentalmente de trabalhos exercidos em São Paulo. O deslocamento é feito por vans, que seguem até o Terminal Varginha. Em relação a postos de trabalho em áreas próximas, alguns moradores trabalham no Tênis Club ou no Golf Club, os demais têm que se deslocar até os bairros mais centrais (Santo Amaro, Jabaquara, Higienópolis).

A pesquisa realizada por Evandro Noro Fernandes (2008), sob o título “*Reprodução de pequenos agricultores no espaço metropolizado paulistano: uma análise da porção sul do município de São Paulo*”, confirma que as principais áreas de agricultura estão localizadas na porção sul do município na região da bacia hidrográfica do Capivari-Monos e parte nas bacias de Guarapiranga-Billings. Embora ainda significativas, estas áreas vêm apresentando uma acentuada queda das atividades agrícolas. O autor entrevistou 104 produtores rurais, e encontrou como principais formas de produção desenvolvidas na região, apresentadas no **Quadro 5.4.A**, apresentado a seguir:

Quadro 5.4.A.: Tipos de Culturas/Atividades desenvolvidas nas propriedades pesquisadas

PLANTAÇÕES E CRIAÇÕES		Nº DE PROPRIEDADES
Plantas:	Ornamentais	13
	Jardim	7
	Flores	5
Verduras		50
Tubérculos		26
Milho/Feijão/Mandioca		27
Frutas		10
Bovinos/Equinos		10
Suínos/Caprinos/Ovinos/Coelhos/Javalis		21
Galinhas/Patos/Gansos		22
Peixes		4
Mudas de verduras		4
Não produzem nada		4
Cogumelos		3

Fonte: Fernandes, E.N. *Reprodução de pequenos agricultores no espaço metropolizado paulistano: uma análise da porção sul do município de São Paulo*. FFLCH/USP. Diss. Mestrado, 2008.

A pesquisa não apresenta a localização das entrevistas realizadas, o que impede uma análise de uma possível distribuição territorial dos diferentes tipos de propriedade/produção. Mas, fica evidente a presença, ainda marcante, das propriedades voltadas à produção de verduras, tubérculos, mandioca, milho, feijão, revelando uma produção destinada ao consumo alimentar e a comercialização em outros centros urbanos. Também aparece um total de 25 propriedades destinadas a cultivos de plantas e flores, destinadas, portanto, ao consumo urbano.

Nas entrevistas realizadas pelo autor, percebe-se que a presença desta produção está relacionada com as estratégias destes produtores de tentarem sobreviver com o uso agrícola da

terra. Apontam para as dificuldades encontradas na distribuição e comercialização junto ao CEAGESP, no pagamento dos juros dos créditos bancários, na instabilidade do preço pago pela produção, que varia muito conforme a demanda.

Assim, plantas e flores, especiarias, frutas diferenciadas, como a amora preta, são ‘nichos’ de mercado pelo qual tentam se embrenhar para resistir como produtores rurais, mas já num contexto de produção para um mercado urbano. Dos 104 entrevistados, a maior parte (60) era proprietário, 17 caseiros, 11 arrendatários, 11 ocupantes e 5 funcionários.

Vê-se, portanto, que o universo pesquisado pelo autor indica a predominância de propriedades familiares, sendo que 56,7% dos imóveis possuíam entre 1 e 10 ha. Ainda segundo a pesquisa, grande parte destas famílias é de descendência japonesa, italiana, portuguesa, inclusive vindas de outras regiões brasileiras, mas a maior parte já é nascida na capital de São Paulo. São, portanto, produtores de segunda geração e, segundo a pesquisa, já marcados pelo processo de envelhecimento.

A pesquisa de Miketen (2013) sob o título “*Agricultura e conservação ambiental: o caso da APA Bororé-Colônia no município de São Paulo*” onde a autora identifica, entre outros aspectos, a permanência da atividade rural em momento de transição para agroecologia. Nesta pesquisa são mapeadas as tipologias de uso.

Os trabalhos de campo realizados pela equipe dos Planos de Manejo mostraram que a produção familiar permanece em pequenas unidades, fragilizadas pela expansão urbana e pelas limitações que a agricultura de pequeno porte encontra para se reproduzir com certa autonomia, de intermediários, e créditos bancários.

Ao longo da estrada do Jaceguava, por exemplo, percebeu-se que a presença de produção de imigrantes e descendentes de japoneses, tão significativa, segundo os entrevistados e na bibliografia pesquisada até a década de 1980, aparece agora pontualmente e mesmo a presença destas famílias já não é tão forte. Encontrou-se uma propriedade que funciona como uma associação dos produtores japoneses. O zelador nos afirmou que ali havia escola, e eram realizadas festas e atividades esportivas e que se reuniam cerca de 400 a 500 pessoas. Atualmente já não há atividades escolares e as outras atividades sobrevivem com poucos participantes; as instalações são antigas e indicam a necessidade de reforma. Alguns produtores rurais que ainda permanecem, não conseguem sobreviver apenas desta atividade e procuram diversificar, oferecendo seus imóveis para eventos como festas de casamento.

Pelo menos dois proprietários, estão tentando fazer de suas propriedades espaços para aluguel de festas e eventos. Um deles afirmou que a renda advinda da produção ainda é o seu sustento e, de fato, pudemos observar a produção da chácara e a presença de dois tratores. Mas, a casa principal da chácara já foi reformada e adaptada à promoção de eventos. O outro proprietário afirmou estar falido, devido a dívidas com bancos. Ele e sua família chegaram a ter uma produção em 20 alqueires, sendo a maior parte em terras arrendadas, mas atualmente nem seus dois alqueires são utilizados para produção. Apenas planta algumas hortaliças, numa pequena área e aluga parte das edificações para eventos também. Nestes casos revela-se um processo de transição em que há um uso misto nas propriedades originalmente rurais.

Outra entrevista se deu com o casal Francisco e Alice Quiruna, que, à beira da estrada do Jaceguava encontravam-se em uma barraca de verduras, legumes e frutas juntamente com um pequeno comércio de gás, ração, bebidas e produtos de mercearia. Este pequeno comércio pertence ao casal. Descendentes de japoneses, eles vivem no local há 60 anos. Dona Alice nasceu em Ituverava no interior do Estado de São Paulo, mas vive no local há 60 anos onde se casou com o seu Francisco e tiveram dois filhos. O acesso ao posto de saúde (na “avenida”, conforme dona Alice – situado na Avenida Teotônio Vilela) é feito por condução própria da família ou de ônibus local (linha terminal Varginha e Messiânica). No local ainda vive um de seus filhos que trabalha como segurança em Santo Amaro, sua esposa e dois netos. O outro filho já deixou o local há muitos anos e mora no Jardim São Luís e trabalha em São Paulo, na Zona Sul.

Da tradição ligada à agricultura familiar, o casal ainda planta, em sua propriedade particular, em poucas unidades, hortaliças (alface, couve) para venda local, sobretudo para aqueles que frequentam o *Golf Club* próximo e o Templo Messiânico do Solo Sagrado⁶⁰. Vendem também para feirantes que buscam seus produtos nesta região. Segundo eles, os moradores locais buscam os sacolões e supermercados próximos para suas compras.

A plantação das hortaliças é pouca e grande parte dos seus produtos vendidos na barraca são comprados no CEAGESP, local onde vão somente uma vez por semana devido à distância e custos. Eles contam que os vizinhos que plantavam, ou abandonaram a agricultura devido à idade e o desinteresse dos filhos, ou também vão ao CEAGESP comprar produtos para serem vendidos no comércio local.

Aposentados pela pensão rural eles mantêm este trabalho como complemento à renda e acreditam que o farão até o fim de suas vidas, pois sempre estiveram ali e viveram desta atividade.

Outra entrevista realizada com a Sra. Maria do Carmo e sua família. Paranaenses de origem, eles vivem no local há cinco como arrendatários de uma pequena propriedade agrícola. O motivo que os trouxe para a região foi à busca de melhores condições de vida (escola, saúde e emprego) e também a proximidade com o restante da família que também morava na região, mas que foi desapropriada da área quando a Igreja Messiânica comprou os terrenos dos quais eles eram arrendatários, e eles decidiram voltar para o Paraná.

No local produzem alface e outras hortaliças para a venda nos sacolões locais e para feirantes. Ela não nos informou como funciona o trabalho, notamos a presença de mais alguns trabalhadores na área e dois tratores no lote onde está localizada a residência da família.

Outra senhora entrevistada, nas proximidades da Igreja Messiânica Solo Sagrado, estava com um carrinho repleto de verduras, à beira da estrada, para comercializá-las. Ela e mais sete famílias eram arrendatários numa propriedade ao lado da Igreja e viviam desta produção. A igreja comprou a propriedade e tirou os arrendatários. Hoje ela sobrevive de vender o que compra de outros agricultores na beira da estrada.

⁶⁰ O solo sagrado em São Paulo foi construído segundo o modelo de Mokiti Okada (1882-1955) de protótipos criados no Japão. São áreas que se caracterizaram como modelos de harmonia entre a beleza natural e aquela criada pelo homem. Fonte: http://www.solosagrado.org.br/sobre_solo/apresentacao_atual.html acessado em 2014.

Na Avenida Paulo Guilguer Remberg, encontramos a D. Ivone, que possui uma barraquinha de venda de milho, quiabo e abóbora. A terra onde planta quiabo é própria, pertence ao cunhado. A abóbora e o milho ela compra de produtores na *Colônia* e revende na barraquinha. Dona Ivone possui 5 filhos, que trabalham na lavoura, em uma terra arrendada, e vendem a produção para sacolões da região. Porém, estão desanimados com a baixa produção e o alto aluguel da terra arrendada, pensam em largar a lavoura e ir trabalhar em algum sacolão.

As análises deste material apontam, portanto, para profundas transformações da produção rural na zona sul e por uma permanência residual dos antigos agricultores, devido à pressão da valorização das terras ocasionada pela urbanização e pelas dificuldades em conseguir produzir competitivamente com os produtos que chegam ao CEAGESP.

A pesquisa permitiu compreender que há um processo de transformação do espaço rural, formado pelas pequenas unidades familiares, na zona sul de São Paulo, que se revela pela sua diminuição em área e importância econômica. Num primeiro momento, o que aparece como tendência é a continuidade do processo de periferação. Há passagem destas áreas rurais para urbanas, quando, geralmente, estas glebas são compradas por loteadores e em muitas vezes pelo mercado informal de terras e serão transformadas em loteamentos. É nesta fragmentação de hectare para metro quadrado que se tem uma “super” valorização desses espaços. No trabalho de campo, a entrevista com um proprietário de área rural, localizada no início da estrada do Jaceguava, quando perguntou-se sobre o valor de sua propriedade, ele afirmou: “não sei, só sabia quando arrendava por hectare, mas agora é por metro quadrado”, o que indica o potencial de valorização desta área.

Segundo Faria (2008) o processo de periferação, expresso pela passagem de áreas rurais em urbanas revela intenso processo de valorização da área. Principalmente se tiver como finalidade a formação de loteamentos de irregulares, que apenas transformam o uso da gleba, mantendo-se, no entanto, legalmente cadastrados no INCRA.

Para Bueno; Reydon (2003) esta metamorfose acontece pelo fato de que:

“o comprador da gleba, ou seja, o loteador, ao transformar hectare (ha) em metro quadrado (m²) tem expectativas elevadas em relação ao vendedor da gleba. Os atributos do preço da terra para o loteador possibilitam a valorização do espaço através da transformação do uso da terra que foi destinado para loteamentos clandestinos, ao invés do preço, devido aos tributos da terra para usos produtivos rurais. Uma das principais características do mercado de terras é a tendência a fracionar. Isso significa que quanto menor o tamanho do lote maior o preço do m² que se pode alcançar, e maior o ganho que o loteador pode auferir”.

No entanto, essa passagem não se realiza de forma homogênea e nem absoluta, constituindo parte da formação do tecido urbano, com a presença da resistência de áreas rurais. Mas esta permanência, muitas vezes, não se realiza mantendo-se a produção anterior. Parte das propriedades rurais permanece, ou produzindo novos bens, destinados aos ‘nichos especiais’ do mercado urbano, ou, utilizando partes da terra e das edificações para a realização de outras atividades, indicando um uso misto. Ou seja, coexistem tanto a produção agrária (plantação de

hortaliças em sua maioria) como também as atividades urbanas ligada ao turismo e o lazer (como o aluguel de parte destes sítios para eventos).

Como resultados dessas pesquisas surgiram algumas possibilidades de hipótese sobre a resistência destes espaços rurais:

- porque a produção agrícola lhes garante a sobrevivência, mesmo no caso de não serem proprietários da terra (meeiros e arrendatários);
- com a decadência da produção agrícola, transformaram seus sítios em local de moradia, sendo que suas rendas e sobrevivência provém de seu trabalho nas áreas mais urbanizadas da cidade;
- resistem pela impossibilidade de promover o parcelamento da terra para fins urbanos, principalmente pelas leis ambientais

Neste sentido, os moradores continuam a produção agrícola de uma forma reduzida, cedendo espaço para atividades urbanas ou, realizando outros trabalhos urbanos na busca pela sobrevivência.

De maneira geral, foi possível observar a descapitalização destes agricultores; com perda do direito de produzir (no caso dos arrendatários das terras compradas pela Igreja Messiânica); queda dos rendimentos e venda dos equipamentos (como tratores, caminhões) como primeira tentativa de sobreviver; falência por endividamento; mudanças e/ou coexistência de outra atividade, pela impossibilidade de viver apenas da produção rural

Dessa forma recomenda-se a articulação entre os objetivos dos Planos de Manejo dos PNMs na região de proteção à região com programas de apoio a agricultura familiar e de reversão para uma agricultura orgânica, a exemplo do *Programa Ligue os Pontos* da PMSP financiado e premiado pela UNESCO.

5.4.2. CONTEXTOS E CONFLITOS – DINÂMICAS E TENDÊNCIAS PARA A ÁREA DE ESTUDO

O material coletado e elaborado, bem como, as análises realizadas, permitem registrar algumas dinâmicas e tendências para a área específica de estudo, que devem ser consideradas no planejamento dos parques naturais e seu zoneamento:

De um ponto de vista mais geral, conforme foi demonstrado, trata-se de um espaço de grande complexidade, no qual um uso anterior (rural) permanece, mas com sinais evidentes de fragilidade e transformação, portanto, na condição de resistência ao processo de urbanização, que se desenvolve enquanto um processo de periferação da metrópole de São Paulo.

Se em partes da área de estudo, esta periferação está consolidada e adensada, em outras, o tecido urbano (LEFEBVRE, 1999) está em plena constituição, ocorrendo a transformação de produtores familiares em trabalhadores urbanos. Ainda que formalmente parte das propriedades se mantenha como rural, o que se pôde observar é a redução da área e dos produtos plantados, num processo que 'se arrasta' desde meados dos anos 1980, e a

potencialidade de valorização da terra através da fragmentação em lotes, ou desmembramento, e posterior venda.

Muitas vezes a compra no mercado informal de terras é feita pelo loteador que, ao vender à população moradora lhes oferece um contrato de compra e venda como prova da legalidade e regularização da terra e, diante da baixíssima escolaridade, tal contrato lhes parece como uma ação legal. A ilegalidade – que resulta na ausência de escritura - está presente em chácaras e loteamentos urbanos e não impede a atividade imobiliária e a fragmentação das propriedades, conforme foi registrado por conversa com corretores que atuam no mercado da região. O que varia é o preço: com escritura, o imóvel torna-se mais caro.

Ainda deste ponto de vista geral, o processo de periferização é marcado pela predominância, na paisagem, dos assentamentos precários, especialmente loteamentos irregulares e favelas, e cuja expansão nas últimas décadas se relaciona com a precarização das condições de trabalho, marcada pela perda do emprego formal e, sobretudo industrial, e pelos baixos salários. A renda por domicílio predominante na área é de até 3 salários mínimos (s.m.).

Mas, como demonstrou-se nesse estudo, no entorno dos parques naturais, há muitos loteamentos e favelas, cuja renda por domicílio está por volta de R\$ 350,00. Os baixos rendimentos e a falta de política habitacional destinada aos mais pobres impedem o acesso à moradia legal e com infraestrutura, e é a ‘porta de acesso’ a outras tantas ausências de direitos, como salientou Kowarick (2009) e foi demonstrado na área de estudo.

Outra dinâmica presente, mas ainda em menor escala, é a transformação do uso para atividades turísticas e de sustentabilidade ambiental, que são inclusive previstas no Plano Diretor Estratégico do Município (2014). Embora o uso turístico, sobretudo das áreas nas orlas das represas, remonte a meados do século XX, e tenha se caracterizado como importante atividade para a área, cabe destacar que a possibilidade de grupos econômicos ou religiosos se apropriarem de grandes glebas para uso turístico, se de um lado conduz a ‘maior proteção ambiental’, pode significar a expulsão de moradores e pequenos produtores rurais. Tal foi o caso observado com a expansão da área de propriedade da Igreja Messiânica Solo Sagrado.

Os PNMs Varginha e Bororé apresentam um entorno de densa ocupação precária a norte e noroeste, bem como, uma ocupação mais rarefeita que vem da direção da antiga ferrovia ao parque. No leste e sul, pequenas unidades de produção rural. Mas, segundo moradora limítrofe ao parque, a produção que ali se realiza é voltada para abastecer as próprias famílias e a maior parte delas complementa a renda com atividades urbanas. Chama a atenção, além da baixa renda, o adensamento da ocupação em duas favelas: a Marilda, formada em 1980 com 2.700 domicílios e renda média de R\$ 396,29 e a Paraguai, com 1.128 domicílios e renda média de R\$ 323,51.

Segundo Kowarick (2009) apesar de ocorrer na periferia paulistana um aumento substancial na oferta dos serviços básicos, cujos índices nas décadas de 1960 e 1970 eram muito baixos, ainda há hoje, sobretudo na zona sul de São Paulo, um grande déficit civil, social e econômico da cidadania, caracterizado pelas inúmeras formas de vulnerabilidade quanto ao emprego, aos serviços de proteção social e ao aumento de violência criminal.

Este déficit de direitos corresponde ao que o autor denomina de “**fragilização da cidadania (grifo nosso)**, entendida como perda ou ausência de direitos e como precarização de serviços coletivos que garantiam uma gama mínima de proteção pública para grupos carentes de recursos”. (KOWARICK, 2009, p.76)

Para Kowarick, esta é a nossa *questão social*, configurada na dificuldade em expandir os direitos de cidadania, pois eles podem até constar na Constituição Federal de 1988, entretanto, eles não se traduziram concretamente e efetivamente no campo institucional ou nas políticas sociais. O autor cita especificamente o direito à moradia digna, que não se universalizou principalmente em relação aos mais pobres, pois não há política habitacional massiva para esta população. O resultado é o quadro de assentamento urbano precário generalizado na zona sul de São Paulo, sobretudo no entorno dos Parques Naturais, fato que não há como se negligenciar.

Nestes termos, permitir o uso público voltado também para o lazer desta população empobrecida do entorno dos Parques naturais corresponde a minimizar este déficit de cidadania, e possibilitar este direito social a grupos sociais já marcados pelo enfraquecimento da cidadania e pela ausência ou perda de direitos.

Diante desta análise situacional apesar destas unidades de conservações serem de proteção de integral, já que segundo o SNUC de 2000 (lei 9.985 art. 11). o uso do Parque está restrito a visitação pública para contemplação de sua beleza cênica; desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico, deverá ser reconhecida a importância da recreação para as comunidades da região, recomendando-se o controle de acessos pela capacidade de suporte dos parques naturais.

Entende-se que o uso adequado destas áreas pela população circunvizinha tem que ser prioritário, para inclusive, garantir a preservação da área. Desta maneira, a recreação deverá ter um papel fundamental para que a população veja a área como parte de seu cotidiano, o que inclui a possibilidade de churrasqueiras, locais para piqueniques, quadras poliesportivas e campo de futebol.

Especialmente no caso de possibilitar práticas esportivas, cabe lembrar que os parques naturais poderiam ser vistos não apenas como locais de lazer e recreação, mas como perspectiva profissional, uma vez que o futebol, por exemplo, é parte integrante da cultura popular e coloca-se como o grande sonho dos jovens pobres da periferia.

5.4.3. PROPOSTAS PARA OS PROGRAMAS DE MANEJO

Destacamos como prioritário o seguinte conjunto de diretrizes e ações:

Diretriz 1. Identificação e atendimento às demandas de lazer e recreação da população do entorno.

Linha de Ação 1 – Possibilitar atividades multiusos nas áreas destinadas ao uso público, de forma que além de áreas de preservação permanente e de estudo, projete-se atividades de lazer (com áreas recreativas, de encontro, permitindo pic-nics, jogos etc.),

Linha de Ação 2 – Definir a recreação como foco do Programa de uso público para que a população veja a área como parte de seu cotidiano.

Linha de Ação 3 – Estudar a possibilidade de implantar quadras poliesportivas e campo de futebol. Os parques poderiam ser vistos com perspectiva profissional, uma vez que o futebol, por exemplo, é parte integrante da cultura popular e coloca-se como o grande sonho dos jovens pobres da periferia.

Diretriz 2. Incentivo as atividades rurais e reversão para agricultura orgânica.

Linha de Ação 1 – Fornecer cursos de empreendedorismo rural associado a agroecologia voltado aos produtores que resistem na produção agrícola que lhes garante a sobrevivência, mesmo no caso de não serem proprietários da terra (meeiros e arrendatários);

Linha de Ação 2 – Criar projetos de articulação para produtores no sentido da permanência e melhor articulação com os mercados locais e regionais (incentivo ao cooperativismo).

Linha de Ação 3 – Criar no parque um programa de comunicação que mostre a atividade rural na região para que todos os visitantes possam conhecer essa econômica local.

Linha de Ação 4 - Organizar feiras de produtores no interior do Parque como o festival da APA.

Linha de Ação 5 – Articulação dos Planos de Manejo com o PDE 2014 que fortaleceu uma zona rural na região e articular um programa de apoio à agricultura familiar e para reversão para agricultura orgânica. A operacionalização dessa política deverá ser realizada em articulação ao programa Ligue os Pontos da SMDU e financiado pela UNESCO

5.5. LEGISLAÇÃO

5.5.1. LEIS DE ÂMBITO MUNICIPAL QUE PODEM SER APLICADAS AOS PARQUES E ZONA DE AMORTECIMENTO

Apesar do crescimento vertiginoso da região metropolitana e dos inúmeros problemas causados pela expansão da mancha urbana nas últimas décadas, o Município de São Paulo, há muito tempo, possui inúmeras normas que regulamentam e dispõem sobre a conservação ambiental, preservação dos recursos naturais e ordenamento do seu território.

Segundo levantamento feito pela Geógrafa Sandra Aparecida Leite da Fundação Florestal (2010), apresentado no **Quadro 5.5.A.**, as principais Normas e Decretos na área da Ambiental e do Uso e Ocupação da Terra, assim como, os Planos Diretores Municipais de São Paulo de 1972 e 2002. Analisar exaustivamente a legislação não é o objetivo deste item, porém são apontados os destaques daqueles instrumentos legais que considerados mais relevantes para a região Sul do município de São Paulo e particularmente para os Parques Naturais objeto deste Diagnóstico.

Quadro 5.5.A.: Leis e Normas Ambientais do Município de São Paulo

Ano	Norma	Instrumento
1972	Lei nº 7.805	Dispõe sobre o parcelamento e uso do solo.
1973	Lei nº 8.001	Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo urbano, altera e complementa a Lei nº 7.805
1980	Lei nº 9.049	Cria e determina as características básicas das zonas de uso Z17 e Z18; cria e altera perímetros de zonas de uso; altera dispositivos para os Corredores de Uso Especial Z8-CR1, Z8-CR4 e Z8-CR5; cria o Corredor de Uso Especial Z8-CR6; enquadra logradouros públicos como corredores de uso especial, e da outras providencias
1981	Lei nº 9.413	Altera lei nº 7.805
1987	Lei nº 10.365	Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no Município de São Paulo, e dá outras providências.
1988	Dec. nº 23.535	Regulamenta Lei nº 10.365
1990	Lei Orgânica do Município	
1991	Lei nº 10.939	Proíbe sistema tratamento lixo em Área de Proteção dos Mananciais
1991	Dec. nº 29.963	Regulamenta Lei 10.939 e proíbe lixo em Área de Proteção dos Mananciais

Ano	Norma	Instrumento
1991	Lei nº 11.084	Dispõe sobre a delimitação de áreas de proteção ambiental denominadas Regionais Ecológicas, e dá outras providências
1993	Lei nº 11.426	Cria Secretaria do Verde e Meio Ambiente (SVMA) e o Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CADES)
1999	Dec. nº 37.821	Programa São Paulo Verde
2001	Lei nº 13.136	Cria APA Capivari Monos
2001	Dec. nº 41.396	Conselho Gestor APA Capivari Monos
2001	Lei nº 13.155	Cria o Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - FEMA
2002	Dec. nº 41.713	Regulamenta lei 13.155 - FEMA
2002	Dec. nº 42.249	Sinalização áreas públicas ocupadas por terceiros
2002	Dec. Mun. 42.318	Programa Municipal da Qualidade Ambiental
2002	Lei nº 13.396	Cria a Secretaria Segurança Urbana
2002	Lei nº 13.399	Cria subprefeituras
2002	Lei nº 13.430	Plano diretor
2003	Dec. nº 42.833	Fiscalização ambiental
2003	Dec. nº 43.231	Regulamenta o Fundo de Desenvolvimento Urbano (FUNDURB).
2003	Dec. nº 43.299	Cria grupo permanente área de risco
2003	Dec. nº 43.300	Regulamenta a realização das Assembleias Regionais de Política Urbana
2003	Dec. nº 43.384	Regulamenta a mediação, pelo Executivo Municipal, dos conflitos de interesses de que tratam os artigos 288 e 289 da Lei nº 13.430, de 13 de setembro de 2002, que aprovou o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.
2003	Dec. nº 43.474	Desafetação áreas públicas
2003	Dec. nº 43.685	Regulamenta os Conselhos gestores dos parques urbanos

Ano	Norma	Instrumento
2003	Dec. nº 44.128	Regulamenta a utilização, pela Prefeitura do Município de São Paulo, de água de reuso, não potável, a que se refere a Lei nº 13.309, de 31 de janeiro de 2002.
2003	Lei nº 13.514	Desafetação áreas públicas ocupadas
2003	Lei nº 13.539	Conselho Gestores Parques
2003	Lei nº 13.646	Arborização logradouros públicos
2004	Dec. nº 44.347	Cria Base Comunitária (GCM) na APA Capivari-Monos
2004	Dec. nº 44.659	Comissão permanente áreas públicas
2004	Dec. nº 45.400	Programa Bolsa Trabalho
2004	Lei nº 13.706	Zoneamento APA Capivari-Monos
2004	Lei nº 13.724	Programa Educação Ambiental e Monitoria Ambiental
2004	Lei nº 13.783	Sinalização Turística
2004	Lei nº 13.878	Emplacamento próprio e logradouros
2004	Lei nº 13.885	Disciplina o uso e a ocupação do solo e institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras
2005	Dec. nº 45.850	Celebra. Parcerias iniciativa privada
2005	Dec. nº. 45.892	Institui o CONSELHO GESTOR APA CAPIVARI MONOS
2006	Dec. nº 48.042	Institui Consulta pública em Licitações
2006	Lei nº 14.162	CRIA APA BORORÉ COLÔNIA
2006	Lei nº 14.164	Aquisição área para o PNM da Cratera de Colônia
2006	Lei nº 14.223	Elementos da Paisagem urbana
2007	Lei nº 14.266	Sistema cicloviário
2008	Dec. nº 49.128	Regimento interno conselho parcerias público privadas
2008	Lei nº 14.665	Desafetação áreas públicas
2008	Lei nº 14.718	Veda a concessão de isenção ou benefício de natureza tributária e a concessão de

Ano	Norma	Instrumento
		licenciamento e certificação ambiental nos casos que especifica, e dá outras providências
2008	Dec. nº 49.991	Regulamento Lei 14.718
2009	Lei nº 14.917	Concessão urbanística
2009	Portaria SVMA 146	CRIA GT PARA ACOMPANHAR PLANOS MANEJO PARQUES RODOANEL
2010	Lei nº 150.094	Cria Rota Ciclo Turística na APA BORORE COLONIA
2010	PORTARIA SVMA nº 44	Critérios e procedimentos de compensação ambiental – manejo por corte/transplante intervenção ao meio ambiente – TCA
2011	PORTARIA SVMA nº 60	Lista de Espécies Vegetais Vasculares Nativas do município de São Paulo
2012	Dec. nº 52.973	Cria e denomina o Parque Natural Municipal Varginha
2011	PORTARIA SVMA nº 61	Lista de Espécies Arbóreas para Compensação Ambiental em Sítios Aeroportuários do Município de São Paulo.
2013	LEI nº 15.910	Dispõe sobre a criação e Organização de Conselhos Gestores dos Parques Municipais (PL 78/12)
2014	Lei nº 16.050	PDE-Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.
2016	Lei nº 16.402/2016	Uso e Ocupação do Solo no Município de São Paulo
2016	Decreto nº 57.537	Planos Regionais das Subprefeituras

Os planos diretores municipais são as normas que regem a totalidade das ações e diretrizes de intervenção no território da cidade. Assim as Unidades de Conservação devem ser consideradas como nucleadoras nesta legislação. Durante décadas foi usual considerar as áreas protegidas como um território imposto que nada dialogava com a cidade. Hoje as questões que envolvem o meio urbano devem estar na pauta das UCs. Assim como as UCs devem estar na pauta dos PDEs.

Em 1972 o Plano Diretor Municipal de São Paulo (LEI MUNICIPAL DE SÃO PAULO Nº 7.805, DE 1 DE NOVEMBRO DE 1972) definia algumas territorialidades importantes deste destacamos o seguinte texto do seu caput. O Plano “dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo do

Município”. Neste instrumento que regula o desenvolvimento do tecido urbano, suas extensões e características morfológicas e funcionais verifica-se a preocupação com construções em terrenos alagadiços ou com riscos à saúde:

“Art. 2º - Nenhum parcelamento do solo será permitido em terrenos baixos, alagadiço e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar-lhes o escoamento das águas; as obras necessárias para tal fim poderão ser projetadas, quando for o caso, juntamente com as das vias de circulação a serem abertas. Da mesma forma não será permitido o parcelamento de terrenos que tenham sido aterrados com materiais nocivos à saúde pública, sem que sejam previamente saneados. Do mesmo modo não será permitido o parcelamento de terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento).”

Três destaques neste texto chamam a atenção quanto aos aspectos que parecem ter sido ignorados na voracidade construtiva porque passou a cidade nas últimas décadas. A despeito da imprecisão conceitual quanto ao que seriam os baixios e alagadiços, pois não sabemos a que setores das planícies fluviais isto se refere, mesmo assim nos parece que a legislação já apontava que nas áreas de inundação (leitos maiores das drenagens) a ocupação seria controlada por normas ambientais. O que não parece ter ocorrido uma vez que a canalização, impermeabilização, aterros e mesmo construções sobre superfícies alagadiças ocorreram e ainda ocorrem na região de mananciais do município. Quanto à previsão de risco em terrenos aterrados com materiais nocivos à saúde pública nos parece que mapeamentos a este respeito também não são claros. Temos o simbólico exemplo da própria Universidade de São Paulo na zona leste que teria sido implantada em terrenos nestas condições.

Um aspecto muito positivo da Lei de 1972 foi considerar as declividades de 30% avançando mais do que previa o Código Florestal de 1965 e incluindo declividades corretas no controle da ocupação.

Em 1991, na gestão da Prefeita Luiza Erundina, a preocupação com a região Sul de São Paulo e a poluição da região dos mananciais ganharam destaque com a proibição de sistemas de coleta, afastamento e tratamento de resíduos sólidos, no Decreto Municipal de São Paulo nº 29.693 de 24 de abril de 1991, e que regulamenta a Lei Municipal nº 10.939 de 18 de janeiro de 1991 para a região sul que:

“Art. 1º - Nas áreas de proteção de mananciais não poderão ser implantados sistemas de tratamento de lixo”

Art. 2º - Excetuam-se da proibição de que cuida o artigo 1º os sistemas que comprovadamente não poluam, neles incluídos...”

Neste mesmo decreto são propostas alternativas viáveis condicionadas a apresentação de estudos e relatórios de impactos ambientais (EIA-RIMA).

Além da proibição de usinas de compostagem de lixo, se inicia a delimitação de reservas de áreas verdes nas margens das represas (Lei Municipal de São Paulo Nº 11.084, de 6 de setembro de 1991):

“...dispõe sobre a delimitação de áreas de proteção ambiental denominadas Regionais Ecológicas ...” “... mananciais, vegetação abundante, áreas lindeiras e represas e reservas florestais, estas incluídas - e que exijam cuidados especiais do Poder Público”.

No seu Artigo 4º a Lei define os objetivos intrínsecos destas áreas:

“Art. 4º - As Regionais Ecológicas terão por finalidade manter os ecossistemas naturais de importância local, regulando, inclusive, o uso admissível destas áreas de modo a compatibilizá-lo com os objetivos da preservação ambiental.”

Já o Artigo 5º dá as atribuições a essas áreas, que mais tarde abrirá espaço para a criação de novas regiões, e, o mais importante, de Áreas de Proteção Ambientais e de uma Secretaria especial para a gestão ambiental: a Secretaria do Verde e Meio Ambiente.

“Art. 5º - Serão atribuições destas regionais entre outras a serem definidas pelo Poder Público:

I - evitar processos de deterioração ambiental;

II - evitar assoreamento dos cursos d’água, represas e reservatórios;

III - evitar a prática de queimadas e desmatamentos;

IV - avaliar, a cada ano, a situação da área compreendida pela Regional Ecológica no que se refere à preservação de seus recursos naturais;

V - identificar e avaliar, sistematicamente, os possíveis impactos sobre esta reserva ecológica, relativos a projetos, sejam estes do Poder Público ou de particulares;

VI - elaborar um plano bienal de atuação e diretrizes para a região, dando conhecimento à Câmara Municipal e ampla publicidade para a população;

VII - apresentar, anualmente, à Secretaria das Administrações Regionais, relatório de avaliação do desempenho da Regional Ecológica, no que diz respeito ao atendimento de seus objetivos, (vetado);

VIII - promover gestões junto a entidades privadas para que colaborem na execução dos programas de preservação, melhoria e qualidade ambiental. Parágrafo único. Caberá à Regional Ecológica a fiscalização prioritária do cumprimento das determinações contida, neste artigo.”

As descrições feitas até aqui demonstram que uma “arquitetura” legal foi desenvolvida nas últimas décadas para ordenar aspectos da expansão urbana da cidade.

Seria muito importante que os planos de ordenamento da cidade pudessem ser precedidos de estudos dos espaços livres de construção e áreas verdes, mas geralmente a tradição dos planos

diretores da cidade sempre se iniciaram pelas normas edilícias, tais como, taxas de ocupação, gabaritos e apresentam uma visão rodoviarista da cidade.

Esforços no sentido de reparar ou retomar um outro caminho para reconfigurar o ambiente urbano, tem sido empreendido nas políticas “verdes”. Para a gestão das áreas verdes, sem dúvida a criação de uma secretaria própria foi um marco importante no município. Interessante destacar que os regimes legais quanto a proteção da paisagem começa a ter um certo sinergismo na década de 1990, como a *Lei Municipal nº 11.426/93, que criou a SVMA e o CADES*.

Mas a criação da lei não leva a imediatamente a construção de uma política pública. Passam-se muitos anos até que fossem criadas as Áreas de Proteção Ambiental municipais e somente em 2001 foi criada a APA Capivari-Monos. A criação desta APA é simbólica para a cidade, pois assim como outras áreas protegidas do país, a APA Capivari-Monos foi produto de uma movimentação social importante na zona sul do município e envolveu a conjunção de esforços do poder público e da sociedade civil:

Lei Municipal de São Paulo nº 13.136, de 9 de junho de 2001.

Art. 1º. Fica criada a Área de Proteção Ambiental Municipal do Capivari-Monos, estabelecidos seus limites e a sua forma de gestão.

Art. 2º. Esta área é considerada Área de Proteção Ambiental por reunir floresta de Mata Atlântica e demais formas de vegetação natural, mananciais de importância metropolitana e áreas de potencial interesse arqueológico, além do patrimônio cultural representado pelas populações indígenas.

No artigo 2º inclui-se importantes conceitos que justificam os esforços de criação e percebe-se uma visão socioambiental do poder público ao colocar lado a lado a proteção dos remanescentes da Mata Atlântica e do patrimônio cultural.

Em 2006, foi criada a área de Proteção Ambiental Bororé-Colônia onde futuramente serão localizados 3 dos 4 parques objetos do licenciamento do Rodoanel. Em 2012, foi decretada a criação do Parque Natural Municipal Varginha.

5.6. SITUAÇÃO FUNDIÁRIA

O Quadro 3.6.A e a Figura 3.6.A a seguir apresentam a situação fundiária do PNM Itaim e dos parques lineares criados para ampliar a conectividade com as demais unidades atravessadas pelo Rodoanel Sul.

Quadro 5.6.A – Quadro de áreas do PNM Itaim e do Parque Linear 1*

Unidade de Conservação	Área Total (hectares)	Percentual (%)
Itaim	465,6	95,43%
Linear 1 *	14,7	64,39%
Área Total	480,2	94,48%

* parcial. O Parque Linear 1 foi dividido entre o PNM Jaceguava e o PNM Itaim

Fonte: DERSA, 2019



Figura 5.6.A – PNM Itaim– Situação Fundiária (dez/2019). Fonte: DERSA