



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	2
1. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO GUARAPIRANGA.....	5
1.1. ASPECTOS FÍSICOS.....	5
1.2. USO DO SOLO.....	7
1.3. DEMOGRAFIA E CONDIÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS.....	21
1.4. INFRA-ESTRUTURA SANITÁRIA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, COLETA E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS.....	28
1.4.1. <i>Abastecimento de água</i>	28
1.4.2. <i>Esgotamento sanitário</i>	31
1.4.3. <i>Coleta e disposição de resíduos sólidos domésticos</i>	38
1.5. ÁREAS CONTAMINADAS POR EFLUENTES LÍQUIDOS E RESÍDUOS SÓLIDOS DE ORIGEM INDUSTRIAL.....	40
1.6. TRANSPORTE DE CARGAS PERIGOSAS.....	42
1.7. INDICADORES AMBIENTAIS E DE SAÚDE.....	44
1.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RESERVATÓRIO E TRIBUTÁRIOS.....	49
1.8.1. <i>Principais fontes poluidoras</i>	50
1.8.2. <i>A rede de drenagem e a qualidade das águas</i>	51
2.8.3. <i>Qualidade da água nos tributários</i>	59
2.8.3. <i>Qualidade da água no reservatório</i>	67
2. PLANO EMERGENCIAL DE RECUPERAÇÃO DA BACIA DO GUARAPIRANGA.....	84
3. MAPA DA APRM-G.....	106
4. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O ZONEAMENTO AMBIENTAL DA LEI ESPECÍFICA DO GUARAPIRANGA E IMAGENS DE SATÉLITE.....	112
4.1. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DA ANÁLISE COMPARATIVA.....	112
4.2. RESULTADOS DA ANÁLISE COMPARATIVA.....	113
5. PROJEÇÕES DE TENDÊNCIAS FUTURAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO GUARAPIRANGA.....	125
5.1. ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO OCORRIDAS NO PERÍODO 1994-2002.....	125
5.2. PROJEÇÃO DAS TENDÊNCIAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO GUARAPIRANGA.....	129
5.2.1. <i>Projeção populacional</i>	131
5.2.2. <i>Projeção dos índices de atendimento do sistema de esgotamento sanitário</i>	132
5.2.3. <i>Delimitação das sub-bacias de contribuição</i>	132
6. METAS PARA OBTENÇÃO DE PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL.....	136
6.1. CÔMPUTO DAS CARGAS AFLUENTES AO RESERVATÓRIO – O MODELO MQUAL.....	136
6.1.1. <i>Histórico</i>	136
6.1.2. <i>MQUAL 1.0</i>	138
6.1.3. <i>MQUAL 2.0</i>	139
6.1.4. <i>Diferenças entre os resultados obtidos através do MQUAL 1.0 e do MQUAL 2.0</i>	140
6.1.5. <i>A reversão do braço Taquacetuba do reservatório Billings</i>	143
6.1.6. <i>A abordagem utilizada</i>	144
6.1.7. <i>Recomendações</i>	144
6.2. AVALIAÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS NO CENÁRIO ATUAL – 2006.....	145
6.3. ESTIMATIVA DAS CARGAS DE FÓSFORO GERADAS E AFLUENTES EM CENÁRIOS FUTUROS.....	147
6.4. DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	149
7. DIRETRIZES PARA O ESTABELECIMENTO DE POLÍTICAS SETORIAIS.....	152
7.1. DIRETRIZES SETORIAIS.....	152
7.1.1. <i>Habitação</i>	152
7.1.2. <i>Atividade industrial</i>	156



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

7.1.3.	<i>Atividade agropecuária</i>	158
7.1.4.	<i>Turismo e lazer</i>	160
7.1.5.	<i>Manejo de parques e áreas verdes</i>	162
7.1.6.	<i>Sistema viário e de transporte</i>	164
7.1.7.	<i>Infra-estrutura sanitária</i>	175
7.2.	ESTRATÉGIA PARA A ATRAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS COMPATÍVEIS COM A PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO GUARAPIRANGA.....	178
8.	PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA A GESTÃO DA APRM-G.....	181
8.1.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	181
8.2.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	183
8.2.1.	<i>Monitoramento da Qualidade da Água</i>	183
8.2.2.	<i>Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo</i>	185
8.2.3.	<i>Monitoramento da eficácia dos Projetos e Programas</i>	187
8.2.4.	<i>Órgãos Responsáveis pelo Programa de Monitoramento Ambiental</i>	187
8.3.	SISTEMA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DA APRM-G.....	187
9.	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS PARA A BACIA DO GUARAPIRANGA	193
9.1.	RECURSOS ASSEGURADOS PARA A BACIA DO GUARAPIRANGA	193
9.1.1.	<i>Programa de Recuperação de Mananciais</i>	193
9.1.2.	<i>Programa Córrego Limpo</i>	195
9.1.3.	<i>Operação Defesa das Águas</i>	197
9.1.4.	<i>Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul</i>	200
9.1.5.	<i>Prefeituras Municipais</i>	202
10.	DESAFIOS PARA A PRESERVAÇÃO DA BACIA DO GUARAPIRANGA	205
10.1.	DESAFIOS GLOBAIS	205
10.2.	DESAFIOS ESPECÍFICOS.....	205
ANEXO I. BASE DE DADOS E INSTRUÇÕES PARA VISUALIZAÇÃO E IMPRESSÃO DE ARQUIVOS DE LAYOUT DOS MAPAS DA APRM-G.....		I.01
ANEXO II. MQUAL – PLANILHAS DOS DADOS DE ENTRADA E RESULTADOS.....		II.01



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

APRESENTAÇÃO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

APRESENTAÇÃO

Este documento constitui o Relatório Final do projeto denominado “Atualização do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga”, conforme estabelecido no Contrato nº 03/06, celebrado entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, através da CPLEA – Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental e a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos – COBRAPE.

Articulado ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH – e vinculado aos Sistemas de Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga – PDPA-Guarapiranga – estabelece políticas públicas e programas ambientais que devem ser implantados na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia do Guarapiranga – APRM-G.

O PDPA comporá o Plano de Bacia da UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos e integrará o Plano Estadual de Recursos Hídricos que será atualizado a cada quatro anos e aprovado pelo Governador do Estado na forma do Artigo 47, inciso III, da Constituição Estadual.

Em 16 de janeiro de 2006, foi sancionada a Lei Estadual nº 12.233 que define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga – *Lei Específica da APRM-G*. Esta lei cria condições de gestão mais efetiva e descentralizada da bacia, através de diretrizes, regras e instrumentos indispensáveis para a recuperação e manejo da área, vinculando sua gestão ao SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A atualização do PDPA, inicialmente elaborado no ano 2000, durante a execução do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga – *Programa Guarapiranga*, objetiva rever os instrumentos técnicos necessários à gestão da bacia e compatibilizar as leis municipais de uso e ocupação do solo com a Lei Específica da APRM-G.

No presente relatório estão incluídos os principais temas desenvolvidos nos relatórios parciais 2 e 3, entre os quais:

- Caracterização Ambiental da Bacia do Guarapiranga: análise dos aspectos relacionados ao uso do solo, demografia e socioeconomia, identificação da área de cobertura da infra-estrutura sanitária existente e projetada e das áreas contaminadas por resíduos de origem industrial, legislação incidente sobre o transporte de cargas perigosas, indicadores ambientais e de saúde, qualidade das águas e quantificação do aporte das cargas poluidoras nos tributários e reservatório;
- Plano Emergencial de Recuperação da Bacia do Guarapiranga: levantamento da situação atual das intervenções propostas pelo Plano Emergencial de Recuperação da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga, realizado a partir da regulamentação do Artigo 47 da Lei Estadual 9.866/97 pelo Decreto 43.022/98;
- Mapa da APRM-G: descrição da elaboração dos mapas da APRM-G e APRM-G + Raster SCM 80/81, em escala 1:10.000, com a delimitação das sub-áreas de ocupação dirigida definida pela Lei Específica da APRM-G, corrigida por critérios estabelecidos pela CPLEA;



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

- Análise Comparativa entre o Zoneamento Ambiental da Lei do Guarapiranga e Imagens do Satélite Quickbird: análise foi necessária devido ao longo período decorrido entre a elaboração do Mapa da APRM-G (1998/1999) e aprovação da Lei Específica (2006).
- Projeções de Tendências Futuras de Uso e Ocupação do Solo da Bacia do Guarapiranga: descrição dos cenários de projeção adotados – Tendencial, Programa Mananciais e Referencial;
- Metas para Obtenção de Padrões de Qualidade Ambiental: discussão dos objetivos da utilização e as diferenças entre as versões existentes do Modelo de Correlação Uso do Solo/Qualidade da Água – MQUAL, apresentação e discussão dos resultados das cargas geradas e afluentes ao reservatório nos anos de 2006 (situação atual), 2011 e 2015, de acordo com os três cenários de intervenções estabelecidos;
- Diretrizes para o Estabelecimento de Políticas Setoriais: revisão das diretrizes setoriais para habitação, atividades industrial e agropecuária, turismo e lazer, viário, transportes, saneamento e manejo de recursos naturais e proposição de novas diretrizes para programas de indução à implementação de usos e atividades compatíveis para a proteção e a recuperação ambiental da APRM Guarapiranga;
- Proposição de Programas Integrados para a Gestão da APRM-G: identificação e proposição de programas integrados de Educação Ambiental, Monitoramento de Qualidade e Quantidade de Água e do Uso e Ocupação do Solo / Controle e Fiscalização e proposta de ações necessárias à implementação do Sistema de Gestão e melhoria da qualidade ambiental da APRM-G no período 2007-2010.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

**1. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO
GUARAPIRANGA**



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

1. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO GUARAPIRANGA

1.1. Aspectos físicos

A Bacia do Reservatório Guarapiranga insere-se na porção sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo, abrangendo parcelas territoriais dos municípios de Cotia, Embu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra e São Paulo e a área total do município de Embu Guaçu (**Quadro 1-01**). Possui área de drenagem de 638 km²⁽¹⁾ (8% da área total da Região Metropolitana de São Paulo), e tem como principal corpo d'água, o reservatório formado pelo represamento do rio Guarapiranga, sendo os rios Parelheiros, Embu Mirim, Embu Guaçu e seu afluente, o Ribeirão Santa Rita, seus principais tributários. Aproximadamente 1 e 1,5 m³/s das águas do rio Capivari, pertencente à bacia hidrográfica da Baixada Santista, são revertidos para o rio Embu Guaçu e, desde 2000, o rio Parelheiros recebe entre 2 e 4 m³/s das águas do Braço Taquacetuba do Reservatório Billings. No período 1995-2005, a vazão natural média do reservatório foi estimada em 12,3 m³/s.

O Reservatório Guarapiranga foi construído entre 1906 e 1909, destinado à regularização da vazão do Rio Tietê e conseqüente garantia da geração de energia elétrica na Usina de Santana de Parnaíba. Possui perímetro de 85 km, área de espelho d'água de 26,6 km², volume de 180 hm³ e profundidades média e máxima de 5,7 m e 13 m, respectivamente. Localiza-se a 23°43' Latitude Sul, 46°32' Longitude Oeste de Greenwich e em altitude de 740 m. Em 1928 passou a ser utilizado como manancial para abastecimento público da cidade de São Paulo e atualmente é responsável pelo abastecimento de aproximadamente 20% da RMSP, ou seja, 3,7 milhões de pessoas residentes nos bairros de Butantã, Campo Limpo, Morumbi e Santo Amaro na capital e no município de Taboão da Serra, através do fornecimento de 14 m³/s para o Sistema Produtor Guarapiranga, constituído pela estação de tratamento de água Alto da Boa Vista, operada pela SABESP.

A bacia do reservatório abriga uma região de transição entre a mancha urbana da metrópole e as escarpas da Serra do Mar, ainda recobertas de remanescentes da Mata Atlântica. Incorpora, ao norte, territórios densamente urbanizados, concentrados, principalmente, em torno do lago; e, ao sul, territórios ainda relativamente preservados, compreendendo as cabeceiras dos rios Embu Guaçu e Santa Rita (seu afluente), já próximos à vertente marítima da Serra do Mar. A leste confronta-se com a bacia do Reservatório Billings, também bastante urbanizada no trecho próximo à barragem, e a sudeste, com a bacia do Capivari-Monos, ainda pouco ocupada. A oeste, confronta-se com a bacia do rio Cotia.

¹ Atualização PDPA Guarapiranga. COBRAPE, 2006.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 1-01 – Municípios localizados na bacia do Guarapiranga

Município	Área total do município (km ²) ⁽¹⁾	Área do município na bacia (km ²)	Percentual da área do município na bacia em relação à área total do município (%)	Percentual da área do município na bacia em relação à área total da bacia (%)	Área do reservatório no município (km ²) ⁽²⁾	Percentual da área total do reservatório no município (%)
Cotia	325,89	22,28	6,8	3,5	0	0
Embu	70,08	40,71	58,1	6,4	0	0
Embu Guaçu	155,04	155,04	100,0	24,3	0,97	3,6
Itapecerica da Serra	151,80	145,88	96,1	22,9	0,79	3,0
Juquitiba	521,60	7,81	1,5	1,2	0	0
São Lourenço da Serra	186,71	33,07	17,7	5,2	0	0
São Paulo	1.522,99	233,02	15,3	36,5	24,87	93,4
Total	2.934,11	637,80	-	100,0	26,63	100,0

Fonte: (1) IBGE; (2) A delimitação do reservatório Guarapiranga, realizada neste estudo, foi executada pelo traçado do nível d'água registrado no Raster SCM 80/81, ou seja, 736 m.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Compreende terrenos cujas altitudes variam entre 730 e 930 m, apresentando um relevo bastante acidentado em quase toda sua extensão. De maneira geral, a bacia pode ser caracterizada pela presença marcante de vertentes escarpadas, mais frágeis à ocupação urbana. São evidentes grandes porções de áreas com declividades superiores a 30%, principalmente na região ao longo da rodovia Régis Bittencourt, onde a suscetibilidade aos processos degradacionais é mais forte. É marcante, ainda, a presença de planícies aluviais, também de maior fragilidade natural face à ocupação urbana, áreas estas concentradas principalmente na sub-bacia do rio Embu Guaçu.

Predomina, na bacia, o clima tipicamente úmido, com temperaturas médias entre 16° e 23°C, índices pluviométricos entre 1.600 e 2.500 mm anuais e elevados teores de umidade relativa do ar, tendendo a menor umidade média conforme se aproxima da mancha urbana. A direção predominante dos ventos é de SW-NE que, no entanto, não consegue dissipar os constantes nevoeiros que se formam, principalmente na porção centro-sul.

1.2. Uso do solo

O mapeamento do uso do solo realizado durante a elaboração do PDPA da Bacia do Guarapiranga, concluído em 2000, foi revisto no âmbito dos estudos de Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL da Bacia do Guarapiranga (SERHS/PRIME, 2006), através da utilização do mapeamento da RMSP elaborado pela EMPLASA em 2002 e ajustes nas classes de uso de diversas áreas para adequação às categorias estabelecidas no modelo de correlação uso do solo / qualidade da água.

Na concepção do MQUAL, as 52 categorias do mapeamento do uso e ocupação do solo da bacia, identificadas pela interpretação de foto aérea de março/1994 na escala 1:25.000 e de fotografias aéreas das áreas urbanizadas do município de São Paulo de 1995 na escala 1:5.000, foram agregadas em 8 categorias, considerando a potencialidade da geração de cargas poluidoras e a deterioração da qualidade da água, conforme definições a seguir:

- Usos rurais:
 - atividade agrícola: inclui as culturas temporárias e perenes, a horticultura, a criação de animais e as chácaras isoladas e de subsistência;
 - reflorestamento: áreas de manejo agro-florestal, predominantemente representadas por remanescentes de plantações florestais;
 - mata e capoeirão: formações vegetais arbóreas de grande porte, em grande parte constituídas por vegetação nativa;
 - capoeira e campo: categoria que agrega a vegetação de baixo porte e a vegetação de porte arbóreo no início do processo de regeneração (capoeira inicial);
 - chácaras e movimento de terra: agrega as áreas de lazer em área rural (clubes, marinas, etc) e a movimentação de terra ou rocha, mineração ativa e desativada e as olarias.
- Usos urbanos:
 - área urbana de padrão superior: categoria de uso residencial de alto e médio padrão; de baixa, média e alta intensidade de ocupação nos loteamentos; presença de equipamentos públicos (escolas e creches, delegacia de polícia, etc), de equipamentos de lazer,



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

considerados de características mais urbanas, atividades econômicas urbanas e área vaga em área urbana;

- área urbana de padrão inferior: categoria de uso residencial de baixo padrão e habitação sub-normal; de alta, média e baixa intensidade de ocupação dos loteamentos; presença de equipamentos sociais (hospitais, cemitérios, área de disposição de resíduos, etc); carência de infra-estrutura urbana, de saneamento e de serviços urbanos, instalados e operantes (incluindo fiscalização) ou com baixa eficiência da infra-estrutura instalada;
- área industrial e comercial: categoria identificada no mapeamento de uso e ocupação do solo, que requer tratamento individualizado, pois, mesmo quando situada em áreas bem atendidas pelos serviços urbanos, induz maior movimentação de pessoas e veículos e o manuseio de cargas de substâncias diversas, apresentando comportamento distinto das áreas predominantemente residenciais.

No estudo SERHS/PRIME (2006), os ajustes nas classes de uso do solo mapeadas pela EMPLASA foram realizados com o apoio da imagem do satélite Ikonos de 2002, sendo as principais alterações descritas a seguir:

- Limite da bacia: pequenos ajustes na delimitação utilizada no mapeamento de 1994;
- Área urbanizada: reclassificação de algumas áreas como industrial e equipamentos urbanos, com a incorporação de algumas áreas de chácaras devido a presença de loteamentos de alto padrão; desagregação em quatro classes: (1) área urbana – padrão superior, (2) área urbana – padrão inferior, (3) expansão urbana – padrão superior e (4) expansão urbana – padrão inferior;
- Aterro sanitário: classe reenquadrada como movimento de terra e solo exposto;
- Hortifrutigranjeiro: foi renomeada como atividade agrícola e à ela foram agregados outros usos rurais como as culturas agrícolas e a criação de animais;
- Campo: foi parcialmente reclassificada em atividade agrícola e loteamentos desocupados;
- Capoeira: diversas áreas desta classe foram transferidas para as atividades agrícolas e loteamentos desocupados. Engloba as áreas com vegetação arbustiva em estágio inicial a médio de regeneração, identificadas similarmente aos critérios utilizados no mapeamento de 1994;
- Chácara: diversas áreas foram reclassificadas em área urbanizada e atividade agrícola;
- Equipamento urbano: foi parcialmente reclassificada em indústria e comércio, sendo a parcela remanescente desagregada em três novas classes: (1) equipamento urbano – padrão superior, (2) equipamento urbano – padrão inferior e (3) clubes e marinas;
- Espelho_d'água: enquadra culturas, piscicultura, mineração, chácaras e lagos naturais;
- Reservatório: foi mantido o limite do reservatório mapeado em 1994, correspondente à extensão máxima a ser atingida antes do início do transbordamento de água da barragem;
- Favela: área mantida conforme mapeamento da EMPLASA;
- Indústria: esta classe integrou os principais corredores comerciais e passou a se chamar indústria e comércio. Diversas pequenas áreas industriais e comerciais, como por exemplo, as



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

garagens de ônibus, identificadas no mapeamento de 1994, foram reenquadradas nesta classe;

- Lixão: foram incorporadas as áreas que pertenciam a indústrias e de disposição de resíduos já mapeadas em 1994;
- Loteamento desocupado: inclui área de campo, capoeira e mata, identificadas no mapeamento de 1994 e que ainda estão em fase inicial de ocupação;
- Mata: diversas áreas foram reclassificadas em capoeira, loteamentos desocupados e vegetação de várzea;
- Mineração: área mantida conforme mapeamento da EMPLASA;
- Movimento de terra e solo exposto: inclui a classe aterro sanitário. Algumas áreas foram reclassificadas em atividade agrícola e indústria e comércio;
- Outros usos: diversas áreas foram reclassificadas em área urbanizada, equipamentos urbanos e indústria e comércio. As demais são compatíveis com os usos rurais e não se viu a necessidade em reclassificar cada uma das áreas que compõem esta classe;
- Reflorestamento: mantida praticamente conforme o mapeamento da EMPLASA;
- Rodovia: mantida conforme mapeamento da EMPLASA;
- Vegetação de várzea: algumas áreas foram reclassificadas em atividade agrícola e nelas foram agregadas outras que estavam enquadradas como matas;
- Clube e marina: esta classe não existe no mapeamento original da EMPLASA, e foi criada para identificar este tipo de equipamento urbano com potencial de poluição muito baixo, semelhante ao das chácaras.

No **Quadro 1-02** são relacionadas as áreas identificadas nas classes de uso da EMPLASA, ajustadas no estudo de Atualização do MQUAL da Bacia do Guarapiranga e a correspondência entre as categorias do MQUAL, mapeadas na **Figura 1-01**.

Quadro 1-02 – Compatibilização entre as classes de uso da EMPLASA (2002)
e as categorias do MQUAL (2006)

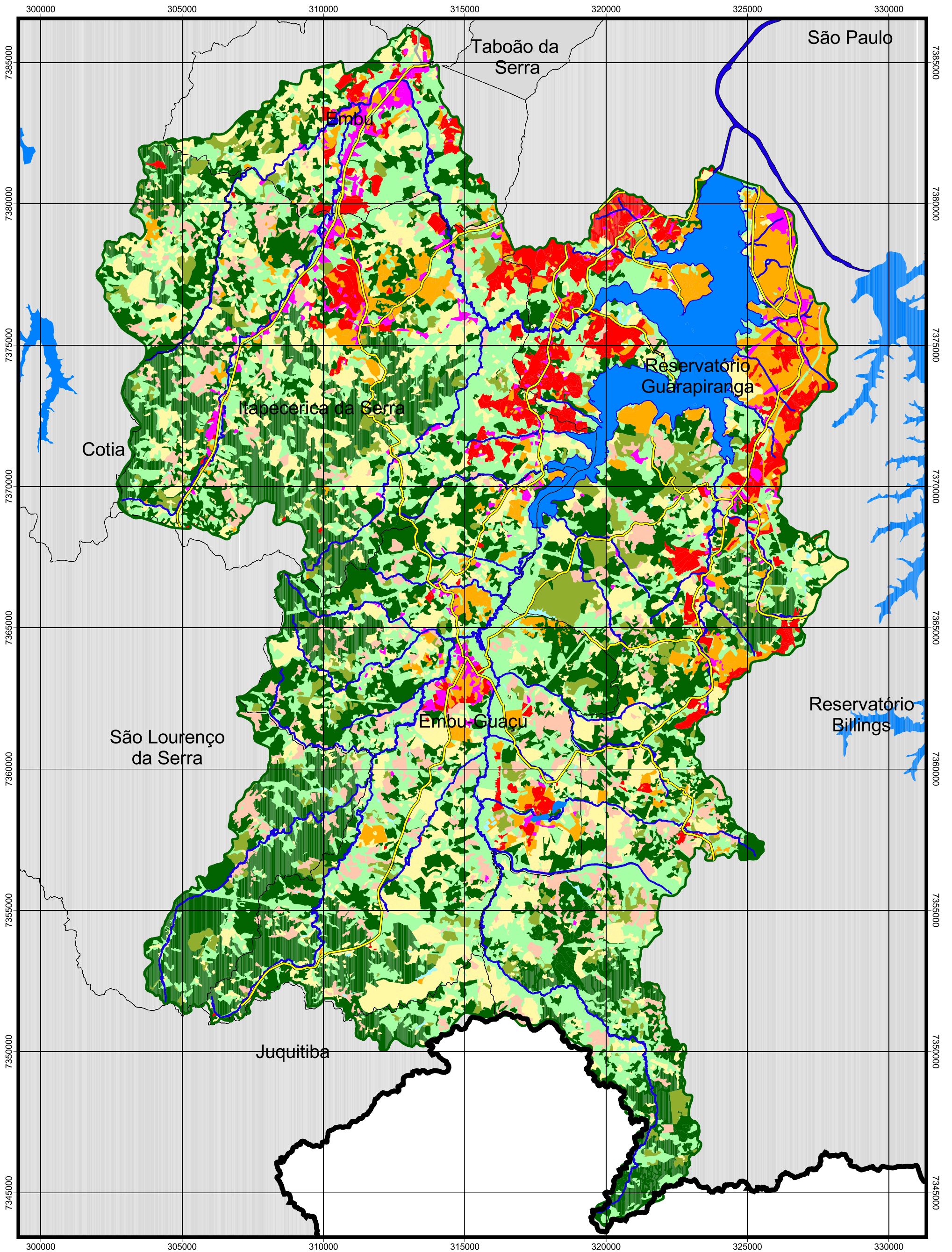
Classe de uso ajustadas (EMPLASA, 2002)	Área 2002 (km ²)	Percentual da área total da bacia (%)	Categorias do MQUAL (SERHS/PRIME, 2006)	Área 2002 (km ²)	Percentual da área total da bacia (%)
Área urbanizada padrão superior	26,34	4,30	Área urbanizada – padrão superior	40,68	6,60
Expansão urbana padrão superior	10,52	1,70			
Equipamento urbano padrão superior	2,86	0,50			
Rodovia	0,97	0,20			
Área urbanizada padrão inferior	22,12	3,60	Área urbanizada – padrão inferior	34,14	5,70
Expansão urbana padrão inferior	8,1	1,40			
Favela	3,15	0,50			
Equipamento urbano	0,5	0,10			



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Classe de uso ajustadas (EMPLASA, 2002)	Área 2002 (km²)	Percentual da área total da bacia (%)	Categorias do MQUAL (SERHS/PRIME, 2006)	Área 2002 (km²)	Percentual da área total da bacia (%)
padrão inferior					
Lixão	0,26	0,04			
Indústria e comércio	14,42	2,30	Área comercial e industrial	14,42	2,30
Atividade agrícola	39,09	6,40	Atividade agrícola	39,09	6,40
Chácara	66,62	10,90			
Clube e marina	2,74	0,40			
Espelho d'água	2,19	0,40			
Loteamento desocupado	21,95	3,60	Chácaras e movimento de terra	100,13	16,40
Mineração	2,83	0,50			
Movimento de terra e solo exposto	3,65	0,60			
Outros	0,14	0,02			
Reflorestamento	28,56	4,70	Reflorestamento	28,56	4,70
Mata	191,07	31,10	Mata	191,07	31,10
Capoeira	97,34	15,90			
Campo	50,13	8,20	Capoeira / campo	165,46	27,00
Vegetação de várzea	18	2,90			
Total	613,55	100,00	Total	613,55	100,00

Fonte: Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL da Bacia do Guarapiranga, Relatório Final – Prime Engenharia, junho/2006.

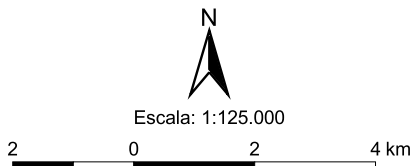


Legenda:

- Vias Principais
- Limites Municipais
- Limite da R.M.S.P.
- Hidrografia
- Limite da Bacia
- Reservatórios

Uso e ocupação do solo

- Urbano Superior
- Urbano Inferior
- Área Comercial e/ou Industrial
- Atividade Agrícola
- Chácaras / Movimento de Terra
- Capoeira/Campo
- Reflorestamento
- Mata
- Massa Água
- Rodovia



Projeção Universal de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD - 69

Atualização PDPA Guarapiranga

Figura 1-01
Uso do Solo

Fonte:
Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL
Bacia do Guarapiranga - SERHS, 2006





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Conforme observa-se na **Figura 1-01**, a área da bacia do Guarapiranga possui diferenciadas características de uso do solo, sendo marcada pela grande alteração do território, embora com diversidade no caráter e na qualidade da ocupação.

A inserção da bacia em uma das regiões de ocupação mais dinâmica do país faz com que a área apresente um alto grau de antropização, sendo 40% do seu território ocupado por usos rurais (atividade agrícola, reflorestamento, chácaras e movimento de terra) e urbanos (ocupação urbana de padrão superior e inferior e área industrial e comercial). Entretanto, os condicionantes do relevo permitiram a manutenção de formações florestais que, embora alteradas em sua composição primitiva e recortadas pelas ocupações, têm presença significativa na região. A vegetação da Mata Atlântica, primária ou secundária em estágio avançado de regeneração ocupa 30% da área total e a secundária em estágio inicial e médio de regeneração, 26%.

A conjunção de fatores tais como a inserção na área metropolitana, a restrita aptidão à agricultura – somente 6,1% da área total da bacia é ocupada por esta categoria de uso – e os potenciais paisagísticos, tornaram esta região, há longo tempo, em um local para recreação nos finais de semana. Esta tendência tem sofrido uma certa decadência em função da deficiência de acessos, e da necessidade de travessias de zonas com alto grau de instabilidade social.

Outro fator importante que condiciona o caráter de acessos da área é a situação geográfica da bacia, delimitada a sul pelo abrupto desnível da Serra do Mar. O único acesso está na região oeste, cruzada pela rodovia Régis Bittencourt, sendo toda a porção sul do território delimitada pela barreira física da Serra.

É nítida a particularidade de cada município inserido no território da bacia – e, particularmente, de Embu, Itapecerica da Serra e Embu Guaçu, em contraposição à ocupação no município de São Paulo. As porções dos municípios de Cotia, São Lourenço da Serra e Juquitiba, compreendidas na bacia, não são polarizadas pelas respectivas sedes municipais, por problemas de acessibilidade e relevo, mas sim por Embu e Itapecerica da Serra no caso de Cotia, e por Embu Guaçu e Parelheiros (distrito de São Paulo), nos casos de Juquitiba e São Lourenço da Serra.

Com as devidas diferenciações locais, o território pode ser subdividido em duas grandes zonas caracterizadas pelos diferentes modelos de apropriação do espaço:

- A parcela do território do município de São Paulo localizada na bacia, que compreende a represa, onde ocorre nitidamente uma apropriação do espaço às margens do espelho d'água por usos diversificados, relacionados à grande potencialidade paisagística do local, com o restante do território marcado, predominantemente, por uma ocupação residencial precária, deficiente em infra-estrutura urbana;
- Nos outros municípios da bacia, onde predominam os usos rurais polarizados pelos núcleos urbanos aí instalados, verifica-se, nos limites com São Paulo, a pressão pela implantação de usos residenciais populares. Estas tendências à ocupação residencial popular são principalmente ditadas pelas condições de acessibilidade e preço da terra, ficando em segundo plano as condições de relevo, a aptidão do solo para atividades agrícolas e a legislação ambiental incidente sobre o território.

Nestas condições, a estruturação do sistema viário principal, condicionado pela rede fluvial e pelo relevo, irradia de São Paulo, orientado basicamente no sentido norte-sul, com poucas e frágeis



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

ligações transversais, reprimido ainda pela impossibilidade de transposição da represa. Estes principais eixos justificam o processo e as condições da ocupação atual.

O primeiro destes eixos, situado na margem direita do reservatório, parte de áreas situadas nos distritos de Cidade Dutra, a norte, e Grajaú, a leste, e prolonga-se no sentido N-S em direção ao reservatório Billings, via Parelheiros, e em direção ao distrito de Cipó em Embu Guaçu, seja ao longo da Avenida Teotônio Vilela e Estrada de Parelheiros, seja por suas vias transversais, no sentido oeste, e Estrada do Jaceguava, no sentido leste.

Na porção norte perpassa bairros de alto padrão e, progressivamente, para sul, uma ocupação mais fragmentada e de baixo padrão. No trecho ao longo do rio Parelheiros, a urbanização é descontínua, entremeada por usos rurais até o núcleo urbano de Parelheiros.

Na direção de Cipó, pode-se observar uma tendência à expansão urbana, ao longo da Estrada do Cipó, que liga Parelheiros ao referido distrito e deste, em direção à sede do município de Embu Guaçu, seguindo, ao sul, pela Estrada da Ponte Alta até alcançar a extremidade sudeste da bacia, em zona de características rurais, dando acesso à Reserva Estadual do Curucutu, que se estende a leste, na bacia da Billings.

O segundo eixo, situado na margem esquerda do reservatório, parte das áreas extremamente adensadas e de baixo padrão da franja urbana de São Paulo, no distrito de Jardim Ângela, na porção norte da bacia, constituindo um eixo indutor à ocupação de bairros-dormitório, onde os poucos equipamentos urbanos de comércio e serviços aglutinam-se ao longo deste corredor, permanecendo o restante da área carente de infra-estrutura, áreas verdes etc.

Estende-se em direção às áreas mais interiorizadas, ao longo da Estrada do M'Boi Mirim, penetrando na porção sudeste do município de Itapeverica da Serra (Jardim Jacira, Crispim). A ocupação irradia em direção ao reservatório Guarapiranga, seguindo as estradas da Riviera e de Cumbica, muito embora não chegue a acercar-se das áreas mais próximas à lâmina d'água.

Já no município de Embu Guaçu, a ocupação no entorno da via mantém as características rurais, numa zona onde predominam chácaras e loteamentos de recreio entremeados por matas residuais.

Esses dois eixos de expansão tendem a se unir, interligando São Paulo, Embu Guaçu e Itapeverica da Serra, formando um anel de urbanização envoltório do reservatório, comprometendo, assim, as áreas ainda não ocupadas.

O terceiro eixo de expansão se dá no sentido de Itapeverica da Serra, ao longo da rodovia Régis Bittencourt (BR-116) que cruza a porção ocidental da bacia no sentido NE-SW, margeando o alto curso do rio Embu Mirim. Importante ligação de São Paulo com a região sul do País, a rodovia tem sido indutora da ocupação industrial e residencial, definindo dentro da bacia, uma área quase conurbada entre as sedes municipais de Embu e Itapeverica da Serra, incorporando a SP-234 (ligação da BR-116 à Itapeverica da Serra).

A ocupação do distrito de Campo Limpo no município de São Paulo e Taboão da Serra, próxima aos limites da bacia, com elevadas densidades demográficas e baixo padrão socioeconômico, vem se expandindo no município de Embu, conforme já ocorre no trecho norte da BR-116 situado dentro da bacia.

Vindo dessas áreas já adensadas, também desenvolve-se outro vetor em direção à zona central de Itapeverica da Serra, ao longo da Estrada de Itapeverica/Santo Amaro. No município de

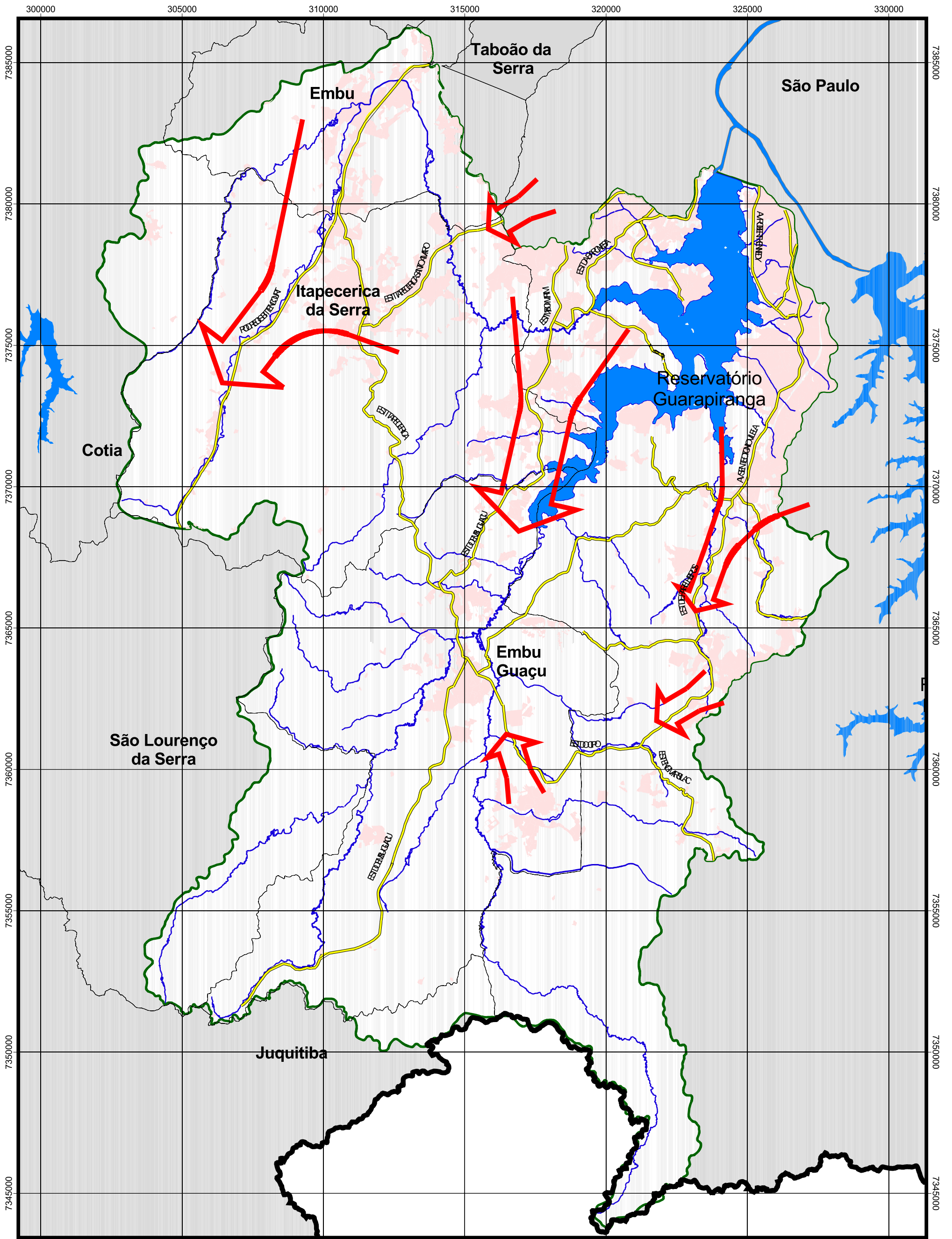


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA















Itapecerica, na franja urbana da cidade, percorre zona com características rurais, predominando bairros de alto padrão urbanístico e ambiental, loteamentos de sítios de recreio, além de esparsos equipamentos industriais e de serviços.

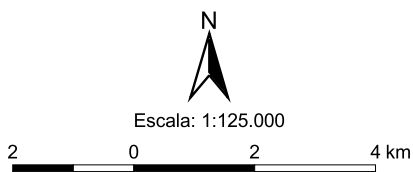
A bacia é cruzada por duas linhas ferroviárias da FERROBAN – Ferrovias Bandeirantes S/A – a Campinas-São Vicente, que cruza a bacia no sentido NW-SE, com estações em Aldeinha (município de Itapecerica da Serra), Embu Guaçu, Cipó e Engenheiro Marsilac (município de São Paulo), esta limítrofe à bacia, a leste. A linha São Paulo-Santos tem também trecho de seu percurso com orientação N-S na porção leste da bacia.

Os principais vetores de indução à ocupação antrópica e expansão urbana na bacia do Guarapiranga são indicados na **Figura 1-02**.



Legenda:

-  Vias Principais
-  Limites Municipais
-  Limite da R.M.S.P.
-  Hidrografia
-  Limite da Bacia
-  Reservatórios
-  Bacia do Guarapiranga
-  Sede Municipal
-  Sede Distrital
-  Vetores
-  Ferrovia
-  Limite de Municípios
-  Principais Vias
-  Mancha Urbana



Projeção Universal de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD - 69

Fonte:

Atualização PDPA Guarapiranga

Figura 1-02
Vetores de Indução à Ocupação
Antrópica e Expansão Urbana





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

A ocupação urbana é essencialmente caracterizada pelo uso habitacional e terciário de apoio, distinguindo-se apenas uma faixa ao longo da rodovia Régis Bittencourt com maior ocorrência de atividades industriais. Estas, de maneira esparsa, também se distribuem pelo território isoladamente ou encontram-se associadas a áreas de uso misto.

Deve-se ressaltar o caráter diferenciado da ocupação que ocorre na porção norte da bacia no município de São Paulo em relação às demais áreas. É a franja de uma rede urbana compacta que pressiona este território, avançando na forma de loteamentos pouco estruturados e, em geral, com altas densidades de ocupação do solo. Nas margens direita e esquerda norte, 80 e 56% das áreas das respectivas regiões hidrográficas são ocupadas por usos urbanos (área urbana de padrão superior e inferior e área industrial e comercial), sendo registradas densidades populacionais de 100,4 e 94,2 hab/ha, respectivamente. A ocupação urbana de padrão inferior é detectada em maior densidade no distrito de Cidade Dutra, na margem direita, com 102 hab/ha, seguida pela ocupação da margem esquerda norte com 50 hab/ha (distritos do Jardim São Luiz e do Jardim Ângela).

Embu, Itapeçerica da Serra e Embu Guaçu constituem pequenos centros de serviços, com características diferenciadas em função dos processos de ocupação e de sua localização. Cidades antes tradicionalmente ligadas às atividades rurais, incluindo recreio/lazer dos paulistanos nos finais de semana, sofrem, hoje, entretanto, a pressão da ocupação por bairros-dormitórios, que se alastram na periferia de São Paulo, seguindo os principais eixos viários.

Os bairros residenciais de Embu são, de certa forma, desunidos da área central, com uma ocupação predominante de padrão médio-alto com boa presença de arborização. Loteamentos de baixo padrão, com incidência de habitações de padrão sub-normal, ocorrem nas regiões mais periféricas e nas áreas em expansão urbana, acompanhando as áreas de uso predominantemente industrial que se desenvolvem ao longo da rodovia Régis Bittencourt.

Cabe salientar, ainda no município de Embu e também em área distante da sede municipal, a presença de bairros de baixo padrão/sub-normal, iniciando a ocupação dos limites do território da bacia, numa extensão da malha contínua de São Paulo e Taboão da Serra, de ocupação descontrolada, absorvendo excedentes populacionais de mais baixa renda.

A sede de Itapeçerica da Serra tem sua área central assentada em topo de colina, com uma ocupação mais recente, estendendo-se nas vertentes limítrofes, escapando das áreas de maior declividade. As condições de relevo não permitem a expansão contínua do centro, densamente ocupado pelos setores de comércio e serviços urbanos. A situação de acanhamento deste centro é agravada por ser cruzado pela SP-234 que liga a cidade à rodovia Régis Bittencourt (a norte) e a Embu Guaçu, em direção sul (Estrada Itapeçerica da Serra/Embu Guaçu).

Loteamentos de padrão baixo ocupam as vertentes a noroeste, acompanhando a via de ligação até a rodovia Régis Bittencourt. A leste da cidade estendem-se, de forma descontínua, bairros de padrão médio e alto, permanecendo remanescentes de ocupação rural e de vegetação natural. Ao longo da estrada Itapeçerica-Santo Amaro desenvolve-se área em expansão urbana de alto padrão, notadamente caracterizada por condomínios fechados. Entretanto, neste mesmo eixo viário, já próximo ao limite com o município de Embu, ocorrem áreas de baixo padrão com presença de favelas.

Ao longo da rodovia Régis Bittencourt, também no município de Itapeçerica da Serra predomina o uso misto, com maior incidência de indústrias. Entretanto, embora denote um eixo de expansão



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

industrial, esta ocupação é bem mais rarefeita que no município de Embu e, além das indústrias, são observadas algumas instalações de serviço e pequenos comércios especializados ao atendimento rural.

A exemplo do que ocorre em Embu, no município de Itapecerica da Serra, em área distante da sede, o limite do território da bacia também sofre pressão da expansão de loteamentos de mais baixo padrão da malha urbana de São Paulo. Este tipo de ocupação também adentra o município em sua porção sudeste próxima ao reservatório, seguindo um vetor de crescimento ao longo da Estrada M'Boi Mirim/Estrada Embu Guaçu, em área totalmente desvinculada da malha urbana da sede de Itapecerica da Serra.

No município de Embu Guaçu, as áreas de uso misto desenvolvem-se no sentido sul/noroeste, entremeadas por alguns bairros de padrão médio-alto. Bairros de padrão médio, ainda em processo de ocupação, situam-se na faixa oeste (Estrada Embu Guaçu/Santa Rita) e leste, sendo, neste último caso, delimitados por loteamentos de baixo padrão.

As áreas em expansão urbana desenvolvem-se ao longo da Estrada Itapecerica/Embu Guaçu (SP-234), já próximas ao entroncamento com o eixo Estrada do Embu Guaçu/Estrada do M'Boi Mirim, onde se localiza bairro de alto padrão. Áreas de uso misto e bairros de padrão médio distribuem-se de forma esparsa na porção norte (Estrada do Embu Guaçu) e a oeste do município.

Seguindo para sudeste, adentra-se o distrito de Cipó, cujo núcleo urbano desenvolve-se ao longo da estrada de ferro Campinas-São Vicente, abrigando uma estação da FERROBAN, que faz uma linha comercial, mas que tem um incipiente roteiro turístico. Este centro é bastante frágil, e vem sendo desvirtuado pelo crescimento descontrolado de áreas de baixo padrão, inclusive favelas, localizadas em sítios pouco adequados a este tipo de ocupação.

Entre o núcleo de Cipó e o de Parelheiros, já no município de São Paulo, nota-se a ocorrência de alguns loteamentos de padrão médio, que também seguem em direção a Engenheiro Marsilac. Próximo a Parelheiros, a presença de bairros de baixo padrão já expressa um vetor de expansão que se inicia na direção Parelheiros-Cipó.

O núcleo de Parelheiros, antigo e interessante bairro rural, situado às margens do rio Parelheiros, encontra-se há anos desvirtuado pela expansão de bairros de baixo padrão. Sua área central é bastante reduzida, com predominância de uso misto, e desenvolvendo-se ao longo da estrada de Parelheiros, tendo em seu entorno uma ocupação desordenada que se espraia por áreas de declives acentuados. São loteamentos descontínuos, de padrão médio que, nas áreas periféricas, cedem lugar a bairros de baixo padrão e sub-normal. Esta ocupação é entremeadada por áreas incultas, remanescentes de ocupação rural.

A norte do núcleo, ao longo da Estrada de Parelheiros, uma seqüência de loteamentos, em geral de baixo padrão, entremeados por pequenas áreas de uso misto, conforma um dos vetores de expansão da malha urbana de São Paulo.

Ao longo da Avenida Robert Kennedy, situada na porção norte da margem direita do reservatório, predominam os serviços e comércio mais voltados para o lazer, enquanto que a ocupação lindeira às avenidas Rio Bonito e Teotônio Vilela caracteriza-se por indústrias e comércio muitas vezes voltados para o setor automotivo.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

A porção norte deste território é ocupada por loteamentos de alto e médio-alto padrões e, conforme se direciona para o sul, há ocorrências de padrão sub-normal e baixo. A leste da linha ferroviária, que corre paralela à Av. Teotônio Vilela, a ocupação de baixo padrão é mais intensa, prolongando-se pela Estrada de Parelheiros, vetor anteriormente mencionado.

O território de São Paulo, a oeste do reservatório – Jardim Ângela e São Luiz, junto ao limite da área de proteção – encontra-se densamente ocupado por loteamentos de baixo padrão e pela presença de padrão sub-normal, com ocorrência de áreas de uso misto ao longo da Estrada da Baronesa e da Estrada do M'Boi Mirim; este último é eixo viário condutor deste tipo de ocupação desordenada que vem se desenvolvendo em loteamentos que já penetram o município de Itapeverica da Serra, conforme já mencionado. Ao longo das margens do reservatório, na porção setentrional, entremeando os “usos vinculados à represa” surgem alguns loteamentos de alto padrão. Na porção meridional, os loteamentos são de baixo padrão, associados à ocupação ao longo da Estrada do M'Boi Mirim.

A ocupação rural ocorre de forma esparsa em todo o território da bacia, aglutinada ao longo das estradas e das vias de acesso. Entretanto, a porção ocidental e a extremidade meridional têm ocupação mais rarefeita, pelos condicionantes do relevo. Apesar de algumas instalações agrícolas e loteamentos de chácaras (em geral pouco ocupados), nestas regiões predominam as formações de matas secundárias em diferentes estágios sucessionais e com características diferenciadas, condicionadas pelo tipo do solo, índices de umidade do ar e pela situação geográfica. Próximo às vertentes da Serra do Mar, nos limites com a Reserva do Curucutu, campos abertos formam uma paisagem peculiar, com vegetação campestre e de matas ciliares, em uma área marcada pela presença de colinas arredondadas pouco elevadas.

Entre os usos rurais, as atividades minerárias estão principalmente localizadas nos municípios de Embu Guaçu e Itapeverica da Serra. Também são detectadas áreas de extração mineral na sub-bacia do rio Itaim, afluente do rio Parelheiros, tributário do reservatório Guarapiranga.

Conforme dados obtidos em 2006 pelo ISA – Instituto Socioambiental, os principais recursos minerais explorados na bacia do Guarapiranga são água mineral, caulim, argila, areia e granito. No cadastro do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM existem 139 requerimentos para concessão de lavra na bacia, dos quais apenas 31 estão autorizados pelo órgão federal para exploração do recurso.

As áreas de usos do solo vinculados à represa são representados pelos clubes, marinas, restaurantes, comércio e serviços ligados ao esporte náutico, além de loteamentos de casas de final de semana.

A margem direita do lago é ocupada principalmente por clubes e marinas, destacando-se, na porção norte, o São Paulo Yacht Clube, o Iate Clube Santo Amaro, e a Associação Desportiva Classista – ELETROPAULO. Segue-se uma faixa de restaurantes, serviços e comércio ligados ao esporte náutico e pequenas áreas em comodato para particulares. Na porção central, uma área está reservada para a implantação do Parque Nove de Julho, limitada a norte pelo Clube de Campo Castelo e, a sul, por outra seqüência de áreas em comodato para particulares, comércio e serviços. Na porção sul, destacam-se o Clube de Campo São Paulo e o Clube de Regatas Tietê.

As margens do braço do reservatório correspondente ao rio Embu Guaçu são ocupadas por loteamentos de casas de final de semana, destacando-se ainda a Sociedade Esportiva Palmeiras



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

e o Guarapiranga Golf and Country Club, este último junto à área do Parque Ecológico da Várzea do Embu Guaçu.

As demais áreas da margem esquerda do reservatório encontram-se, em sua maioria, cedidas em comodato para particulares, apenas com alguns clubes em sua porção norte, onde se destacam o Yacht Clube Paulista e o Clube Atlético Indiano, este último fazendo divisa com o Parque Ecológico Guarapiranga.

Em busca da contenção da ocupação e proteção de áreas estratégicas para a preservação da produção de água, foram implantados durante o Programa Guarapiranga, executado no período de 1994 a 2000, os parques ecológicos estaduais do Guarapiranga e da Várzea do Embu Mirim, os parques municipais da Represinha e Temático em Itapeverica da Serra e Francisco Rizzo em Embu, além da unidade estadual de conservação de proteção integral da Ilha dos Eucaliptos.

A área total ocupada pelos parques e pela UC da Ilha dos Eucaliptos, é de 481 ha. Parte do território do Parque Estadual da Serra do Mar está localizada na bacia, ou seja, 771 ha – 0,24% da área total desta UC, conforme informações do Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo (SMA, 2000).

A bacia do Guarapiranga possui 2.000 ha inseridos na APA Municipal do Capivari/Monos e a totalidade de sua área abrangida pela Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

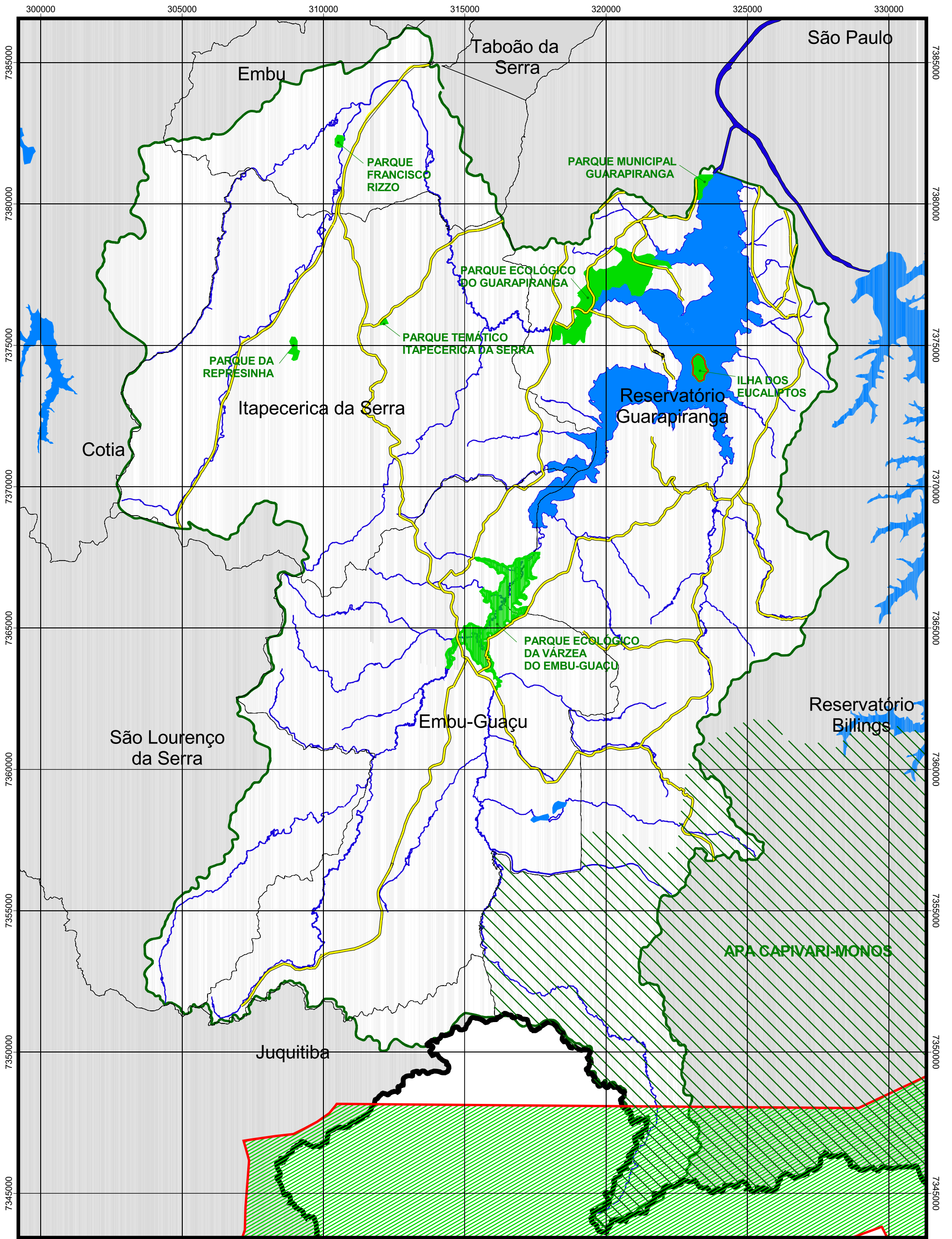
No quadro a seguir estão relacionados os parques municipais e estaduais e as unidades de conservação de uso indireto da bacia do Guarapiranga, representados na **Figura 1-03**.

Quadro 1-03 – Parques municipais, estaduais e unidades de conservação na bacia do Guarapiranga










Denominação	Localização	Área na bacia (ha) ⁽¹⁾	Percentual da área total da bacia (%) ⁽³⁾	Tipo
Parque Francisco Rizzo	Embu	22	0,03	Pq. Municipal
Parque Ecológico da Várzea do Embu Guaçu	Embu Guaçu	128	0,20	Pq. Ecológico Estadual
Parque da Represinha	Itapeverica da Serra	9	0,01	Pq. Municipal
Parque Temático		8 ⁽²⁾	0,01	Pq. Municipal
Parque Ecológico do Guarapiranga	São Paulo	264	0,41	Pq. Ecológico Estadual
Ilha dos Eucaliptos		35	0,05	UC Estadual de Proteção Integral
Parque Municipal Guarapiranga		15	0,02	Pq. Municipal
Parque Estadual da Serra do Mar		771	1,21	UC Estadual de Proteção Integral
Total	-	1.252	1,94	-

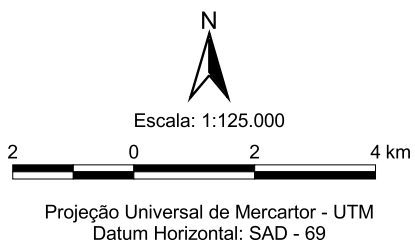
Fonte: (1) Instituto SocioAmbiental. Guarapiranga 2005: Como e por que São Paulo está perdendo este manancial: resultados do diagnóstico sócio-ambiental participativo da bacia hidrográfica da Guarapiranga, São Paulo, 2006; (2) Relatório Final do Programa Guarapiranga – COBRAPE, 2000.

Obs.: Área da bacia hidrográfica = 63.780 ha



Legenda:

-  Vias Principais
-  Limites Municipais
-  Limite da R.M.S.P.
-  Hidrografia
-  Limite da Bacia
-  Reservatórios
-  Parques
-  APA Capivari-Monos
-  Unidades de Conservação



Atualização PDPA Guarapiranga
 Figura 1-03
 Parques municipais e estaduais
 e unidades de conservação



Fonte:



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

1.3. Demografia e condições sócio-econômicas

Residem na área da bacia do reservatório aproximadamente 755 mil habitantes, conforme dados dos Planos Integrados Regionais – PIR. O município de São Paulo comporta 67% da população total, seguido por Itapeverica da Serra com 17% (**Quadro 1-04**). A taxa geométrica anual de crescimento populacional na Bacia do Guarapiranga nos períodos de 1991-2000 e 2000-2006 foi de 3,61 e 3,62% respectivamente.

As taxas de crescimento no período 2000-2006 são semelhantes em todos os municípios da Bacia, situando-se na faixa entre 5,00 e 6,40%. A exceção é o município de São Paulo, que apresenta taxa de 2,44%. Apesar de ser uma taxa relativamente baixa em relação aos outros municípios, São Paulo é o que apresenta maior crescimento populacional em números absolutos, ou seja, enquanto Jujutiba, com uma das maiores taxas de crescimento no período (6,41%), tem um crescimento de 674 habitantes, São Paulo apresenta 179.360 habitantes. Porém, cabe ressaltar, que todos os municípios estão com a taxa de crescimento superior a média do Estado de São Paulo, 1,50%.

Quadro 1-04 – Crescimento da população residente na bacia do Guarapiranga – período 1991-2006

Municípios	População da Bacia do Guarapiranga				População do Município ⁽²⁾		
	1991 ⁽¹⁾		2000 ⁽²⁾		1991	TGCA 91/00 (%a.a.)	2000
	Hab.	Participação (% do município)	Hab.	Participação (% do município)			
Cotia	1.420	1,30%	1.907	1,30%	107.453	3,70%	148.987
Embu	43.994	28,00%	59.325	29%	155.990	3,20%	207.663
Embu Guaçu	36.270	100%	56.916	100%	36.277	5,10%	56.916
Itapeverica da Serra	84.648	99,00%	128.843	99%	85.550	4,70%	129.685
Jujutiba	406	2,00%	1.492	5,60%	19.969	3,20%	26.459
S. Lourenço da Serra	437	5,80%	823	6,70%	7.596	5,40%	12.199
São Paulo	381.195	4,00%	505.137	4,80%	9.646.185	0,90%	10.434.252
Total	548.370	5,50%	754.443	6,80%	10.059.020	1,00%	11.016.161

Fonte: (1) Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga – Consórcio CNEC/JNS, 2000;

(2) Bacia do Guarapiranga – Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL, Relatório Final – Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento (SERHS) – UGP Mananciais, junho/2006.

Os maiores adensamentos populacionais são verificados na margem direita (100,4 hab/ha) e na porção norte da margem esquerda (94,2 hab/ha) do reservatório no município de São Paulo. A densidade populacional média da bacia é de 11,8 hab/ha². As áreas com densidade populacional superior a 100 hab/ha ocupam 3,1% da área total da bacia (**Figura 1-04**).

Inserida na Região Metropolitana de São Paulo, a bacia do Guarapiranga vem sofrendo os reflexos da expansão urbana da metrópole como sua periferia, dentro do processo cíclico de sobreposição de áreas “nobres” a áreas periféricas, em anéis cada vez mais distantes. Neste processo, o território da bacia também ressentiu-se de forma negativa aos efeitos da legislação de proteção dos mananciais, implantada sem as adequadas medidas para sua viabilização,

² Bacia do Guarapiranga – Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL, Cenário 2000 do Relatório Final – Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento (SERHS) – UGP Mananciais, junho/2006.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

resultando em ocupações descontroladas. Além da inadequação da implantação dos loteamentos, do baixo padrão construtivo, da ausência de infra-estrutura urbana e conseqüentes problemas de poluição dos mananciais, esta ocupação vem deteriorando regiões da bacia, alterando de forma significativa a paisagem, com perda dos atributos naturais, além de propiciar zonas de insegurança e instabilidade social.

A expansão da mancha urbana metropolitana, que, até meados da década de 70 havia se concentrado, apenas na porção norte da bacia, associada à proximidade dos pólos industriais de Santo Amaro e da região do ABC, nas décadas seguintes, intensificou-se, num processo acelerado de expansão e preenchimento dos vazios urbanos nas áreas de Embu, Campo Limpo e Socorro, expandindo-se na região de Itapeverica da Serra, Parelheiros e Cipó, ao longo dos principais eixos de penetração.

Esta expansão da mancha urbana metropolitana corresponde, fundamentalmente, à expulsão da população de baixa renda para regiões periféricas, passando a constituir setores dormitórios, principalmente, nas sedes municipais e distritos de Embu, Itapeverica da Serra, Embu Guaçu, Cipó e Parelheiros. Em áreas imediatamente contíguas a esta periferia urbanizada instalam-se de um lado segmentos populacionais de renda média e alta e de outro, o processo de parcelamento das glebas resultando chácaras de recreio, substituindo antigas áreas agrícolas e de matas.

As maiores populações da bacia residentes em favelas estão localizadas nos distritos de Cidade Dutra na margem direita e do Jardim Ângela na margem esquerda norte do reservatório, ambos no município de São Paulo, conforme dados do Censo IBGE 2000 (**Figura 1-05**). As densidades populacionais nas áreas de ocupação urbana de padrão inferior destas regiões hidrográficas são de 102 e 50 hab/ha, respectivamente.

A predominante condição social e econômica da população da bacia pode ser considerada como extremamente precária. Especificamente no que se refere à escolaridade e aos rendimentos dos chefes de família, predomina uma população que sequer chegou a concluir o primeiro grau, com rendimentos que não atingem a faixa de 3 salários mínimos (**Figura 1-06**). Poucos são os setores censitários onde se faz significativa a proporção de chefes de família com formação escolar de segundo grau completo e com rendimentos individuais em faixas superiores a 15 salários mínimos. Os dados censitários do ano 2000 indicam que o analfabetismo atinge 17% da população com idade superior a 10 anos, sendo este índice muito superior à média da Região Metropolitana de São Paulo, ou seja, 4,8% (**Quadro 1-05**).

Quadro 1-05 – Taxa de analfabetismo da população da bacia do Guarapiranga

Município	Pessoas residentes com 10 anos ou mais de idade (hab)	Pessoas Residentes Não Alfabetizadas - 10 anos ou mais de idade (hab)	Taxa de Analfabetos - 10 anos ou mais de idade (%)
Cotia	1.471	421	29
Embu	44.205	7.712	17
Embu Guaçu	45.520	5.846	13
Itapeverica da Serra	101.485	15.916	16
Juquitiba	ND	ND	ND
São Lourenço	ND	ND	ND
São Paulo	394.372	72.664	18
Total	587.053	102.559	17

Fonte: Censo IBGE, 2000.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

No quadro a seguir são identificadas as faixas de rendimento mensal dos chefes de família residentes na porção dos municípios situada na bacia do Guarapiranga.

Quadro 1-06 – Rendimento mensal dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes na bacia do Guarapiranga

Município	Responsáveis pelos domicílios particulares permanentes (un)	Rendimento mensal (%)					Sem rendimento
		Até 3 SM	+ de 3 a 5 SM	+ de 5 a 10 SM	+ de 10 a 15 SM	> 15 SM	
Cotia	523	64,6	13,0	8,2	1,7	3,3	9,2
Embu	14.115	39,3	22,2	16,7	3,0	3,5	15,2
Embu Guaçu	14.367	45,4	18,6	16,9	3,1	3,3	12,8
Itapecerica da Serra	33.514	43,2	19,8	15,1	2,6	3,2	16,2
Juquitiba	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
São Lourenço da Serra	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
São Paulo	129.933	37,5	20,4	16,9	3,4	4,0	17,7
Total	192.451	39,2	20,3	16,6	3,2	3,8	16,8

Fonte: Censo IBGE, 2000.

Conforme exposto acima, conclui-se que a maioria da população residente da região (56%) pode ser inserida nos patamares inferiores de pobreza, ou seja, apresenta rendimentos inferiores a 3 salários mínimos (SM) ou ainda não apresenta rendimento algum (16,8%).

Outra parcela de grande relevância (20,3%), encontra-se em níveis superiores aos do limiar da pobreza, sendo o recebimento mensal de muitos dos responsáveis por domicílio acima de 3 SM. Esses segmentos são os mais representativos na bacia do Guarapiranga, que somados, abrangem cerca de 3/4 da pesquisa.

Uma terceira parcela da pesquisa corresponde aos segmentos de renda média (de 5 a 15 SM), totalizando aproximadamente 20% do montante avaliado, embora seja pouco expressiva a incidência de renda acima de 10 SM (3,6%).

Vale salientar a presença de alguns bolsões de riqueza na região, em minoria absoluta (4% dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes), com faixas de rendimento mensal acima de 15 SM.

A grande maioria dos domicílios particulares permanentes da bacia (72%) é de propriedade dos moradores ou está em processo de quitação. De acordo com o perfil econômico da população apresentado no quadro anterior, infere-se que esses domicílios estão predominantemente instalados em conjuntos habitacionais populares ou em loteamentos irregulares e favelas. A ocupação de baixo padrão construtivo verifica-se principalmente nos distritos do Jardim Ângela e do Jardim São Luiz no município de São Paulo, assim como, nas áreas periféricas das sedes municipais de Itapecerica da Serra e Embu Guaçu.

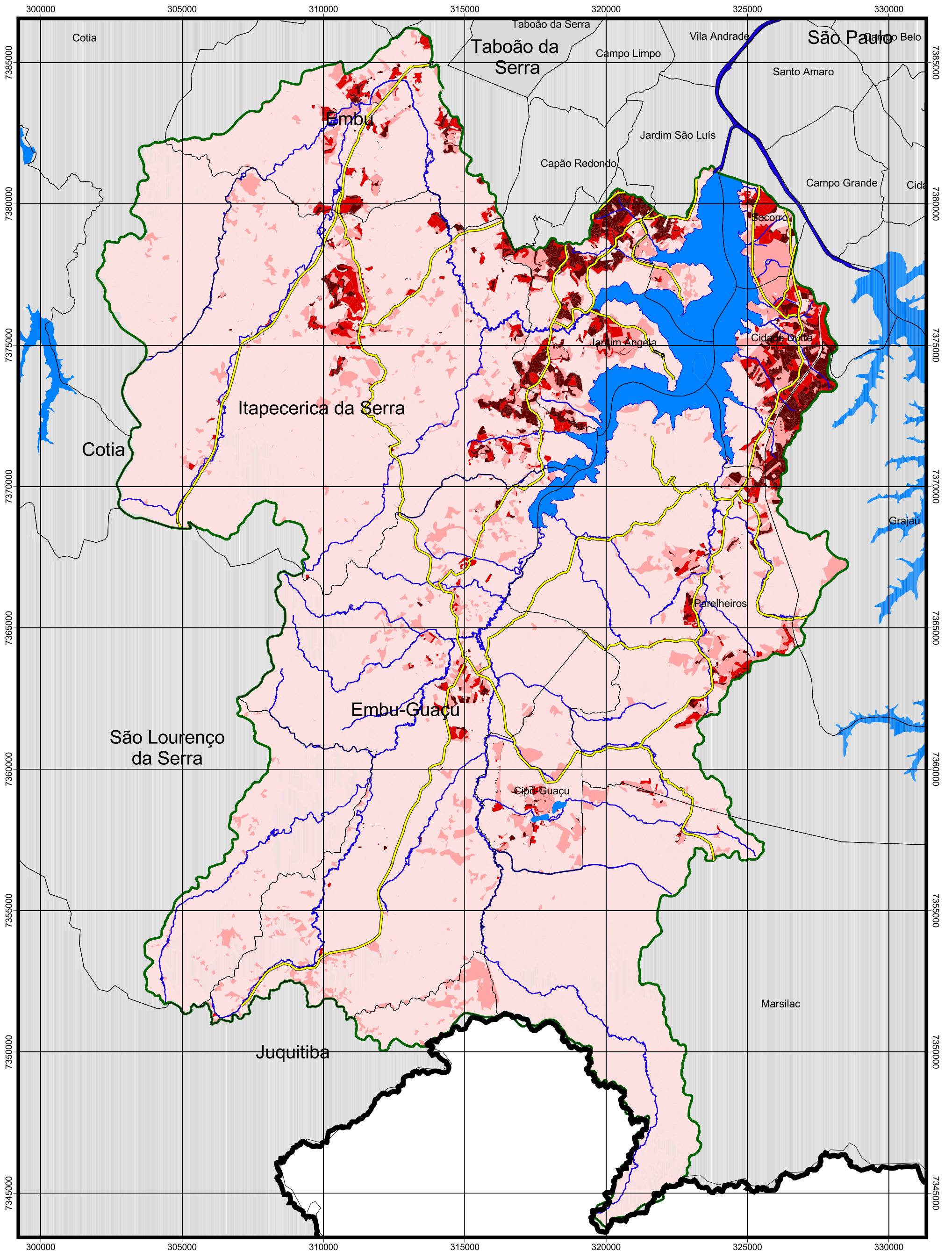


**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 1-07 – Condição de ocupação dos domicílios particulares permanentes da bacia do Guarapiranga

Município	Domicílios Particulares Permanentes - condição de ocupação (%)					
	Próprio-quitado	Próprio/em quitação	Alugado	Cedido por empregador	Cedido de outra forma	Outra condição
Cotia	56,0	0,9	3,2	28,3	9,6	0,6
Embu	64,2	1,9	15,3	2,5	10,8	1,8
Embu Guaçu	66,5	2,5	11,4	8,5	7,1	0,7
Itapecerica da Serra	70,8	3,7	13,2	4,0	6,2	0,7
Juquitiba	ND	ND	ND	ND	ND	ND
São Lourenço	ND	ND	ND	ND	ND	ND
São Paulo	68,8	3,9	15,9	1,3	6,1	3,1
Total	68,6	3,6	15,0	2,5	6,6	2,4





Fonte: Censo IBGE, 2000.

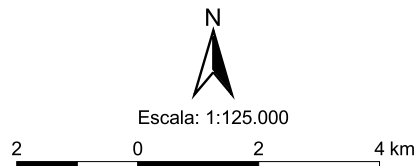


Legenda:

-  Vias Principais
-  Limites Municipais
-  Limite da R.M.S.P.
-  Hidrografia
-  Limite da Bacia
-  Reservatórios

Densidade Demográfica (Hab/ha)

	0 - 5
	5 - 60
	60 - 120
	> 120

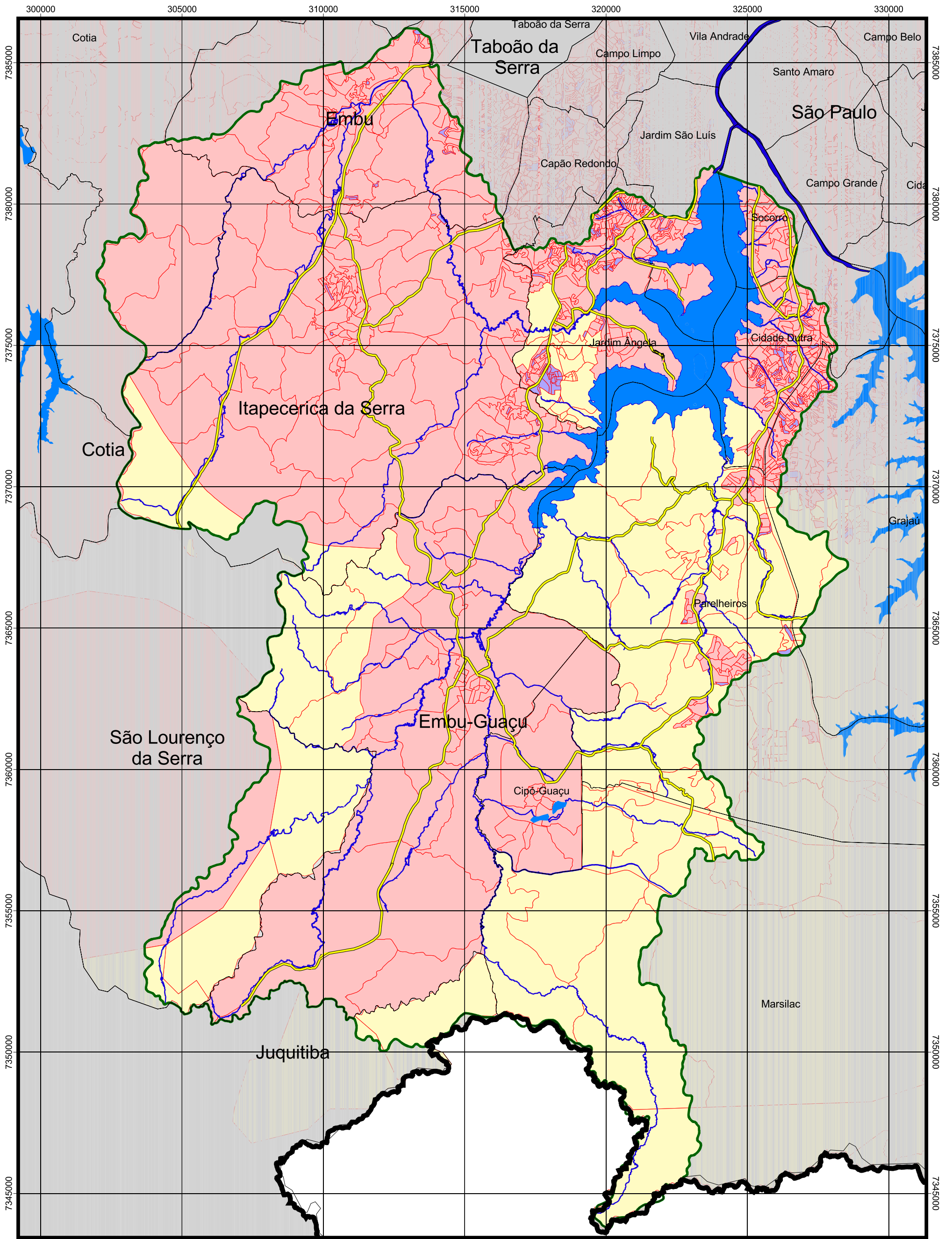


Projeção Universal de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD - 69

Fonte:
Censo IBGE, 2000

Atualização PDPA Guarapiranga
Figura 1-04
Densidade Demográfica

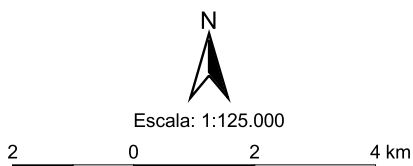




Legenda:

- Vias Principais
- Limites Municipais
- Limite da R.M.S.P.
- Hidrografia
- Limite da Bacia
- Reservatórios

- Setores Censitários**
- Urbano
 - Rural
 - Subnormal

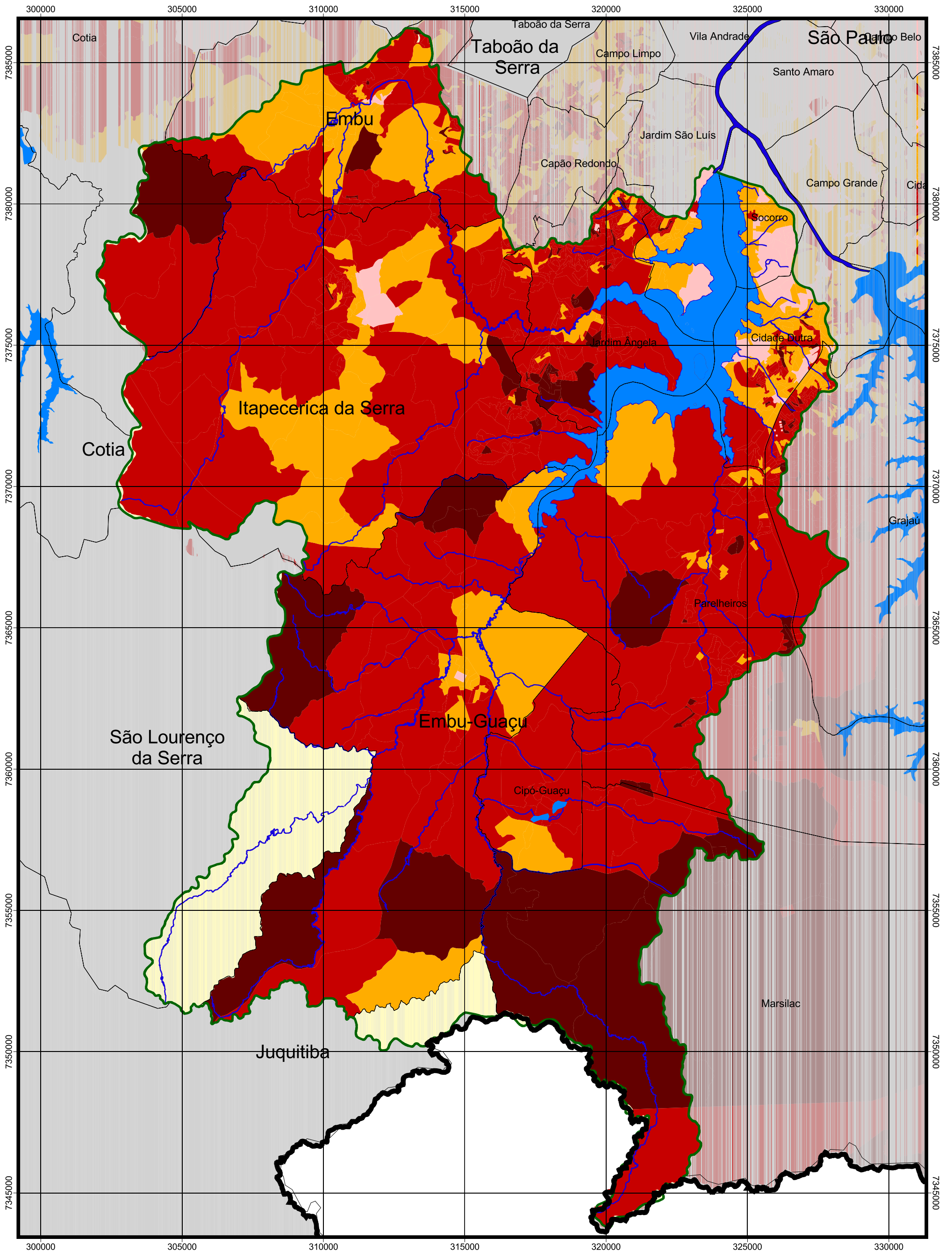


Projeção Universal de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD - 69

Fonte:
Censo IBGE, 2000

Atualização PDPA Guarapiranga
Figura 1-05
Setores Censitários Subnormais








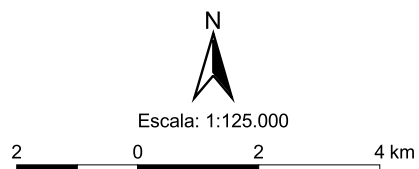


Legenda:

-  Limites Municipais
-  Limite da R.M.S.P.
-  Hidrografia
-  Limite da Bacia
-  Reservatórios

Percentagem de chefes de família com renda até 3 SM

-  Sem informação
-  0 - 25%
-  25 - 50%
-  50 - 75%
-  >75%



Projeção Universal de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD - 69

Fonte:
Censo IBGE, 2000

Atualização PDPA Guarapiranga

Figura 1-06
Renda dos Chefes de Família





**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

1.4. Infra-estrutura sanitária: abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos sólidos domésticos

1.4.1. Abastecimento de água

Conforme Censo IBGE 2000, 88% dos domicílios particulares permanentes da bacia do Guarapiranga são atendidos pelo sistema público de abastecimento de água operado pela SABESP. Os municípios de São Paulo, Embu e Itapecerica da Serra apresentam os maiores índices: 92, 89 e 84% respectivamente.

Os municípios de Cotia, Embu, Itapecerica da Serra e a sede de Embu Guaçu são abastecidos pelo Sistema Produtor Alto Cotia e os bairros de São Paulo, localizados na área da bacia, pelo Sistema Produtor Guarapiranga. O distrito de Cipó em Embu Guaçu, e os municípios de Jujutiba e São Lourenço da Serra possuem sistemas isolados de produção e distribuição de água.

Aproximadamente 35% dos domicílios do município de Embu Guaçu são abastecidos por poços particulares, característica observada em áreas de ocupação urbana esparsa ou rural. Na parcela do município de Cotia localizada na área da bacia, 96% dos domicílios são atendidos por sistemas particulares de abastecimento. O Quadro a seguir apresenta o percentual dos domicílios atendidos por abastecimento de água, distribuído de acordo com as tipologias definidas pelo IBGE.

Quadro 1-08 – Domicílios particulares permanentes atendidos por abastecimento de água

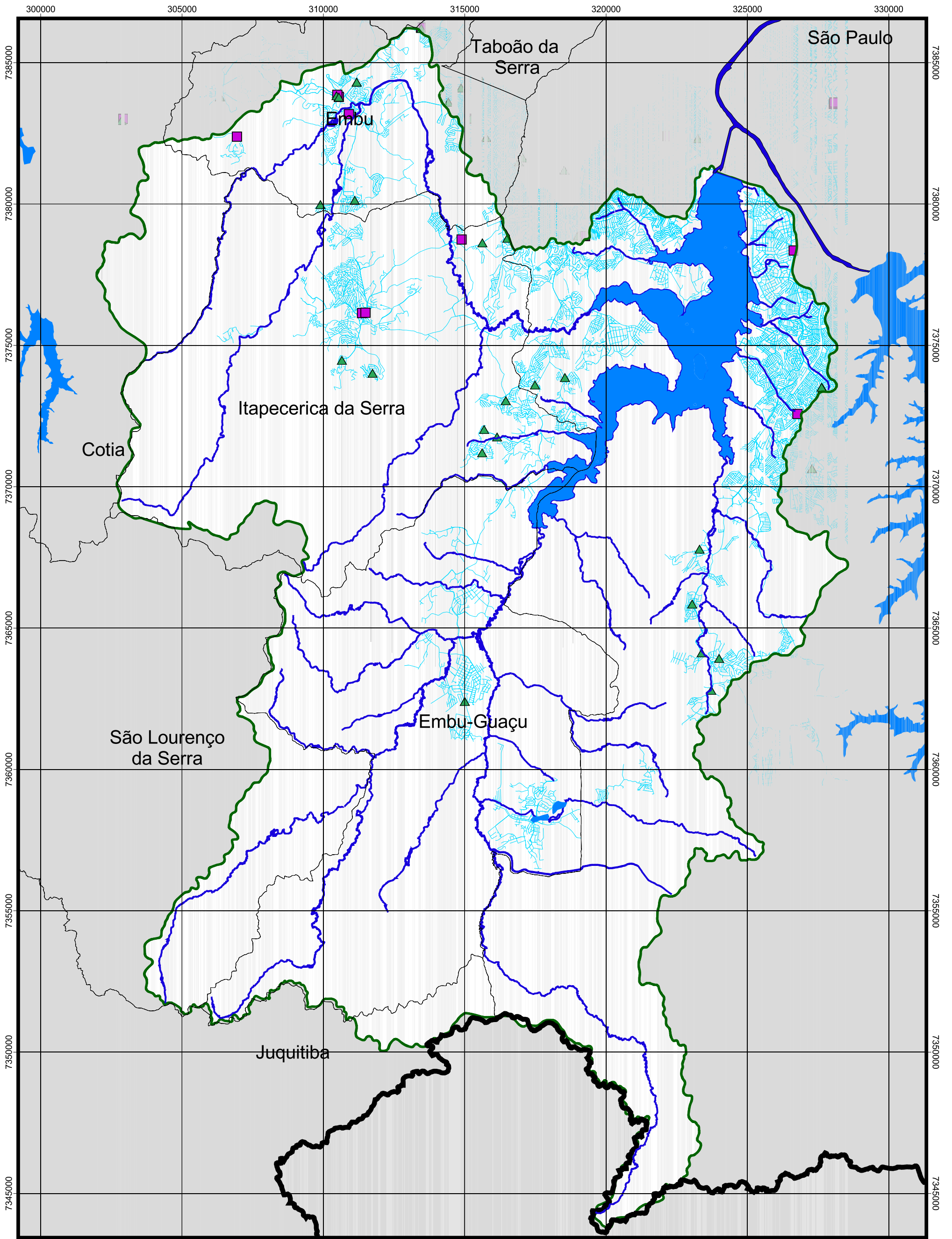
Município	Domicílios particulares permanentes atendidos por abastecimento de água (%)			
	Rede geral		Poço ou nascente ⁽¹⁾	Outra forma ^(1,3)
	2000 ⁽¹⁾	2007 ⁽²⁾		
Cotia	3,4	ND	88,5	6,8
Embu	88,9	94,4	4,9	2,7
Embu Guaçu	60,4	77,5	35,0	1,2
Itapecerica da Serra	84,4	95,5	12,6	1,7
Jujutiba	ND	ND	ND	ND
São Lourenço	ND	ND	ND	ND
São Paulo	92,4	99,6	5,4	1,4
Total – Bacia Guarapiranga	88,1	95,7	9,1	1,6

Fonte: (1) Censo IBGE, 2000;









(2) SABESP – Sistema SIGNOS (Dez/2007);

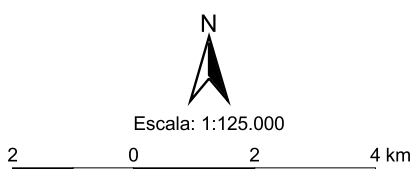
Obs.: (3) Domicílio abastecido por reservatório acumulador de água de chuvas, carro pipa, ou ainda, poço ou nascente, localizado fora do terreno ou da propriedade onde está construído.

Na **Figura 1-07** são ilustradas as unidades de distribuição de água pertencentes ao Sistema Adutor Metropolitano – SAM e que abastecem a parcela dos municípios localizada na bacia do Guarapiranga.



Legenda:

-  Limites Municipais
-  Limite da R.M.S.P.
-  Hidrografia
-  Limite da Bacia
-  Reservatórios
-  Booster
-  Reservatório
-  Rede de água



Projeção Universal de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD - 69

Fonte: SABESP

Atualização PDPA Guarapiranga
Figura 1-07
Sistema de Abastecimento de Água





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Nos quadros a seguir, são relacionadas as unidades de reservação do sistema integrado apresentadas na figura anterior, as estações elevatórias de distribuição e as principais características das unidades que serão implantadas para a ampliação do Centro de Reservação e Distribuição Shangri-lá, atual setor Grajaú, e implementação do setor de abastecimento Parelheiros no município de São Paulo, conforme investimentos previstos na Preparação Técnica do Pedido de Financiamento ao Banco Mundial do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – *Programa Mananciais*.

Quadro 1-09 – Unidades do SAM existentes na parcela dos municípios localizada na bacia do reservatório Guarapiranga

Município	IA (%) ⁽¹⁾	EEAT ⁽²⁾	Reservação ⁽²⁾
Cotia	85	-	-
Embu	95	EEAT Embu Centro: 530 L/s	CR Embu Centro (5.000 m ³) CR Embu Vista Alegre (500 m ³) CR Embu Santo Eduardo (10.000 m ³)
Embu Guaçu	64	-	CR Embu Guaçu (2.000 m ³) CR Cipó R1 (300 m ³) ⁽³⁾ CR Cipó R2 (400 m ³) ⁽³⁾
Itapecerica da Serra	86	EEAT Itapecerica Centro: 15 L/s EEAT Itapecerica Campestre: 250 L/s	CR Itapecerica Centro (5.000 m ³) CR Itapecerica Campestre (5.000 m ³)
Juquitiba	70	-	-
São Lourenço da Serra	55	-	-
São Paulo	99	EEAT Interlagos: 450 L/s EEAT Interlagos/Grajaú: 1.350 L/s EEAT Jd. São Luis/Ângela: 1.100 L/s	CR Interlagos (40.000 m ³) CR Grajaú (10.000 m ³) CR Jd. Ângela (10.000 m ³)

Fonte: (1) SEADE, 2000; (2) Divisão de Operação de Água Sul – MSEG/SABESP, 2006; (3) Unidades do Sistema Isolado Cipó, não representadas graficamente na Figura 1-05.

Quadro 1-10 – Unidades do SAM previstas no Programa Mananciais para o atendimento da parcela do município de São Paulo localizada na bacia do reservatório Guarapiranga

Município	População atendida no início do plano (hab) ⁽¹⁾	EEAT / AAT	Reservação
São Paulo	584.700	<u>Setor Shangri-lá (atual Grajaú):</u> Instalação de dois novos conjuntos moto-bomba e substituição dos rotores dos conjuntos existentes na EEAT Icaraí. Conjuntos moto-bomba: 05+01; capacidade nominal: 1.800 L/s; altura manométrica: 40 mca; potência 250 CV) <u>Setor Parelheiros:</u> Implantação da EEAT e adutora Shangri-lá/Parelheiros. EEAT: conjuntos moto-bomba: 02+01; capacidade nominal: 360 L/s; altura manométrica: 70,5 mca; potência: 250 CV; Adutora: extensão: 13.308 m; diâmetro: 600/800 mm; material: ferro fundido e aço	Setor Shangri-lá: R1 (15.000 m ³) R3 (15.000 m ³)

Fonte: Preparação Técnica do Pedido de Financiamento ao Banco Mundial do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Programa Mananciais – Consórcio COBRAPE/CNEC/JNS, 2007.

Obs.: (1) A população atendida no início do plano (2005) foi estimada a partir das projeções realizadas pelos Planos Integrados Regionais – PIR para o Setor Shangri-lá.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

1.4.2. *Esgotamento sanitário*

Os dados censitários de 2000 registram que aproximadamente 53% dos domicílios particulares permanentes da bacia do Guarapiranga são servidos pelo sistema público de coleta de esgoto. A totalidade da vazão coletada na parcela do município de São Paulo localizada na bacia, assim como, parte da vazão coletada nos municípios de Embu e Itapeçerica da Serra, é exportada para a bacia do Rio Pinheiros. Após a conclusão das obras dos interceptores IPI-6 e IPI-7 e do coletor-tronco Pirajussara, incluídas na 2ª etapa do Projeto Tietê, a vazão exportada será encaminhada para a ETE Barueri, que pertence ao sistema integrado metropolitano de esgotos.

O município de Embu Guaçu possui sistema isolado de coleta e tratamento de esgoto. A ETE principal atende a sede do município. O efluente do processo de tratamento, realizado em lagoas de estabilização, é lançado no Ribeirão Santa Rita, afluente do Rio Embu Guaçu, tributário do reservatório Guarapiranga. No distrito de Cipó, o processo de tratamento é realizado em reator anaeróbio de fluxo ascendente (RAFA) seguido de lagoa de maturação e infiltração no solo.

A Estação de Remoção de Nutrientes – ERN localizada na margem esquerda norte do reservatório, no município de São Paulo, utiliza o processo de coagulação+floculação para remoção de compostos de nitrogênio e principalmente de fósforo das águas do Córrego Guavirutuba, anterior ao lançamento no reservatório. Essa unidade foi implantada durante a execução do Programa Guarapiranga e busca reduzir o aporte das cargas poluidoras próximo à região da captação de água bruta para o abastecimento público.

No quadro a seguir são apresentados os percentuais dos domicílios particulares permanentes da bacia do Guarapiranga atendidos conforme o sistema de esgotamento sanitário identificado pelo IBGE.

Quadro 1-11 – Domicílios particulares permanentes conforme tipo de esgotamento sanitário

Município	Domicílios particulares permanentes conforme tipo de esgotamento sanitário (%)						
	Rede geral de esgoto ou pluvial		Fossa séptica ⁽¹⁾	Fossa rudimentar ⁽¹⁾	Vala ⁽¹⁾	Rio ou lago ⁽¹⁾	Outro escoadouro ^(1,3)
	2000 ⁽¹⁾	2007 ⁽²⁾					
Cotia	0,9	ND	35,7	57,0	1,7	0,9	0,2
Embu	29,0	27,7	31,2	28,1	1,4	4,5	1,4
Embu Guaçu	13,4	31,9	37,2	41,6	1,0	1,8	0,4
Itapeçerica da Serra	4,0	6,6	19,8	47,0	2,1	4,0	0,8
Juquitiba	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
São Lourenço	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
São Paulo	67,3	84,7	11,0	13,7	2,8	3,3	0,9
Total – Bacia Guarapiranga	52,6	59,1	16,1	22,8	2,4	3,4	0,9

Fonte: (1) Censo IBGE, 2000;

(2) SABESP – Sistema SIGNOS (Dez/2007)

Obs.: (3) Categoria não enquadrada em nenhuma das demais.

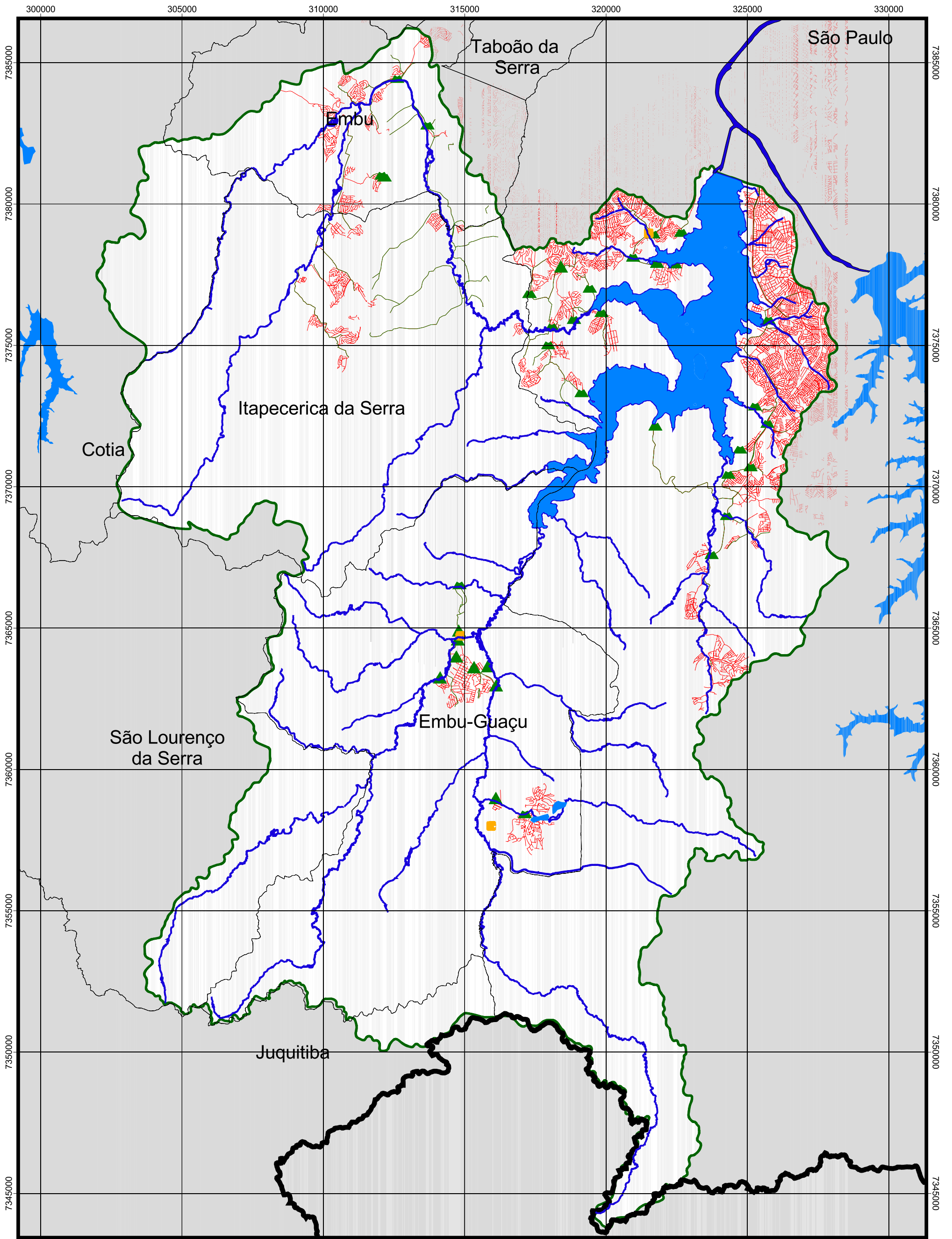
Observa-se que além dos domicílios atendidos pela rede pública de coleta de esgoto, 16% deles possuem fossas sépticas. Os demais, aproximadamente 30%, não possuem adequada coleta e disposição de esgoto, sendo que a parcela do município de Cotia localizada na bacia e o município de Itapeçerica da Serra apresentam os maiores percentuais de domicílios com lançamento direto de esgoto nos corpos d'água, ou seja, 60 e 54%, respectivamente.












GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

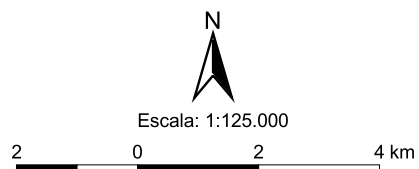
Conforme índices de atendimento em coleta e tratamento de esgoto fornecidos pela SABESP em dezembro/2004, e utilizados na preparação do Programa Mananciais e na Atualização do MQUAL da Bacia do Guarapiranga (SERHS/PRIME, 2007), as margens direita e esquerda norte apresentam os maiores índices em coleta: 75 e 79% respectivamente, seguidas pela sub-bacia do rio Parelheiros com 68%. Somente 1% da população total da bacia é atendida por tratamento de esgoto, realizado no município de Embu Guaçu, no qual 65% do esgoto coletado é tratado.

Na **Figura 1-08** são ilustradas as unidades de coleta e exportação de esgoto existentes e previstas pelo Projeto Tietê e Programa Mananciais, pertencentes ao Sistema Integrado Metropolitano de Esgoto e que atendem a parcela dos municípios localizada na bacia do Guarapiranga.



Legenda:

-  Limites Municipais
-  Limite da R.M.S.P.
-  Hidrografia
-  Limite da Bacia
-  Reservatórios
-  ETE
-  EEE
-  Coletores Tronco
-  Rede Coletora



Atualização PDPA Guarapiranga
 Figura 1-08
 Sistema de Esgotamento Sanitário



Fonte: SABESP



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Nos quadros a seguir, são relacionadas as unidades do sistema integrado existentes e as principais características das obras previstas no Programa Mananciais, localizadas na figura anterior.

Quadro 1-12 – Unidades do Sistema Integrado Metropolitano de Esgoto existentes na parcela dos municípios localizada na bacia do Guarapiranga

Município	IA Coleta (%) ⁽¹⁾	IA Tratamento (%) ⁽¹⁾	EEE	Coletor Tronco, Interceptor
Cotia	33	0	-	-
Embu	41	0	<u>Bacia de esgotamento GP-00 (Margem Esquerda do Reservatório Guarapiranga):</u> EEE 3A: 20CV, 12 L/s; EEE3B: 20 CV, 12 L/s; EEE 4: 250 CV, 206 L/s; EEE 10A: 150 CV, 153 L/s; EEE Jd. Santo Antonio I: 12 L/s; EEE Jd. Santo Antonio II: 12 L/s	<u>Bacia de esgotamento GP-00 (Margem Esquerda do Reservatório Guarapiranga):</u> Coletores-tronco Pinheirinho I e II, Ressaca, Embu Mirim, Morais e Poá.
Embu Guaçu ⁽³⁾	21	100	<u>Sede:</u> EEE 1 – Valflor: 40 CV, 18 L/s; EEE 2 – Jd. Louro: 2 CV, 4 L/s; EEE 3 – Jd. Brasil: 30 CV, 29 L/s; EEE 5 – Final: 60 L/s; EEE 6 – Jd. São Paulo: 7CV,15 L/s; EEE 7 – Centro: 40 CV, 24 L/s; EEE 8: 30 L/s; EEE São Carlos: 20 L/s <u>Cipó:</u> EEE Central: 40CV, 25 L/s; EEE Vila Shunck: 30 CV, 25 L/s	-
Itapeçerica da Serra	3	0	-	<u>Bacia de esgotamento GP-00 (Margem Esquerda do Reservatório Guarapiranga):</u> Coletores-tronco Marilu, Sampaio, Paraíso I e II, Embu Mirim e Pinheirinho II.
Juquitiba	13	100	-	-
São Lourenço da Serra	16	100	-	-



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Município	IA Coleta (%) ⁽¹⁾	IA Tratamento (%) ⁽¹⁾	EEE	Coletor Tronco, Interceptor
São Paulo	92	67	<p><u>Bacias de esgotamento GP-00, GP-02 e GP-04 (Margem Direita do Reservatório Guarapiranga):</u> Guarapiranga: 290 CV, 870 L/s; São José: 90 CV, 18 L/s; São Rafael: 30 CV, 11 L/s; Herplin: 145 CV, 54 L/s; Teotônio I: 60 CV, 46 L/s; Teotônio II: 40 CV, 30 L/s; Iporã: 150 CV, 570 L/s; Caulim: 90 CV, 96 L/s; Messiânica: 22 L/s</p> <p><u>Bacias de esgotamento GP-00 e GP-01 (Margem Esquerda do Reservatório Guarapiranga):</u> Tapera: 50 CV, 31L/s; Talamanca: 970 CV, 555 L/s; Riviera: 540 CV, 440 L/s; Riviera I: 16,5 CV, 18 L/s; Riviera II: 16,5 CV, 11 L/s; Solange: 150 CV, 290 L/s; Jd. dos Reis: 100 CV, 43 L/s; Pq. Cerejeiras: 13 L/s; Baronesa: 20 CV, 21 L/s; Pq. do Lago: 90 CV, 483 L/s; Jd. Aracati: 35 CV, 80 L/s; Jd. Vera Cruz: 22 L/s; Jd. Capela: 560 L/s</p>	<p><u>Bacias de esgotamento GP-00, GP-02 e GP-04 (Margem Direita do Reservatório Guarapiranga):</u> Coletores-tronco Caulim, Itaim, Tanquinho, São José, Rio das Pedras, Rio Bonitos, Cidade Dutra e Guarapiranga.</p> <p><u>Bacias de esgotamento GP-00 e GP-01 (Margem Esquerda do Reservatório Guarapiranga):</u> Coletores-tronco Horizonte Azul, Vera Cruz, Baronesa, Itupu, Jd. Capela e Ponte Baixa.</p>

Fonte: (1) SEADE, 2000; (2) Relatório de Diagnóstico MS – PIR, 2002;

Obs.: (3) Unidades do Sistema Isolado não representadas graficamente na Figura 1-06



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 1-13 – Unidades do Sistema Integrado Metropolitano de Esgoto previstas no Programa Mananciais para o atendimento da parcela dos municípios localizada na bacia do Guarapiranga

Município	População atendida no início do plano (hab)	Localização na bacia	Unidades do SES previstas
Cotia	-	-	-
Embu	2.600 ⁽¹⁾	Margem esquerda	Jardim Santa Rita: EEE Jardim Santa Rita (dados não disponíveis), linha de recalque da EEE Jd. Santa Rita; Vista Alegre: EEE Vista Alegre (dados não disponíveis), linha de recalque Vista Alegre.
Itapecerica da Serra	17.365 ⁽¹⁾		Chácara Santa Maria: rede coletora (7.410 m), ligações prediais (881 un), coletor-tronco Valo Velho (1.950 m) Mombaça: rede coletora (13.776 m), ligações prediais (1.085 un), coletor-tronco Mombaça I (2.572 m), ramal do coletor-tronco Mombaça I (272 m), coletor tronco Itararé (1.225 m), coletor-tronco Vale da União (2.607 m), coletor-tronco Mombaça II (609 m), EEE Mombaça (25 L/s em 2005 e 37 L/s em 2015), linha de recalque da EEE Mombaça; Jardim Jacira: EEE Jardim Jacira (220 L/s), linha de recalque da EEE Jardim Jacira (1.728 m, diâmetro de 400 mm); Horizonte Azul: rede coletora (11.218 m), ligações prediais (853 un); coletor-tronco Horizonte Azul (1.062 m); coletor-tronco Horizonte Azul CT II (370 m), EEE Horizonte Azul (19 L/s); Jardim Santa Júlia: rede coletora (25.168 m), ligações prediais (1.704 un); coletor-tronco Jardim Santa Júlia (2.243 m), EEE 13 (19,4 L/s, 3,9 CV), linha de recalque da EEE 13 (1.079 m, diâmetro 200 mm); Jardim Éden: rede coletora (3.278 m), ligações prediais (234 un); Jardim Horacina e Analândia: rede coletora (5.361 m), ligações prediais (350 un), EEE Analândia (10 L/s); Paraíso: EEE Paraíso II (121 L/s); EEE 6: 53 L/s EEE 9: dados não disponíveis.
	Embu-Guaçu ⁽¹⁾	Margem esquerda	<u>Sede:</u> Jardim Filipinho: EEE (dados não disponíveis); Santo Egídio: EEE (dados não disponíveis) <u>Cipó:</u> Granja Regina Maria: EEE (dados não disponíveis); Jardim Silvania: EEE (dados não disponíveis); Jardim Cristiane: EEE (dados não disponíveis)
Juquitiba	-	-	-
São Lourenço da Serra	-	-	-



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Município	População atendida no início do plano (hab)	Localização na bacia	Unidades do SES previstas
São Paulo	336.600	Margem direita	EEE Guarapiranga: ampliação para 636 L/s; Linha de recalque da EEE Guarapiranga: execução de projeto executivo para nova linha (640 m); Coletor-tronco Robert Kennedy: remanejamento e ampliação (6.000 m)
	1.390 ⁽²⁾		Jardim Progresso: rede coletora (4.601 m), ligações prediais (409 un), EEE (8 L/s), linha de recalque (390 m)
	465 ⁽²⁾		Chácara São Silvestre: rede coletora (2.226 m), ligações prediais (137 un)
	590 ⁽²⁾		Jardim Aruã: rede coletora (2.113 m), ligações domiciliares (168 un)
	1.110 ⁽²⁾		Jardim Almeida: rede coletora (4.074 m), ligações prediais (327 un), EEE (4 L/s), linha de recalque (275 m)
	336.600		<u>Implantação e adequação de EEES:</u> Nova EEE Herplin: 211 L/s, 101 CV; Substituição da linha de recalque da EEE Herplin: 1.564 m, diâmetro 350 mm; EEE Teotônio I: substituição dos conjuntos moto-bomba e implantação do sistema de instrumentação e adequações das instalações elétricas. Futuramente será substituída pela Nova EEE Teotônio I: 345 L/s, 122 CV; Substituição da linha de recalque da EEE Teotônio I: 575 m, diâmetro 350 mm; EEE São Rafael: adequação das instalações elétricas e implantação de sistema de instrumentação; Substituição da linha de recalque da EEE São Rafael: 635 m, diâmetro 150 mm; Ampliação da EEE Teotônio II: substituição dos conjuntos moto-bomba, adequação das instalações elétricas e implantação de sistema de instrumentação. Futuramente será substituída pela Nova EEE Teotônio II; Substituição da linha de recalque da EEE Teotônio II: 716 m, diâmetro 350 mm; EEE São José: adequação dos sistemas de automação dos conjuntos moto-bomba para atendimento da demanda até 2015. Futuramente é recomendada a substituição dos conjuntos moto-bomba: 22,2 L/s, 51 CV
	515 ⁽²⁾	Margem esquerda	Rede coletora: 1.396 m Ligações prediais: 151 un



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Município	População atendida no início do plano (hab)	Localização na bacia	Unidades do SES previstas
São Paulo	168.500	Margem esquerda	<u>Implantação e adequação de EEEs:</u> Nova EEE Riviera A: 900 L/s, 274 CV; Linha de recalque da Nova EEE Riviera A: 454 m, diâmetro 800 mm; Adequação da EEE Riviera: implantação do terceiro conjunto moto-bomba com vazão de 220 L/s e 182 CV; Implantação da Nova EEE Talamanca A: 720 L/s; Linha de recalque da Nova EEE Talamanca A: 879 m, diâmetro de 800 mm; Adequação da EEE Talamanca: implantação do quarto conjunto moto-bomba com vazão de 190 L/s e 253 CV; Nova EEE Solange A: 500 L/s, 203 CV; Linha de recalque da Nova EEE Solange: 926 m, diâmetro 700 mm; Adequação da EEE Solange: implantação do terceiro conjunto moto-bomba com vazão de 145 L/s e 162 CV

Fonte: Preparação Técnica do Pedido de Financiamento ao Banco Mundial do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Programa Mananciais – Consórcio COBRAPE/CNEC/JNS, 2007.

Obs.: (1) Unidades do Sistema Isolado; (2) Para a estimativa da população atendida no início do plano, foram considerados 3,4 habitantes por ligação predial, conforme média de habitantes por domicílio urbano do Estado de São Paulo em 2005 (Projeção SEADE), além da relação economia/ligação igual a 1.

As unidades em implantação na 2ª etapa do Projeto Tietê incluem obras de exportação dos esgotos coletados em Itapeperica da Serra e Embu para a bacia do rio Pinheiros. Nas etapas futuras, além da complementação das obras nestes municípios, é prevista a implantação de estações elevatórias para o transporte dos esgotos coletados na bacia do rio Parelheiros, tributário do reservatório Guarapiranga.

Os estudos de Atualização de Dados e Ajustes do MQUAL da Bacia do Guarapiranga, realizados para a Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento em 2006, projetaram para os anos de 2011 e 2021, o incremento dos índices de atendimento da população total da bacia por coleta, exportação e tratamento de esgoto, identificados no ano 2000, a partir dos investimentos previstos no Projeto Tietê e no Programa Mananciais.

Além do atendimento do crescimento vegetativo, projetou-se para o ano de 2011, 18% de aumento do índice de coleta, 16% em exportação e 1% em tratamento. Para o ano de 2021, prevê-se que os índices de coleta, exportação e tratamento de esgoto sejam de 85, 69 e 2,7%, respectivamente, ou seja, 32, 34 e 1,8% superiores à manutenção dos índices observados em 2000.

1.4.3. Coleta e disposição de resíduos sólidos domésticos

Conforme dados censitários do ano 2000, 96% dos domicílios particulares permanentes da bacia do Guarapiranga são atendidos pelo serviço de coleta de lixo. Porém, não há identificação da frequência da coleta.

O lixo não coletado é queimado ou enterrado na propriedade – 1,8 e 0,2% respectivamente –, jogado em terreno baldio ou logradouro (0,3%) ou recebe outro destino não enquadrado nos anteriores (0,3%). Os resíduos dispostos no solo sem as devidas medidas de proteção ao meio



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

ambiente e à saúde pública proporcionam a proliferação de vetores de doenças, geração de odores desagradáveis e a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

A CETESB publica anualmente o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, que traz informações sobre as condições dos sistemas de disposição e tratamento de lixo doméstico nos 645 municípios do Estado, considerando as características locacionais, estruturais e operacionais de cada instalação, além da população urbana de cada cidade e a produção de resíduos "per capita", sem computar os resíduos gerados em indústrias, na limpeza de vias públicas, poda de árvores, limpeza de córregos e outros.

O relatório expressa índices de qualidade de cada município, dos quais o principal é o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR. Com base em critérios que consideram a vida útil dos aterros, características do solo, proximidade de núcleos habitacionais e de corpos d'água, presença de catadores e de animais, cercamento da área e outras, são conferidos pontos aos municípios. Os que alcançam de zero a 6 pontos, são enquadrados no IQR como inadequados, de 6 a 8 como controlados e mais de 8 como adequados.

O quadro a seguir apresenta o enquadramento dos municípios inseridos na Bacia do Guarapiranga em relação ao IQR, para o ano de 2007.

Quadro 1-14 – Índice de atendimento em coleta e de qualidade de aterro de resíduos domiciliares

Município	Resíduo gerado (t/dia) ⁽¹⁾	Índice de Cobertura (%) ⁽²⁾	IQR ⁽¹⁾		Disposição Final
Cotia	95,7	97,96	9,8	Adequado	Aterro Itapevi
Embu	155,3	98,46	7,5	Controlado	Aterro Embu
Embu Guaçu	31,7	89,42	3,4	Inadequado	Lixão
Itapecerica da Serra	88,5	96,18	3,4	Inadequado	-
Juquitiba	8,7	90,02	2,6	Inadequado	Lixão
São Lourenço da Serra	6,3	91,44	3,4	Inadequado	-
São Paulo	9.500,0	99,46	9,6	Adequado	Aterro Caieiras
	3.200,0		8,8	Adequado	CDR Pedreira

Fonte: (1) CETESB, 2007; (2) Censo IBGE, 2000.

De acordo com a avaliação da CETESB, apenas São Paulo e Cotia dispõem seus resíduos sólidos domésticos de maneira adequada, em aterros sanitários particulares. O município de Cotia tem seu lixo enviado para o aterro de Itapevi, enquanto São Paulo utiliza atualmente os aterros de Caieiras e CDR Pedreira.

Os aterros municipais Bandeirantes e São João, para os quais costumavam ser destinados os resíduos coletados em São Paulo, foram desativados em 2007, devido à superação de sua capacidade de armazenamento. Como medida emergencial, passou-se a utilizar os aterros particulares de Caieiras e Pedreira. Está prevista a construção de um novo aterro, em área anexa ao aterro São João: a Central de Tratamento de Resíduos Leste, que se encontra em processo de licenciamento ambiental.

O município de Embu realizou obras de recuperação em seu antigo lixão, transformando-o no aterro municipal de Embu, para o qual é destinado o lixo coletado na cidade. O aterro foi classificado como controlado pelo IQR, pois, apesar de enquadrar-se às normas ambientais, situa-se em área de proteção aos mananciais, não podendo ser classificado com nota maior que 7,5



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

(índice-limite para empreendimentos dessa espécie localizados em áreas de mananciais). Se não fosse por essa limitação, o aterro receberia nota 9,5 e estaria classificado como adequado.

O município de Itapeverica da Serra também transformou seu antigo lixão em um aterro sanitário operado pela prefeitura. O aterro municipal de Itapeverica da Serra costumava receber, até junho de 2008, cerca de 100 t/dia de resíduos coletados nos municípios de Itapeverica e São Lourenço da Serra. Entretanto, após 14 multas e o não cumprimento de termos de ajustamento de conduta (TACs) assinados entre a prefeitura e a CETESB, o aterro foi interditado por tempo indeterminado. Os problemas ambientais mais sérios são a ausência de sistemas de drenagem e armazenamento de chorume, de drenagem de gases, de proteção do solo e de estabilidade da massa de lixo disposta, com risco de ocorrer um novo escorregamento do maciço de lixo, como já ocorrera em 2007. Os resíduos de ambos os municípios estão sendo provisoriamente destinados a aterros particulares, até a adequação do aterro municipal.

Já os municípios de Embu Guaçu e Juquitiba continuam dispondo seus resíduos em lixões a céu aberto, sem medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde pública. Os resíduos assim lançados acarretam uma série de problemas, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc.), geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume, comprometendo os recursos hídricos, o que se torna um agravante pelo fato de os lixões estarem inseridos em área de proteção aos mananciais.

Com vistas a minimizar, entre outros, os problemas advindos da disposição inadequada de lixo, as prefeituras dos municípios de Embu, Embu Guaçu, Itapeverica da Serra, Juquitiba e São Lourenço da Serra, em conjunto com a prefeitura de Taboão da Serra, constituíram o Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo (CONISUD). O Consórcio planeja a construção de um aterro sanitário adequado que atenda à região. O projeto encontra-se atualmente em fase de discussão.

Analisando-se o exposto acima, é possível concluir que a Região Metropolitana de São Paulo vem enfrentando sérios problemas quanto à disposição final dos resíduos sólidos. Os aterros existentes estão tendo sua capacidade esgotada e não há mais áreas disponíveis para a construção de novos aterros. Dessa maneira, é preciso buscar novas formas de tratar os resíduos gerados, como, por exemplo: incineração do lixo, com transformação em energia; compostagem de lixo orgânico, que transforma o lixo em adubo; e coleta seletiva e reciclagem do lixo. Um programa efetivo de coleta seletiva e reciclagem de lixo contribui não somente para a diminuição da poluição do solo, água e ar, mas também para a formação de consciência ecológica.

1.5. Áreas contaminadas por efluentes líquidos e resíduos sólidos de origem industrial

Conforme dados do relatório publicado pela CETESB em maio de 2006, foram identificadas 1.664 áreas contaminadas por resíduos não domésticos no Estado de São Paulo, sendo 855 na RMSP. Na parcela dos municípios localizada na bacia do Guarapiranga, constam 15 áreas contaminadas.

Os postos de combustíveis destacam-se como as principais fontes de contaminação, com 1.221 registros (73% do total), seguidos pelas atividades industriais com 259 (16%), atividades comerciais com 100 (6%), instalações para destinação de resíduos com 65 (4%) e dos casos de acidentes e fonte de contaminação de origem desconhecida com 19 (1%).



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

O número significativo atribuído aos postos de combustíveis é resultado do programa de licenciamento iniciado em 2001 pela CETESB a partir da publicação da Resolução CONAMA nº 273 de 2000. Em atendimento a esta resolução, o órgão ambiental desenvolveu e conduz o programa em conjunto com a Câmara Ambiental do Comércio de Derivados de Petróleo, fórum que congrega técnicos da CETESB e representantes do setor de combustíveis, da indústria de equipamentos e das empresas de consultoria ambiental, que entre outras ações, exige a realização de investigação confirmatória com o objetivo de verificar a situação ambiental do empreendimento a ser licenciado, bem como a realização da troca dos equipamentos com mais de 15 anos de operação.

Conseqüentemente, os contaminantes mais rotineiramente identificados incluem os solventes aromáticos benzeno, tolueno, etileno e xileno – BTEX e os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos – PAHs. O benzeno e os PAHs naftaleno, antraceno, fenantreno e benzopireno, são comprovadamente neurotóxicos e cancerígenos.

No quadro a seguir são relacionadas as áreas contaminadas identificadas na parcela dos municípios localizada na área da bacia.

Quadro 1-15 – Áreas contaminadas na bacia do Guarapiranga

Município	Quantidade no município (un)	Quantidade na bacia (un)	Fonte	Contaminante
Cotia	10	0	-	-
Embu	8	2	Indústria	Metais, solventes halogenados e aromáticos
			Posto de combustível	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
Embu Guaçu	2	2	Posto de combustível	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
Itapeccerica da Serra	5	5	Depósito de sucatas	Bifenilas policloradas (PCBs)
			Indústria de cosméticos	Metais, outros inorgânicos
			Posto de combustível	Solventes aromáticos e PAHs
Juquitiba	3	0	-	-
São Lourenço da Serra	1	0	-	-
São Paulo	500	6	Posto de combustível e indústria	Combustíveis líquidos, PAHs, solventes aromáticos e halogenados
Total	528	15	-	-

Fonte: Relação de Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo, maio/2006.

Encontra-se em andamento o processo de remediação em quatro áreas contaminadas da bacia do Guarapiranga, localizadas nos municípios de São Paulo e Itapeccerica da Serra. Nas demais, realizam-se investigações confirmatórias e detalhadas da contaminação, sendo que em uma já foi elaborada a concepção do projeto de remediação.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

1.6. Transporte de cargas perigosas

O transporte por via pública ou ferrovia do território nacional, de produto que seja perigoso ou represente risco para a saúde das pessoas, para a segurança ou para o meio ambiente, fica submetido às regras e procedimentos estabelecidos respectivamente nos decretos federais nºs 96.044/88 e 98.973/90.

A fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos a granel é feita pelo INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, através dos órgãos integrantes da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade que atuam em conjunto com a Polícia Rodoviária Federal.

A Lista de Grupos de Produtos Perigosos é disponibilizada pelo INMETRO no endereço eletrônico www.inmetro.gov.br ou na sede do instituto na cidade do Rio de Janeiro.

O Decreto Federal nº 96.044/88, aplicável somente para o transporte civil de produtos perigosos, estabelece regras e procedimentos que visam à segurança no transporte rodoviário de produtos perigosos, abrangendo os aspectos das condições de transporte (veículos e equipamentos; carga e acondicionamento; itinerário; estacionamento; pessoal envolvido na operação do transporte; documentação; serviço de acompanhamento especializado); dos procedimentos em caso de emergência, acidente ou avaria; dos deveres, obrigações e responsabilidades (do fabricante e do importador; do contratante, expedidor e destinatário; e do transportador); da fiscalização; e das infrações e penalidades. Entre outras determinações estão:

- o veículo que transportar produto perigoso deverá evitar o uso de vias em áreas densamente povoadas ou de proteção de mananciais, reservatórios de água ou reservas florestais e ecológicas, ou que delas sejam próximas;
- o expedidor deverá informar anualmente ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER os fluxos de transporte de produtos perigosos que embarcar com regularidade, especificando a classe do produto e quantidades transportadas, os pontos de origem e destino, sendo que as informações ficarão à disposição dos órgãos e entidades do meio ambiente, da defesa civil e das autoridades com jurisdição sobre as vias;
- o itinerário deverá ser programado de forma a evitar a presença de veículo transportando produto perigoso em vias de grande fluxo de trânsito, nos horários de maior intensidade de tráfego;
- o transporte rodoviário de produto perigoso que, em função das características do caso, seja considerado como fornecedor de risco por demais elevado, será tratado como caso especial, devendo seu itinerário e sua execução serem planejados e programados previamente, com participação do expedidor, do contratante do transporte, do transportador, do destinatário, do fabricante ou importador do produto, das autoridades com jurisdição sobre as vias a serem utilizadas e do competente órgão do meio ambiente, podendo ser exigido acompanhamento técnico especializado;
- será aplicada penalidade à circulação realizada em vias públicas nas quais não seja permitido o trânsito de veículos transportando produto perigoso.

Para o transporte ferroviário de produtos perigosos, o Decreto Federal nº 98.973/90 estabelece regras e procedimentos que abrangem os aspectos das condições de transporte (veículos e



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

equipamentos; formação e circulação do trem; despacho, acondicionamento, carregamento, estiva, descarregamento, manuseio e armazenagem; pessoal envolvido na operação do transporte; documentação); dos procedimentos em caso de emergência; dos deveres, obrigações e responsabilidades (do fabricante e do importador; do expedidor e destinatário; e da ferrovia); e da fiscalização, e determina:

- os vagões e equipamentos utilizados no transporte de produtos perigosos portarão rótulos de risco e painéis de segurança específicos, de acordo com a Norma Brasileira NBR-7500 (Transporte e Armazenamento de Materiais), enquanto durarem as operações de carregamento, estiva, transporte, descarregamento, baldeação, limpeza e descontaminação;
- a viagem de trem que transporte produtos perigosos será a mais direta possível e seguirá horário prefixado;
- o transporte de produtos perigosos somente será realizado por vias cujo estado de conservação possibilite segurança compatível com o risco correspondente ao produto transportado;
- nos casos em que os acidentes afetem ou possam afetar mananciais, áreas de proteção ambiental, reservas e estações ecológicas ou aglomerados urbanos, caberá à ferrovia providenciar, junto aos órgãos competentes, o isolamento e severa vigilância da área, até que sejam eliminados todos os riscos à saúde de pessoas e animais, ao patrimônio e ao meio ambiente; dar ciência imediata do ocorrido às autoridades locais, mobilizando todos os recursos necessários, inclusive por intermédio do órgão da defesa civil, do órgão de defesa do meio ambiente, das polícias civil e militar, da corporação de bombeiros e hospitais;
- nas rotas pelas quais se efetue transporte regular de produtos perigosos, a ferrovia manterá contatos com as autoridades locais – prefeituras e órgãos de policiamento, defesa civil, bombeiros, saúde pública, saneamento, meio ambiente – e entidades particulares, a fim de estabelecer, em conjunto com estas, plano para atendimento de situações de emergência que necessitem de apoio externo ao âmbito da ferrovia.

O Decreto Federal nº 4.097/02 alterou a redação do Artigo 7º do Decreto nº 96.044/88 e do Artigo 19 do Decreto nº 98.973/90 que dispõem sobre o acondicionamento da carga.

No Estado de São Paulo, a Portaria SUP/DER 326/00 atribui competências e institui Comissão objetivando aplicação de penalidade por infração à legislação federal de transporte de produtos perigosos e atribui competência à Polícia Militar Rodoviária para fiscalizar e autuar os responsáveis por infrações à legislação federal de transporte de produtos perigosos nas rodovias sob jurisdição estadual.

Entre os municípios localizados total ou parcialmente na bacia do Guarapiranga, São Paulo é o único que possui legislação específica de regulamentação do transporte de cargas perigosas.

A Lei nº 11.368/93 que dispõe sobre o transporte de produtos perigosos de qualquer natureza por veículos de carga no município de São Paulo determina que:

- o poder público municipal regulamentará as condições e restrições à circulação, estacionamento, parada, carga e descarga de veículos que transportem produtos perigosos nas vias do município de São Paulo, especialmente no que se refere à definição de rotas e horários alternativos para realização deste tipo de transporte. Os produtos de consumo local



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

(combustíveis automotivos, gás engarrafado para uso doméstico, gases do ar) terão regulamentação específica implementada pelo Poder Público Municipal;

- para o transporte nas vias do município de São Paulo dos produtos de alta periculosidade intrínseca e de alta frequência de circulação, o transportador deverá estar devidamente cadastrado junto ao Poder Público Municipal;
- caberá ao Poder Público Municipal, através do DSV – Departamento de Operações do Sistema Viário, fiscalizar o transporte de produtos perigosos no município de São Paulo, contemplando tanto as atribuições previstas no Decreto Federal nº 96.044/88, bem como o preceituado nesta lei, e em suas regulamentações complementares, em articulação com o comando de policiamento de trânsito, órgãos de meio ambiente e outros afins.

O Decreto Municipal nº 36.957/97 regulamenta a Lei nº 11.368/93 e determina:

- as condições e restrições à circulação, estacionamento, parada, carga e descarga de veículos que transportem produtos perigosos nas vias do município de São Paulo serão objeto de Portaria a ser baixada pela Secretaria Municipal de Transportes – SMT, através do DSV – Departamento de Operação do Sistema Viário, especialmente no que se refere à definição de rotas e horários alternativos para a realização desse tipo de transporte;
- caberá ao Poder Público Municipal, através do DSV, fiscalizar o transporte de produtos perigosos no município de São Paulo, contemplando tanto as atribuições previstas no Decreto Federal nº 96.044/88, como o preceituado neste decreto e em regulamentação complementar, em articulação com o Comando de Policiamento de Trânsito, órgãos de meio ambiente e outros afins.

No Decreto Municipal nº 37.391/98 ocorreram alterações em alguns dispositivos do Decreto nº 36.957/97 e substituição dos Anexos I (Relação dos Produtos de Alta Periculosidade Intrínseca) e IV (Plano de Emergência para o Atendimento a Acidentes no Transporte de Produtos Perigosos no Município de São Paulo) e determina-se que:

- caberá à Secretaria Municipal de Transportes, através do Departamento de Operação do Sistema Viário – DSV, com a participação da Companhia de Engenharia de Tráfego – CET, fiscalizar o transporte de produtos perigosos no município de São Paulo, contemplando tanto as atribuições previstas no Decreto Federal nº 96.044/88, como o preceituado neste decreto e em sua regulamentação complementar, em articulação com o Comando de Policiamento de Trânsito, órgãos de meio ambiente e outros afins;
- os Anexos I e IV do Decreto Municipal nº 36.957/97 ficam substituídos respectivamente pelos Anexos I e II deste decreto.

1.7. Indicadores ambientais e de saúde

A Lei nº 7.750/92 que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento define que a “Salubridade ambiental é a qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente e de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas favoráveis à saúde da população urbana e rural”.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

A Política Estadual de Saneamento ainda determina que o ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhoria da qualidade de vida, é direito de todos, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-lo.

Saúde é parte integrante do bem-estar social. Os indicadores de saúde são componentes essenciais de indicadores mais complexos de qualidade de vida e cada vez mais intrinsecamente associados à maneira com que se manejam os recursos naturais.

Segundo o Ministério da Saúde³, atualmente, o perfil da saúde da população brasileira é composto por três cenários principais, todos eles condicionados por diferentes contextos sócio-ambientais. O primeiro deles revela, predominantemente, doenças cardiovasculares e neoplásicas (respectivamente primeira e terceira causas de óbito), cuja tendência crescente nos últimos anos acompanha o envelhecimento da população. Esta situação se torna possível na medida em que estas expressões mórbidas são consideradas como efeito de condições genéticas, de vida e trabalho vivenciadas por estas populações, principalmente aquelas expostas a determinados poluentes ambientais. O segundo cenário é conformado pelas doenças infecto-parasitárias, nitidamente determinadas pelas condições sócio-ambientais. Por fim, as chamadas causas externas compõem o terceiro cenário que englobam os acidentes e violências.

A Taxa de Mortalidade Infantil é o indicador mais comumente utilizado para a avaliação do estado de saúde das populações e se refere ao número de crianças nascidas vivas que morrem antes de completar um ano de vida, tomando-se 1.000 nascimentos como base. Este indicador expressa desde a qualidade e adequação das condições sociais e ambientais de vida até a qualidade do pré-natal e parto, passando pelas condições nutricionais e assistenciais de rotina.

Em comparação à média nacional (25,8 por mil nascidos vivos)⁴, a taxa de mortalidade infantil paulista (13,4 por mil)⁵ é baixa e em 2005 correspondia a pouco mais da metade da primeira.

No Estado de São Paulo, a tendência histórica deste indicador tem sido de queda acentuada e contínua, passando de 50,9 óbitos por mil nascidos vivos em 1980, para 31,2 em 1990, e chegando a 13,4 mortes por mil nascidos vivos, em 2005. Esse declínio deveu-se principalmente à redução da mortalidade pós-neonatal – óbitos ocorridos entre o 28º dia de vida e o momento em que a criança completa um ano.

Diversos fatores contribuíram para essa trajetória, como a expansão dos serviços básicos de atenção materno-infantil, o acesso a novas tecnologias e medicamentos, a expansão do saneamento básico e o aumento da cobertura vacinal. A adoção da estratégia de saúde da família também desempenhou importante papel nesse cenário.

No conjunto das doenças infecciosas e parasitárias, associadas, entre outras, às condições de saneamento do ambiente, observa-se que estas deixaram de ser a principal causa morte infantil, passando, já na década de 90, para a quarta posição⁶. Nos anos seguintes, os riscos de morte por

³ Ministério da Saúde. Subsídios para Construção da Política Nacional de Saúde Ambiental, julho/2005. Disponível em: http://www.conasems.org.br/Doc_diversos/politicavers%C3%A3o.pdf. Acesso em 28/03/07.

⁴ IBGE. Tábua Completa de Mortalidade – Ambos os Sexos – 2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tabuadevida/2005/ambossexos.pdf>. Acesso em 28/03/07.

⁵ SEADE. Taxas de Mortalidade Infantil no Estado de São Paulo. Disponível em: http://www.seade.gov.br/produtos/mortinf/tabelas/2005/pdf/mortinf_tabela02_2005.pdf. Acesso em 28/03/07.

⁶ SEADE. SP Demográfico. Resenha de Estatísticas Vitais do Estado de São Paulo, Ano 6, nº 2, julho/2005. Disponível em http://www.seade.gov.br/produtos/spdemog/PDF/junho_2005.pdf. Acesso em 28/03/07.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

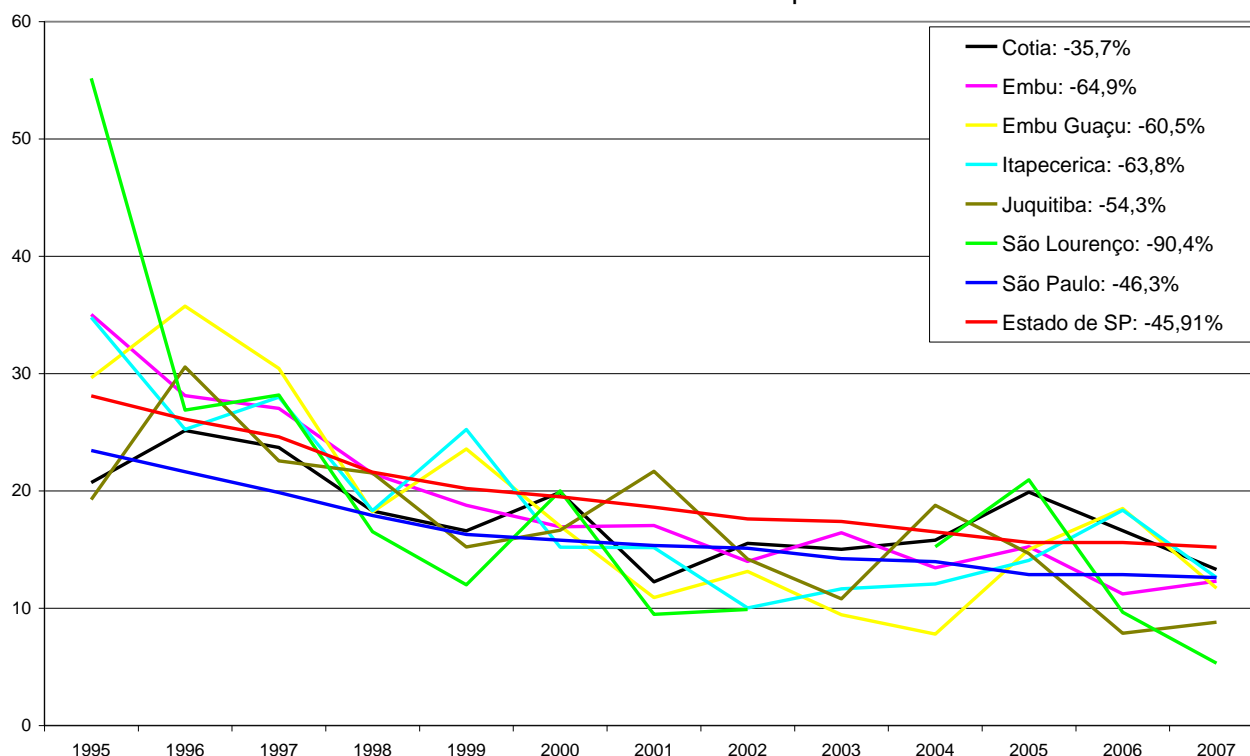
doenças infecciosas e parasitárias continuaram diminuindo: em 2005, somente 4,8% dos óbitos infantis no Estado ocorreram por esse motivo.

Na Região Metropolitana de São Paulo, o decréscimo da mortalidade infantil entre 1995 e 2005, foi de 46,8%, passando de 25,2 para 13,4 mortes por mil nascidos vivos. Entre os municípios inseridos na bacia do Guarapiranga, com exceção de Cotia e Jujutiba, os demais apresentaram significativas reduções neste período: 62,0% em São Lourenço da Serra, 59,5% em Itapecerica da Serra, 56,5% em Embu, 49,4% em Embu Guaçu e 45,2% em São Paulo. Em 1995, os municípios de Cotia e Jujutiba apresentavam as menores taxas de mortalidade infantil entre os municípios da bacia. O registro de 2005 posiciona o município de Jujutiba como o terceiro menor e de Cotia como o de maior taxa de mortalidade infantil.

Entre os distritos da capital paulista, parcialmente inseridos na bacia do Guarapiranga, Marsilac destaca-se como o de maior índice entre os sete distritos avaliados, os demais apresentam valores ligeiramente superiores aos observados no município de São Paulo e o distrito de Socorro, na maior parte do período, apresentou taxas inferiores.

No **Gráfico 1-01** é ilustrada a evolução das Taxas de Mortalidade Infantil no período 1995-2007, registradas nos municípios e distritos da capital paulista, parcialmente inseridos na bacia do Guarapiranga.

Gráfico 1-01 – Taxa de mortalidade infantil – municípios inseridos na APRM-G



Fonte: SEADE, 2008.

A Secretaria de Saúde do Município de São Paulo adota o Índice-Saúde como instrumento de monitoramento das condições de vida e saúde e da situação dos serviços de saúde em cada uma das 31 subprefeituras da capital. Os indicadores utilizados na determinação do Índice-Saúde são:



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

- coeficiente de mortalidade infantil: idem à taxa de mortalidade infantil;
- mortalidade precoce por doenças crônicas não transmissíveis: proporções de mortes por doenças crônicas não transmissíveis relacionadas ao diabetes e à hipertensão arterial que ocorreram antes dos 60 anos de idade;
- coeficiente de incidência de tuberculose: relação entre o número de casos novos de tuberculose diagnosticados na população tomando-se 100.000 habitantes como base;
- coeficiente de mortalidade por causas externas: relação entre o número de mortes por acidentes e violência na cidade e a população residente em cada subprefeitura para uma base de 100.000 habitantes.

As subprefeituras de Capela do Socorro, M'Boi Mirim e Parelheiros estão parcialmente inseridas na bacia do Guarapiranga. Os distritos de Socorro, Cidade Dutra e Grajaú são administrados pela Subprefeitura de Capela do Socorro. Na área de atuação da Subprefeitura de M'Boi Mirim estão localizados os distritos de Jardim Ângela e Jardim São Luis e a Subprefeitura de Parelheiros abrange a área dos distritos de Marsilac e Parelheiros.

No período 2001-2005, os valores observados para o Índice-Saúde destas três subprefeituras estão entre os menores da capital paulista, ou seja, indicam as piores condições de saúde do município, caracterizadas pelos sub-indicadores adotados.

Quadro 1-16 – Índice-Saúde das subprefeituras do município de São Paulo

Subprefeitura	Distrito	2001	2002	2003	2004	2005
		Índice	Índice	Índice	Índice	Índice
		Posição no ranking	Posição no ranking	Posição no ranking	Posição no ranking	Posição no ranking
Capela do Socorro	Socorro	0,413	0,492	0,408	0,349	0,384
	Cidade Dutra	26/31	25/31	25/31	30/31	30/31
	Grajaú					
M'Boi Mirim	Jd. Ângela	0,330	0,372	0,278	0,403	0,394
	Jd. São Luis	30 ^a	29 ^a	31 ^a	28 ^a	28 ^a
Parelheiros	Marsilac	0,341	0,321	0,317	0,297	0,337
	Parelheiros	29 ^a	30 ^a	30 ^a	31 ^a	31 ^a

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde – Prefeitura do Município de São Paulo.

Os resultados do Índice-Saúde, assim como, dos demais indicadores de saúde determinados pelo IBGE e pela Fundação SEADE, são reflexo das condições socioeconômicas da população.

O IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social é uma das ferramentas de caracterização socioeconômica dos municípios do Estado e distritos da capital paulista. Tal caracterização é realizada através da definição do grau de vulnerabilidade a que a população está sujeita, que segundo Katzman (1999) corresponde à maior ou menor capacidade de controlar as forças que afetam seu bem-estar, ou seja, a posse ou controle de ativos que constituem os recursos requeridos para o aproveitamento das oportunidades propiciadas pelo Estado, mercado ou sociedade.⁷ Os graus de vulnerabilidade social são classificados em seis grupos.

⁷ SEADE. Espaços e Dimensões da Pobreza nos Municípios do Estado de São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/ipvs/pdf/oipvs.pdf>. Acesso em 28/03/07.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Entre as Subprefeituras do município de São Paulo localizadas na bacia do Guarapiranga, a classificação do IPVS, baseada nos dados dos setores censitários registrados pelo Censo Demográfico 2000 do IBGE, indicou:

a) Subprefeitura de Capela do Socorro:

Na Subprefeitura de Capela do Socorro, há predominância do Grupo 4 (Vulnerabilidade Média), ou seja, área composta por setores censitários que apresentam níveis médios na dimensão socioeconômica, estando em quarto lugar na escala em termos de renda e escolaridade do responsável pelo domicílio. Nestes setores concentram-se famílias jovens, isto é, com forte presença de chefes jovens (com menos de 30 anos) e de crianças pequenas.

Nesse grupo foram incluídas 216.576 pessoas (38,4% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos responsáveis pelo domicílio era de R\$ 494 e 57,7% deles auferiam renda de até três salários mínimos. Em termos de escolaridade, os chefes de domicílios apresentavam, em média, 5,5 anos de estudo, 91,3% deles eram alfabetizados e 32,3% completaram o ensino fundamental. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 40 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 23,1%. As mulheres chefes de domicílios correspondiam a 23,3% e a parcela de crianças de 0 a 4 anos equivalia a 11,5% do total da população desse grupo.

b) Subprefeitura de M'Boi Mirim: predominância do Grupo 4 (Vulnerabilidade Média).

Nesse grupo foram incluídas 254.319 pessoas (52,5% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos responsáveis pelo domicílio era de R\$ 508 e 58,1% deles auferiam renda de até três salários mínimos. Em termos de escolaridade, os chefes de domicílios apresentavam, em média, 5,7 anos de estudo, 91,1% deles eram alfabetizados e 33,8% completaram o ensino fundamental. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 40 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 24,0%. As mulheres chefes de domicílios correspondiam a 25,9% e a parcela de crianças de 0 a 4 anos equivalia a 11,1% do total da população desse grupo.

c) Subprefeitura de Parelheiros: predominância dos grupos 4 (Vulnerabilidade Média) e 6 (Vulnerabilidade Muito Alta).

O Grupo 6 corresponde ao segundo dos dois piores grupos em termos da dimensão socioeconômica (baixa), com grande concentração de famílias jovens. A combinação entre chefes jovens, com baixos níveis de renda e de escolaridade e presença significativa de crianças pequenas permite inferir ser este o grupo de maior vulnerabilidade à pobreza.

- Grupo 4: 42.903 pessoas (38,6% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos responsáveis pelo domicílio era de R\$ 521 e 59,4% deles auferiam renda de até três salários mínimos. Em termos de escolaridade, os chefes de domicílios apresentavam, em média, 5,4 anos de estudo, 90,6% deles eram alfabetizados e 30,7% completaram o ensino fundamental. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 39 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 22,3%. As mulheres chefes de domicílios correspondiam a 21,1% e a parcela de crianças de 0 a 4 anos equivalia a 12,0% do total da população desse grupo.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Grupo 6: 40.402 pessoas (36,3% do total). No espaço ocupado por esses setores censitários, o rendimento nominal médio dos responsáveis pelo domicílio era de R\$ 347 e 73,7% deles auferiam renda de até três salários mínimos. Em termos de escolaridade, os chefes de domicílios apresentavam, em média, 4,5 anos de estudo, 85,0% deles eram alfabetizados e 21,3% completaram o ensino fundamental. Com relação aos indicadores demográficos, a idade média dos responsáveis pelos domicílios era de 40 anos e aqueles com menos de 30 anos representavam 23,6%. As mulheres chefes de domicílios correspondiam a 21,0% e a parcela de crianças de 0 a 4 anos equivalia a 13,7% do total da população desse grupo.

Entre os serviços de saneamento ambiental, os distritos de Marsilac e Parelheiros (Subprefeitura de Parelheiros) apresentam os maiores índices de formas inadequadas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo, identificadas pelo Censo Demográfico 2000 do IBGE.

Em relação ao abastecimento de água, 99,2% dos domicílios particulares permanentes do distrito de Marsilac são atendidos por formas não recomendáveis sanitariamente (rede geral canalizada somente na propriedade ou terreno, poço ou nascente, ou outra forma). No distrito de Parelheiros, este índice é de 41,9%. Os distritos de Jardim Ângela e Grajaú apresentam entre 5,01 e 17% dos domicílios nesta condição e em Cidade Dutra e no Jardim São Luis entre 1,01 e 5%. No distrito de Socorro, essa solução de abastecimento é pouco existente: até 1% dos domicílios.

As formas de esgotamento sanitário classificadas como nocivas à saúde e ao meio ambiente (descarte do esgoto do domicílio em fossas rudimentares, valas, cursos d'água, ou outros) são presentes em mais de 50% dos domicílios dos distritos de Marsilac e Parelheiros, seguidos pelos distritos de Jardim Ângela e Grajaú que possuem entre 15,01 e 50%. Em Cidade Dutra e no Jardim São Luis, os domicílios que possuem esta solução de esgotamento representam entre 5,01 a 15% do total e até 5% no distrito de Socorro.

O destino inadequado do lixo é realizado por aproximadamente 30% dos domicílios de Marsilac, entre 2,01 e pouco superior a 5% em Parelheiros e entre 1,01 até 2% no Grajaú. Nos distritos de Cidade Dutra, Jardim Ângela, Jardim São Luis e Socorro, até 1% dos domicílios estão classificados nesta condição.

Nos demais municípios da bacia do Guarapiranga, o IPVS indica que a predominante classificação do grupo 4 (Vulnerabilidade Média) para os municípios de Cotia (40,9%), Embu (54,2%) e Itapeverica da Serra (45,6%). Em Embu Guaçu, as condições socioeconômicas da população foram distribuídas nos grupos 3 (Vulnerabilidade Baixa) (28,8%), 4 (25,2%) e 5 (Vulnerabilidade Alta) (25,2%). Em Jujutiba e São Lourenço da Serra ocorre a predominância da classificação no grupo 5, 42,9% e 72,2%, respectivamente.

1.8. Qualidade das águas do reservatório e tributários

A qualidade das águas que afluem ao reservatório Guarapiranga está diretamente relacionada às características de uso e ocupação do solo, assim como à disponibilidade de infra-estrutura sanitária e seu respectivo nível de eficiência operacional.

Neste item, as informações relativas à qualidade das águas, tanto nos tributários como no reservatório, são sistematizadas de modo que se possa compreender e avaliar as relações de causa e efeito, isto é, a correlação entre o uso do solo e a qualidade da água, para as condições específicas da bacia do Guarapiranga.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Dessa forma, serão utilizados os índices de qualidade das águas da CETESB e os dados dos parâmetros fósforo total, DQO (Demanda Química de Oxigênio) e coliformes totais da rede de monitoramento de qualidade das águas da SABESP, além de dados históricos de condutividade elétrica, medidos pela CETESB, e da evolução do consumo de produtos químicos na ETA Alto da Boa Vista (SABESP), onde é tratada a água captada no reservatório.

1.8.1. Principais fontes poluidoras

A origem das cargas na bacia do Guarapiranga pode ser atribuída, genericamente, às seguintes fontes:

a) Em áreas rurais:

- atividades agrícolas: as cargas dependem do tipo de cultura, da fase em que se encontra o ciclo de produção (preparação do terreno, semeadura, desenvolvimento das plantas, colheita etc.) e do uso de fertilizantes e defensivos; o aporte de cargas aos cursos de água está fundamentalmente associado à ocorrência de eventos de chuva; na bacia do Guarapiranga a atividade agrícola está dispersa por toda a bacia, principalmente como pequenas culturas de sobrevivência e apenas alguns núcleos mais concentrados e especializados em horticultura, flores ornamentais, dentre outros;
- atividades pecuárias: as cargas dependem do tipo de rebanho e das técnicas utilizadas; criações de animais e aves são de pequena expressão na bacia;
- mineração em atividade ou abandonada: são de alto potencial poluidor, dependendo do tipo de minério em exploração, da adoção de técnicas adequadas ou inadequadas de proteção e, ainda, do controle ambiental; estão associadas tanto às características operacionais da atividade quanto à ocorrência de eventos de chuva; na bacia há um grande número de áreas de exploração de areia e pedra, algumas delas de porte significativo, que afetam, principalmente, as cargas de sólidos nos cursos d'água;
- chácaras de lazer e recreação: esgotos domésticos e lixo que são gerados nas atividades domésticas e cargas de pequenas áreas cultivadas;
- áreas pouco alteradas como matas, capoeirões, capoeiras, campo: produzem cargas devido à decomposição de matéria orgânica vegetal, carregadas aos cursos de água através do escoamento superficial.

b) Em áreas urbanas:

- esgotos domésticos: afluem aos cursos de água por meio de lançamentos diretos, descargas permanentes ou acidentais do sistema de coleta e interceptação, ligações clandestinas no sistema de águas pluviais (de todo um domicílio ou parte dele, como instalações sanitárias externas, áreas de lavanderia ou cozinhas), efluentes de fossas sépticas não ligados a sumidouros ou em áreas cujos solos têm baixa capacidade de absorção etc.; essas cargas variam em ciclos diários e semanais com características razoavelmente constantes no tempo;
- efluentes líquidos de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviço (padarias, restaurantes, postos de gasolina, oficinas mecânicas, garagens de ônibus etc.): lançados diretamente ou através do sistema de drenagem; dão origem a cargas orgânicas, metais, óleos e graxas, solventes, entre outros;



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

- resíduos sólidos: lançamento direto, no leito dos cursos de água ou na rede de drenagem pluvial, de lixo de origem doméstica, ou proveniente de atividades comerciais (como feiras-livres, mercados etc.) e industriais;
- movimento de veículos: resíduos originados no desgaste de pavimentos, resíduos de pneus, óleos, lubrificantes, graxas são depositados na superfície das vias públicas e carreados aos cursos de água durante os eventos de chuva;
- lavagem de quintais e jardins, calçadas, ruas e grandes áreas;
- erosão de áreas com solo nu, ou durante trabalhos de terraplenagem;
- lavagem de materiais de construção (areia, cimento, cal etc.) em obras públicas ou construções particulares (abertura de loteamentos, construção de edificações etc.).

Na bacia do Guarapiranga, segundo os estudos desenvolvidos pela SERHS/PRIME (2006) com o auxílio do Modelo de Correlação – MQUAL 1.6G, predominam, de forma absoluta, as cargas provenientes dos esgotos domésticos das áreas urbanas, que correspondem a 93,6% da carga total estimada de fósforo total gerado na bacia. As demais cargas geradas nas áreas urbanas, em condições de tempo seco – *runoff* urbano – respondem por 1,6% da carga total e aquelas provenientes das áreas rurais – *runoff* rural – por 4,8%.

O **Quadro 1-17**, abaixo, apresenta a evolução das cargas provenientes de esgotos domésticos, a partir do ano de 2002, de acordo com dados da CETESB.

Quadro 1-17 – Evolução da Carga Orgânica Poluidora Doméstica (2002-2007)

Município	Carga Orgânica Poluidora (kg DBO / dia)					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Cotia	7.996	7.996	7.996	9.426	9.697	9.759
Embu	11.166	11.166	11.166	12.900	13.211	13.529
Embu Guaçu	2.499	2.499	2.499	3.116	3.250	3.650
Itapeverica da Serra	6.900	6.900	6.900	8.697	9.049	9.421
Juquitiba	848	848	848	1.026	1.055	1.082
São Lourenço da Serra	507	507	507	651	663	699
São Paulo	267.848	267.848	268.947	273.027	274.167	282.208

Fonte: CETESB, 2007.

1.8.2. A rede de drenagem e a qualidade das águas

A rede hidrográfica da bacia do Guarapiranga é composta por três afluentes de maior porte (rios Embu Mirim, Embu Guaçu e Parelheiros) e por inúmeros pequenos tributários, espalhados ao longo de todo o perímetro do reservatório.

- rio Embu Mirim, afluente da margem esquerda que drena uma área de cerca de 201 km² (34% da área da bacia), abrangendo grande parte do território dos municípios de Itapeverica da Serra e Embu (inclusive suas sedes), parte de São Paulo e uma pequena parcela de Cotia (uso rural);



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- rio Embu Guaçu, o maior dos tributários, que drena uma área de 272 km² (44%) da parte sul da bacia, abrangendo o município de Embu Guaçu e o extremo sul de São Paulo e Itapeperica da Serra, além de uma pequena parcela de Juquitiba e São Lourenço da Serra;
- rio Parelheiros, com uma bacia de 43 km², drena uma região de uso misto em um dos eixos de expansão urbana ao sul do município de São Paulo.

Esses cursos de água drenam compartimentos com usos variados (áreas urbanas, consolidadas e em expansão com padrões superior e inferior de ocupação, áreas de chácaras de lazer, áreas agrícolas e áreas ainda preservadas) e possuem uma capacidade própria de autodepuração e assimilação de cargas poluidoras, especialmente pela existência de extensas várzeas ao longo de seus cursos.

Os pequenos córregos possuem bacias que variam de 1 a 12 km² e drenam áreas mais homogêneas, porém com características bastante distintas entre si:

- áreas urbanas consolidadas e de bom padrão urbanístico, como a região norte da margem direita, dos quais o córrego 2 é representativo;
- áreas urbanas consolidadas, de baixo padrão urbanístico e alta densidade populacional, como as sub-bacias dos córregos Bonito/Pedras, São José, Tanquinho, na margem direita, e Itupu e Guavirutuba, na margem esquerda norte;
- áreas de uso misto com tendência de expansão urbana acelerada, com diferenciados padrões, como as sub-bacias que drenam os bairros de Vila Calu (em São Paulo) e do Crispim (em Itapeperica da Serra), ambas na margem esquerda sul do reservatório;
- áreas de uso rural, ocupadas por atividades agrícolas, loteamentos de chácaras de lazer e áreas preservadas, com remanescentes de mata, capoeiras etc.

A qualidade das águas dos rios e do reservatório é monitorada através das redes operadas pela SABESP e pela CETESB.

A SABESP realiza amostragens mensais na foz de 13 dos principais tributários e em 8 pontos no reservatório. A CETESB monitora bimestralmente a qualidade da água em dois pontos do Rio Embu Guaçu, um ponto do Rio Embu Mirim e dois pontos do reservatório – Braço do Parelheiros e captação da SABESP – sendo que, neste último, é realizado, ainda, o monitoramento da qualidade dos sedimentos. No quadro a seguir estão relacionados os pontos de monitoramento das redes da SABESP e CETESB na bacia do Guarapiranga, localizados na **Figura 1-09**.

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 1-18 – Pontos de monitoramento da qualidade da água na bacia do Guarapiranga

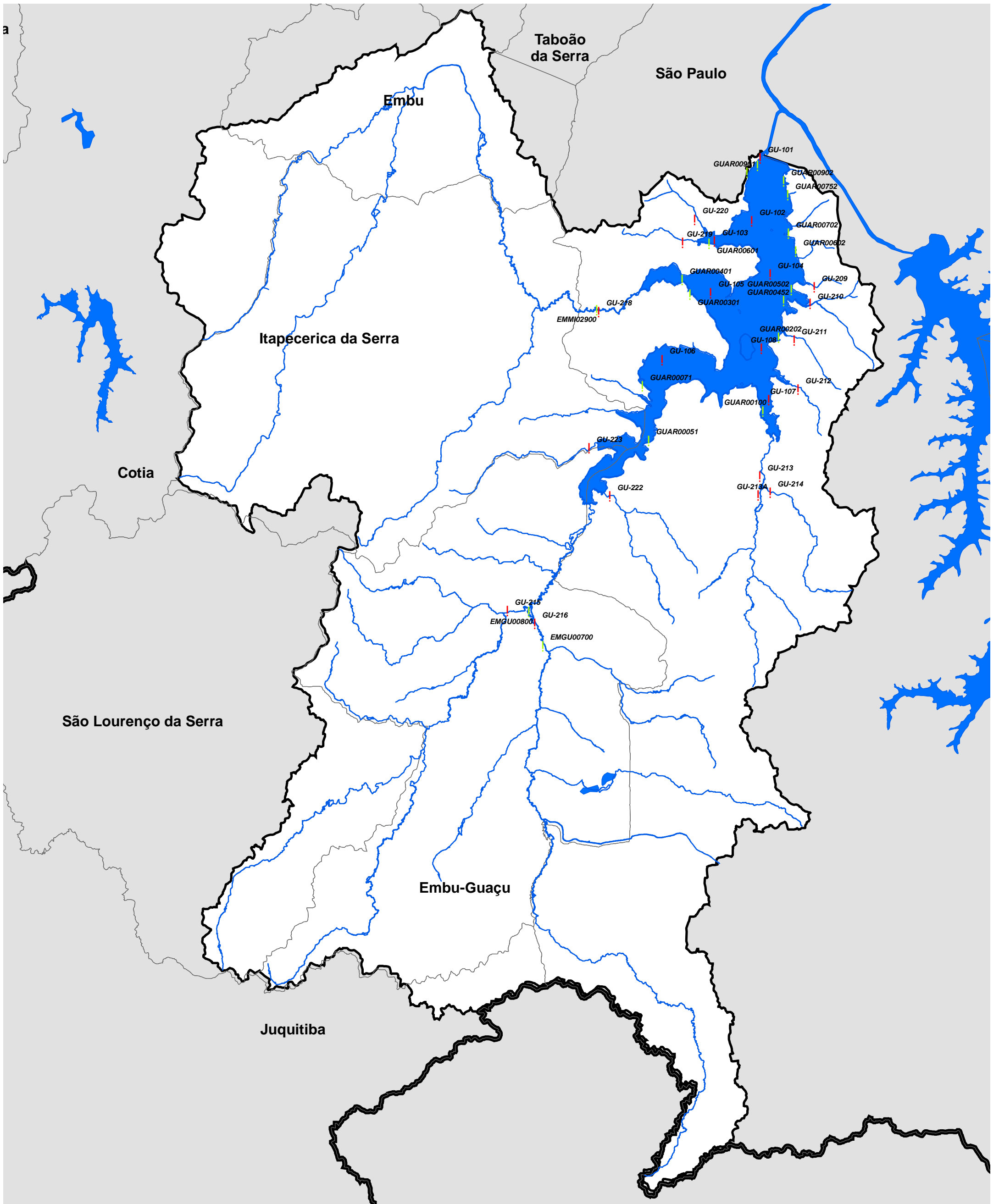
Ponto de monitoramento	Rede de monitoramento	Localização	Coordenadas UTM	
			Norte	Leste
GU-101	SABESP	Próximo à barragem Guarapiranga	7.381.023	323.900
GU-102		Meio do corpo d'água, antes da zona de captação	7.378.770	323.596
GU-103		Braço dos córregos Itupu e Guavirutuba	7.378.037	322.254
GU-104		Meio do corpo d'água, próximo ao desemboque do Rio Bonito	7.376.837	324.260
GU-105		Meio do braço do rio Embu Mirim	7.376.179	322.114
GU-106		Meio do braço do rio Embu Guaçu	7.373.766	320.360
GU-107		Meio do braço do rio Parelheiros	7.372.307	324.205
GU-108		Meio do corpo d'água, próximo à Ilha dos Eucaliptos	7.374.162	323.939
GU-209		Córrego 2	7.376.379	325.848
GU-210		Córrego Bonito / Córrego das Pedras	7.375.799	325.696
GU-211		Córrego São José	7.374.463	325.123
GU-212		Córrego Tanquinho	7.372.696	325.264
GU-213		Rio Parelheiros, à jusante da transferência, ponte da Estrada Jaceguava	7.369.565	323.891
GU-213A		Rio Parelheiros, à montante da transferência	7.368.874	323.822
GU-214		Ribeirão Itaim	7.368.978	324.255
GU-215		Ribeirão Santa Rita	7.364.511	314.843
GU-216		Rio Embu Guaçu	7.364.246	315.772
GU-218		Rio Embu Mirim	7.375.499	318.074
GU-219		Córrego Itupu	7.377.989	321.102
GU-220		Córrego Guavirutuba / Córrego Talamanca	7.378.818	321.544
GU-222		Córrego Sem Nome, Golfe Clube Guarapiranga	7.368.837	318.482
GU-223		SABESP	Córrego do Bairro Crispim	7.370.577
EMGU00700	CETESB Rede Básica	Rio Embu Guaçu (a jusante da confluência do Rio Cipó)	7.363.444	315.632
EMGU00800		Rio Embu Guaçu (Ponte na estrada que liga Embu Guaçu à Fazenda da Ilha)	7.363.841	315.748
EMMI02900		Rio Embu Mirim (Ponte na Estrada do M'Boi Mirim – SP-214)	7.375.561	318.007
GUAR00100		Reservatório Guarapiranga (Braço do Rio Parelheiros, no bairro do Balneário São José)	7.371.912	324.000
GUAR00900	CETESB Rede Básica CETESB Sedimentos	Reservatório Guarapiranga (Captação da SABESP, junto à casa de bombas)	7.380.771	323.807



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Ponto de monitoramento	Rede de monitoramento	Localização	Coordenadas UTM	
			Norte	Leste
GUAR00051	CETESB Balneabilidade	Bairro do Crispim	7.370.847	319.878
GUAR00071		Associação dos Funcionários Públicos do Estado de São Paulo	7.372.813	319.656
GUAR00202		Clube de Campo São Paulo	7.374.565	324.562
GUAR00301		Bairro Miami Paulista	7.376.126	321.371
GUAR00401		Marina Guaraci	7.376.646	321.081
GUAR00452		Prainha do Jardim Represa	7.375.890	324.745
GUAR00502		Clube de Campo Castelo	7.376.294	325.023
GUAR00601		Restaurante do Odair	7.377.950	322.057
GUAR00602		Restaurante Interlagos	7.377.680	325.176
GUAR00702		Marina Guarapiranga	7.378.323	324.914
GUAR00752		Marina Jd. 3 Marias	7.379.707	324.897
GUAR00901		Parque Guarapiranga	7.380.512	323.426
GUAR00902		Yacht Club Santo Amaro	7.380.198	324.749

Fonte: SABESP; Relatório de Qualidade das Águas Interiores – CETESB, 2007.





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

As bacias dos tributários apresentam áreas com características distintas de uso e ocupação do solo:

- as sub-bacias dos córregos 2, Bonito/Pedras, São José e Tanquinho, na margem direita, e dos córregos Itupu e Guavirutuba, na margem esquerda norte, são áreas densamente urbanizadas, com diferentes padrões urbanísticos e parcialmente providas de sistemas de coleta e exportação de esgotos; a sub-bacia do córrego 2 é a que apresenta melhor padrão, enquanto a do Guavirutuba, além do baixo padrão urbanístico, possui uma rede de esgotamento com baixa eficiência;
- as sub-bacias dos rios Embu Guaçu e Embu Mirim e dos ribeirões Santa Rita, Mombaça, Parelheiros e Itaim são áreas de uso misto, com núcleos urbanos circundados por áreas de chácaras de lazer, atividades agrícolas e remanescentes de vegetação natural;
- a sub-bacia do córrego do Golfe Clube é uma área de ocupação rural.

Para a avaliação da qualidade da água dos tributários do reservatório, a SABESP determina os seguintes parâmetros analíticos:

- bacteriológicos: coliformes totais e fecais;
- físico-químicos: alcalinidade, cianetos, cloretos, condutividade, cor, COT (Carbono Orgânico Total), DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), fenóis, fluoretos, fósforo solúvel, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio albuminóide, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido, pH, sólidos em suspensão, sólidos totais, sulfatos, turbidez e os metais: alumínio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo total, ferro solúvel, ferro total, manganês solúvel, manganês total, mercúrio, prata, selênio e zinco.

No reservatório o monitoramento consiste basicamente em:

- determinação das concentrações dos parâmetros de qualidade bacteriológicos, físico-químicos, densidade de cianobactérias, teste de Microcistina e de toxicidade nas águas de superfície em oito pontos de coleta, sendo quatro no corpo central e quatro nos braços formados pelos principais tributários (Embu Mirim, Embu Guaçu, Parelheiros e Itupu/Guavirutuba);
- determinação em diferentes profundidades das concentrações de: OD (Oxigênio Dissolvido), nitrogênio amoniacal, fósforo, ferro e manganês solúvel.

A rede básica de monitoramento da CETESB possui desde 1974 uma série de determinações ininterruptas do IQA – Índice de Qualidade das Águas. Os demais índices passaram a ser mais recentemente determinados. Os parâmetros físico-químicos, biológicos e ecotoxicológicos componentes dos índices são:

- IQA – Índice de Qualidade das Águas: temperatura, resíduo total, turbidez, pH, OD, DBO, nitrogênio total, fósforo total e coliformes fecais;
- IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público: parâmetros do IQA e do ISTO – Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (Teste de Mutagenicidade, Potencial de Formação de Trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio, níquel, fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco). Índice determinado desde 2002;



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

- IVA – Índice de Qualidade de Água para Proteção da Vida Aquática: parâmetros do IPMCA – Índice de Parâmetros Mínimos para a Preservação da Vida Aquática (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes, fenóis, OD, pH e toxicidade) e do IET – Índice do Estado Trófico (clorofila *a* e fósforo total). Índice determinado desde 2002;
- IET – Índice de Estado Trófico: clorofila *a* e fósforo total. Índice determinado desde 1998;
- ICF – Índice da Comunidade Fitoplanctônica: índice utiliza IET e dominância e densidade dos principais grupos da comunidade fitoplanctônica – clorófitas, cianobactérias, diatomáceas, dinoflagelados, fitoflagelados e xantófitas. Índice determinado desde 2002, somente para as amostras coletadas no braço do Rio Parelheiros e na captação da SABESP;
- ICB – Índice da Comunidade Bentônica: considera índices descritores da estrutura das comunidades bentônicas (riqueza, Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, Índice de Comparação Seqüencial, razão Tanytarsini/Chironomidae, riqueza de taxa sensíveis e dominância de grupos tolerantes). Índice determinado apenas na captação da SABESP, desde 2003;
- IB – Índice de Balneabilidade: *Escherichia coli*. Índice determinado semanalmente desde 2001, conforme Resolução CONAMA 274/00;
- Qualidade dos Sedimentos: é determinada pela avaliação dos resultados obtidos em análises físico-químicas (análise granulométrica, pH, resíduos e umidade, metais, compostos orgânicos – organoclorados e bifenilas policloradas) e ensaios ecotoxicológicos (teste de toxicidade aguda com *Hyalella azteca*, teste de Ames e comunidade bentônica profunda). Índice determinado desde 2003, apenas no ponto GUAR00900.

Os índices e indicadores ambientais nasceram como resultado da crescente preocupação social com os aspectos ambientais do desenvolvimento, processo que requer um número elevado de informações em graus de complexidade cada vez maiores. Por outro lado, os indicadores tornaram-se fundamentais no processo decisório das políticas públicas e no acompanhamento de seus efeitos. Esta dupla função apresenta-se como um desafio permanente de gerar indicadores e índices que tratem um número cada vez maior de informações, de forma sistemática e acessível, para os tomadores de decisão.

Tanto na Legislação Estadual (Decreto Estadual 8468/76) quanto na Federal (Resolução CONAMA 357/05), está estabelecido que os usos preponderantes dos recursos hídricos são, dentre outros:

- Abastecimento público;
- Preservação do equilíbrio das comunidades aquáticas.

Nessa linha, a CETESB utiliza desde 1975, o Índice de Qualidade das Águas – IQA. Este índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para o abastecimento público e as variáveis de que compõem o cálculo refletem principalmente a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos.

A crescente urbanização e industrialização de algumas regiões do Estado de São Paulo tem como consequência um maior comprometimento da qualidade das águas dos rios e reservatórios, devido, principalmente, à maior complexidade de poluentes que estão sendo lançados no meio



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

ambiente e à deficiência do sistema de coleta e tratamento dos esgotos gerados pela população. Sendo assim, a qualidade da água obtida através do IQA apresenta algumas limitações, entre elas a de considerar apenas a sua utilização para o abastecimento público. Mesmo considerando-se esse fim específico, o índice não contempla outras variáveis, como metais pesados, compostos orgânicos com potencial mutagênico, substâncias que afetam as propriedades organolépticas da água, número de células de cianobactérias e o potencial de formação de trihalometanos das águas de um manancial.

Dessa maneira, desde 2002, a CETESB passou a utilizar também o IAP – Índice de Qualidade de Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público. O IAP, comparado com o IQA, é um índice mais fidedigno da qualidade da água bruta a ser captada, que após tratamento, será distribuída para a população. Para o cálculo do IAP, além das variáveis consideradas no IQA, são avaliadas também as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água (cor, gosto, odor, turbidez), advindas principalmente de fontes difusas.

Entretanto, conforme dito anteriormente, o reservatório não pode ser visto apenas como um recurso ao abastecimento, mas sim como um ecossistema que abriga fauna e flora aquáticas. Assim, em 2002, a CETESB adotou o IVA – Índice de Preservação da Vida Aquática. O IVA é considerado um indicador adequado da qualidade da água visando à proteção da vida aquática, por incorporar, com ponderação significativa, variáveis representativas, como a toxicidade e a eutrofização. Ao seu cálculo engloba-se o IET – Índice de Estado Trófico, que tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas (eutrofização). As conseqüências da eutrofização podem ser drásticas para o ambiente, impedindo a utilização múltipla dos ecossistemas aquáticos. Como resultados desse processo, podem ser citados: alterações profundas na biota; decomposição orgânica, consumo e depleção de oxigênio dissolvido e anoxia; alterações de composição, cor, odor, turbidez, transparência; prejuízos consideráveis para o uso da água em abastecimento; e prejuízos diversos para recreação, turismo e paisagismo; Além disso, algumas espécies de algas produzem toxinas que contaminam as fontes de água potável.

Alterações ambientais acarretam em mudanças detectáveis nos sistemas biológicos, pois os diferentes organismos que os compõem não são igualmente adaptados a viver em ambientes poluídos. Comunidades biológicas são instrumentos eficientes na avaliação da qualidade da água, pois respondem às alterações do meio através de mudanças na sua estrutura. Dessa forma, o estudo de indicadores biológicos, juntamente com os parâmetros físico-químicos, possibilita um melhor entendimento dos efeitos das variáveis ambientais na qualidade da água. A CETESB apresenta dois índices que englobam indicadores biológicos: ICF – Índice da Comunidade Fitoplanctônica e ICB – Índice da Comunidade Bentônica. Até o ano de 2005, era também calculado o ICZ – Índice da Comunidade Zooplanctônica.

Para refletir a qualidade das águas para seus múltiplos usos, tem-se, ainda o Índice de Balneabilidade, que avalia as condições da água para fins de recreação de contato primário.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

2.8.3. Qualidade da água nos tributários

Monitoramento SABESP:

Os quadros a seguir apresentam os resultados médios anuais das concentrações de fósforo total, DQO e coliformes totais, observados no período de 1995 a 2005, nas amostras coletadas nos tributários do reservatório Guarapiranga pela SABESP. Optou-se por este período de forma a dar continuidade à avaliação realizada na elaboração do PDPA concluído em 2000, em que foi utilizado o período de 1987 a 1994.

Quadro 1-19 – Resultados médios da concentração de Fósforo Total nos tributários (1995-2005)

Ponto	Médias Anuais de Fósforo Total (mg/L)										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GU-209	0,103	0,073	0,169	0,121	0,143	0,147	0,101	0,106	0,167	0,164	0,147
GU-210	1,457	0,986	1,782	1,555	1,715	2,301	2,245	1,470	2,215	4,333	3,467
GU-211	2,131	2,469	2,535	2,631	2,883	4,515	4,125	2,740	3,531	3,739	3,600
GU-212	2,866	2,798	3,780	3,307	3,620	3,530	3,519	1,348	3,204	3,870	3,010
GU-213	0,087	0,084	0,123	0,166	0,178	0,135	0,104	0,129	0,128	0,098	0,193
GU-213A	-	-	0,230	0,190	0,519	0,229	0,192	0,519	0,520	0,389	0,353
GU-214	0,196	0,153	0,213	0,245	0,269	0,256	0,298	0,417	0,681	0,389	0,296
GU-215	0,044	0,028	0,043	0,048	0,049	0,059	0,033	0,064	0,104	0,385	0,067
GU-216	0,035	0,030	0,063	0,042	0,047	0,039	0,046	0,046	0,167	0,050	0,040
GU-218	0,111	0,089	0,105	0,111	0,113	0,126	0,183	0,232	0,347	0,818	0,198
GU-219	2,739	3,620	3,571	3,808	3,593	3,013	3,300	1,638	2,525	2,620	2,861
GU-220	4,071	4,522	-	-	7,050	4,067	4,615	3,147	3,156	3,143	2,843
GU-222	0,049	0,022	0,038	0,024	0,032	0,050	0,018	0,030	0,053	0,032	0,032
GU-223	0,217	0,967	0,783	0,987	1,025	0,712	1,240	0,757	0,864	1,269	1,882

Fonte: SABESP.

Quadro 1-20 – Resultados médios da concentração de DQO nos tributários (1995-2005)

Ponto	Médias Anuais de DQO (mg/L)										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GU-209	20	12	12	20	17	13	13	45	17	16	14
GU-210	104	68	136	68	99	158	144	102	124	285	444
GU-211	121	147	201	156	169	368	240	207	212	203	261
GU-212	208	193	304	192	226	813	209	122	214	224	231
GU-213	22	11	13	16	19	21	25	25	28	41	23
GU-213A	-	-	-	-	-	26	20	28	34	27	28
GU-214	13	10	16	18	19	19	18	20	46	20	23
GU-215	12	10	10	12	14	16	13	13	25	33	15
GU-216	14	12	12	13	17	15	13	12	17	19	15
GU-218	14	19	15	15	17	17	16	23	23	65	19
GU-219	184	268	335	256	280	236	238	166	145	160	175
GU-220	304	391	381	330	415	327	408	246	206	188	224
GU-222	11	8	14	11	16	9	11	10	12	13	16
GU-223	75	149	135	145	136	169	140	82	72	103	102

Fonte: SABESP.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 1-21 – Resultados médios da concentração de Coliformes Totais nos tributários (1995-2005)

Ponto	Médias Anuais de Coliformes Totais (NMP/100mL)										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GU-209	-	-	1,5E+05	6,2E+05	5,4E+05	1,2E+05	1,9E+06	4,2E+05	5,1E+05	2,5E+05	4,1E+05
GU-210	-	-	3,0E+07	1,7E+07	3,2E+07	4,5E+07	8,3E+07	2,1E+07	7,1E+07	4,4E+08	2,2E+08
GU-211	-	-	4,7E+07	6,2E+07	3,1E+07	9,3E+07	1,7E+08	1,0E+08	2,0E+08	3,3E+08	1,4E+09
GU-212	-	-	6,7E+07	4,6E+07	4,7E+07	7,1E+07	1,3E+08	3,1E+07	1,5E+08	2,2E+08	1,8E+08
GU-213	-	-	1,3E+04	1,9E+04	2,3E+04	5,7E+04	4,4E+04	3,8E+04	9,1E+04	6,8E+04	8,7E+04
GU-213A	-	-	-	-	-	9,0E+04	8,7E+04	1,7E+05	2,6E+05	2,6E+05	4,6E+05
GU-214	-	-	3,0E+04	7,4E+04	5,8E+04	9,9E+04	1,4E+05	2,6E+05	5,4E+05	3,2E+05	3,4E+05
GU-215	-	-	4,3E+04	6,7E+04	5,2E+04	4,5E+04	4,7E+05	1,5E+05	3,2E+05	4,6E+05	8,7E+04
GU-216	-	-	2,9E+04	4,1E+04	3,8E+04	3,5E+04	4,7E+04	7,6E+04	1,8E+06	5,2E+04	4,2E+04
GU-218	-	-	1,5E+05	9,8E+04	1,2E+05	1,7E+05	4,4E+05	1,6E+05	1,7E+05	4,5E+06	1,5E+05
GU-219	-	-	6,1E+07	4,6E+07	4,8E+07	4,6E+07	8,3E+07	1,7E+07	1,9E+07	2,1E+07	7,7E+08
GU-220	-	-	6,5E+07	8,0E+07	6,8E+07	4,4E+07	1,1E+08	6,2E+07	8,0E+07	3,9E+07	3,5E+07
GU-222	-	-	7,6E+03	1,3E+04	1,1E+04	1,7E+04	2,3E+04	4,2E+04	3,5E+04	1,4E+04	2,7E+04
GU-223	-	-	2,0E+07	2,6E+07	1,7E+07	1,4E+07	5,2E+07	4,1E+07	2,1E+07	1,2E+07	4,0E+07

Fonte: SABESP.

Em função dos resultados, é possível reunir os tributários em alguns grupos que apresentam comportamentos semelhantes e bastante correlacionados aos compartimentos em que se inserem.

1. Córregos Bonito/Pedras (GU-210), São José (GU-211), Tanquinho (GU-212), Itupu (GU-219) e Guavirutuba/Talamanca (GU-220): são cursos d'água fortemente poluídos, localizados em áreas densamente urbanizadas, predominantemente de padrão inferior e que recebem despejos de esgotos domésticos em grande quantidade; o córrego Guavirutuba apresenta sistematicamente as maiores concentrações observadas; apesar de todas essas sub-bacias possuírem rede de esgotos em praticamente todas as vias públicas, é nelas que se concentra a população favelada da bacia do Guarapiranga (cerca de 50.909 pessoas, 64% do total da bacia, segundo o Censo IBGE 2000), e nas sub-bacias dos córregos Itupu e Guavirutuba são baixos os índices de domicílios ligados à rede e os níveis de eficiência dos sistemas de interceptação e recalque de esgotos sanitários;
2. Ribeirões Itaim (GU-214), Parelheiros (GU-213 e GU-213A), Crispim (GU-223) e rio Embu Mirim (GU-218): representam sub-bacias de uso misto, compreendendo áreas de expansão urbana de padrão inferior, com núcleos de elevada densidade demográfica circundados por áreas de chácaras, atividades agrícolas e remanescentes de vegetação natural; a sub-bacia do Embu Mirim, também de uso misto, recebe o aporte de cargas domésticas e industriais provenientes dos municípios de Itapeverica da Serra, Embu e parte de São Paulo; possui, porém, trechos extensos de várzeas que contribuem para remoção significativa das cargas orgânicas; as maiores concentrações são detectadas nas águas do córrego do Bairro Crispim;
3. Rio Embu Guaçu (GU-216) e ribeirão Santa Rita (GU-215): são sub-bacias com áreas de 141 e 101 km² respectivamente, abrangem compartimentos com uso misto, porém com predominância de áreas de uso não urbano; recebem as contribuições de origem doméstica e industrial do núcleo sede de Embu Guaçu e do distrito de Cipó; as concentrações médias de fósforo total mostram-se muito inferiores em relação às observadas no grupo anterior; as



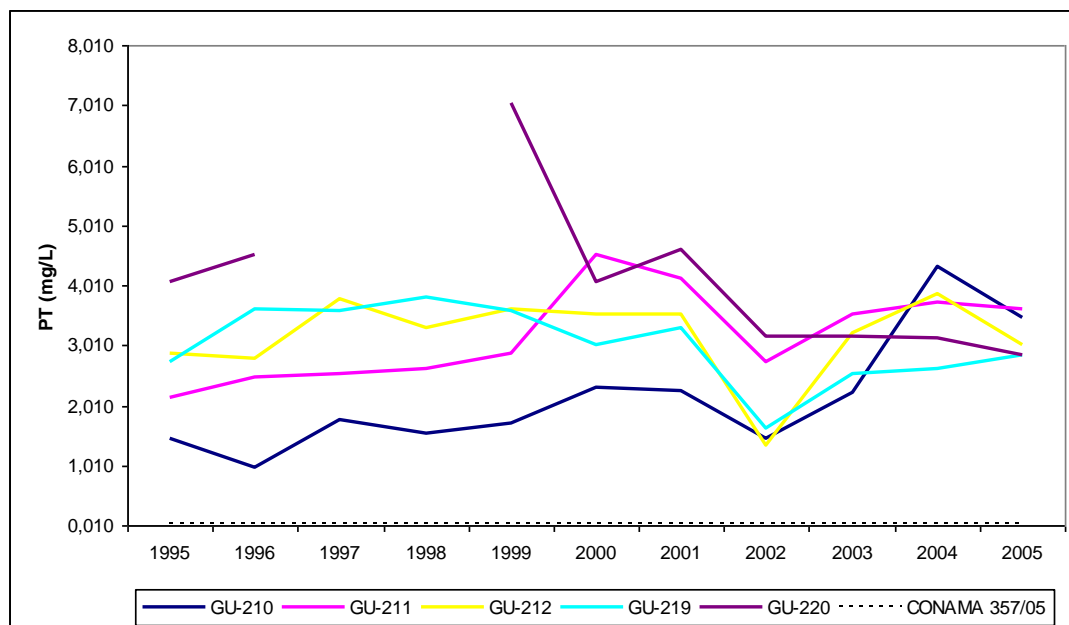
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

concentrações de DQO, no entanto, são da mesma ordem de grandeza das observadas naqueles tributários, evidenciando que a diferença entre a qualidade dos grupos deve-se ao despejo de esgotos domésticos, superior no Grupo 2;

4. Córrego 2 (GU-209): trata-se de uma pequena sub-bacia (1,14 km²), situada na margem direita do reservatório, em área urbana consolidada de padrão superior, com índice de atendimento por rede de esgotos que atinge 98% dos domicílios e sem população favelada; as concentrações médias de fósforo total e DQO são respectivamente de 0,13 mg/L e 19 mg/L; esses valores são representativos da qualidade da água que poderia ser alcançada nas demais áreas urbanizadas; as concentrações de fósforo total nesta sub-bacia são cerca de 25 vezes inferiores às observadas nos córregos do primeiro grupo;
5. Córrego do Golfe Clube (GU-222): é uma sub-bacia com cerca de 12 km², localizada na margem direita do reservatório, que abrange áreas com ocupação estritamente rural, com atividades agrícolas (horticultura e culturas temporárias), loteamentos de chácaras de lazer e, predominantemente, áreas pouco alteradas; a concentração média de fósforo total é de 0,03 mg/L e de DQO 12 mg/L.

Os gráficos abaixo ilustram a evolução da concentração média anual de fósforo total em cada grupo entre 1995 e 2005, de maneira a exemplificar como se deu a variação na qualidade da água ao longo desses anos.

Gráfico 1-02 – Evolução da concentração média anual de fósforo total nos tributários do Grupo 1 (1995-2005)





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Gráfico 1-03 – Evolução da concentração média anual de Fósforo Total nos tributários do Grupo 2 (1995-2005)

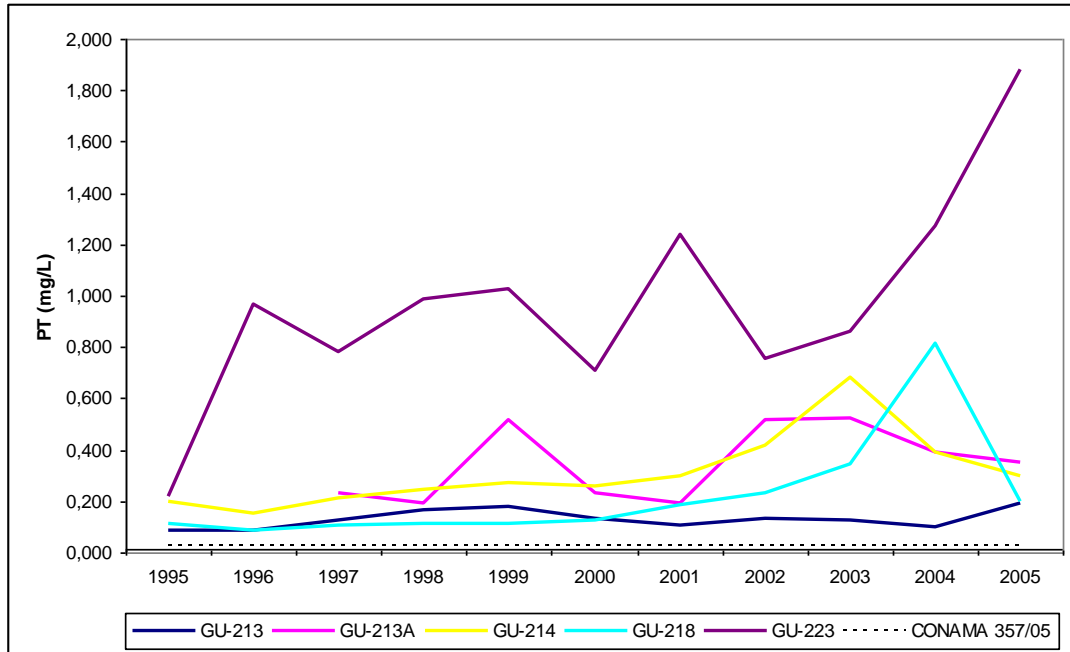
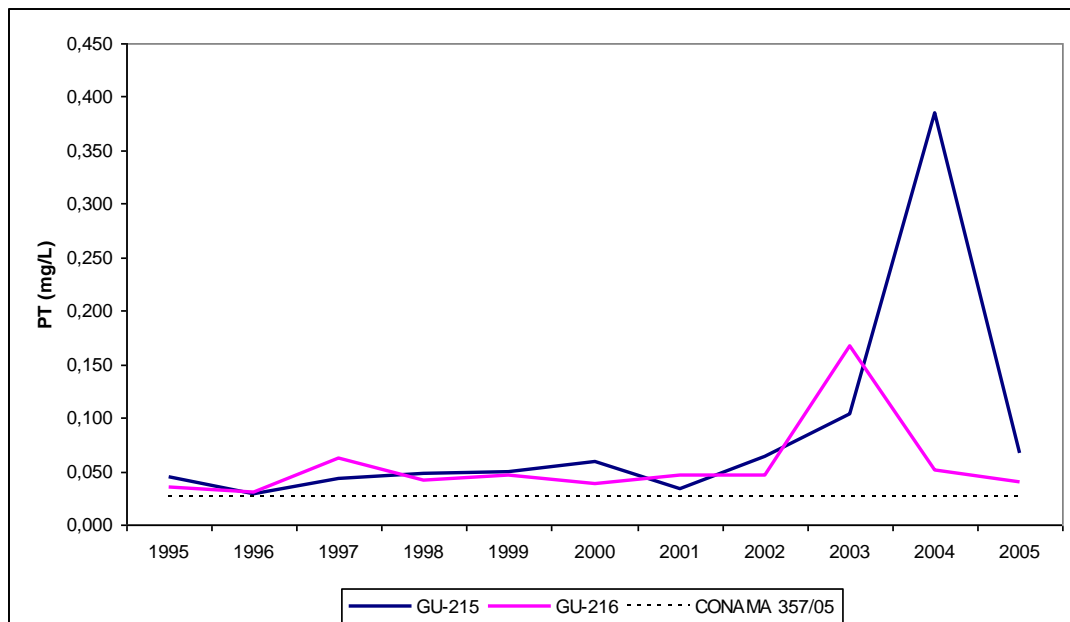


Gráfico 1-04 – Evolução da concentração média anual de Fósforo Total nos tributários do Grupo 3 (1995-2005)





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Gráfico 1-05 – Evolução da concentração média anual de Fósforo Total nos tributários do Grupo 4 (1995-2005)

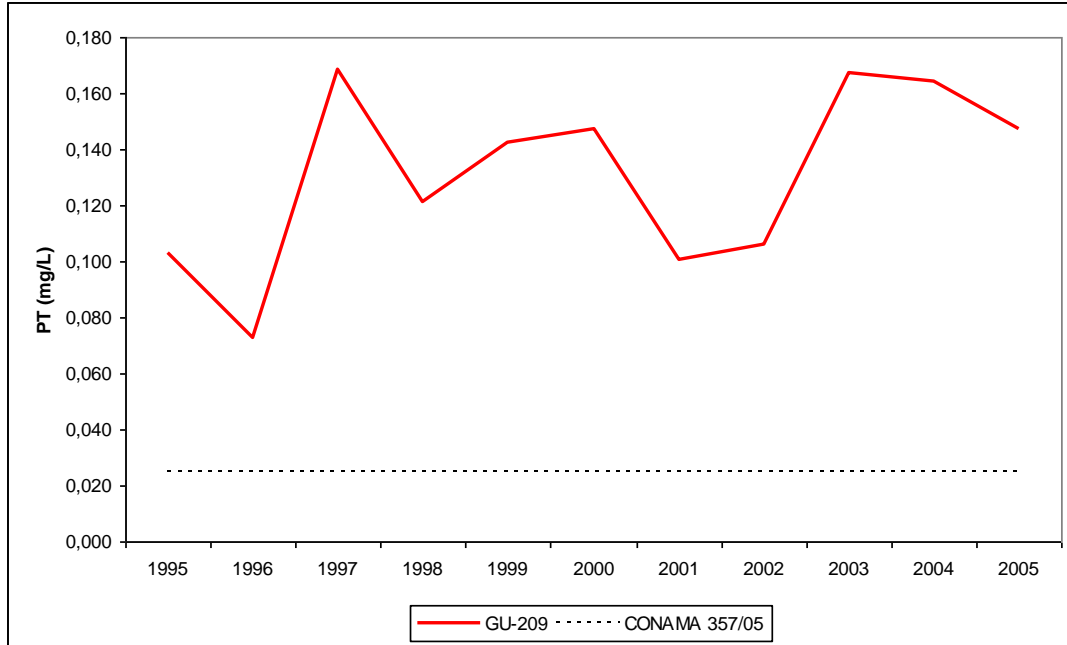
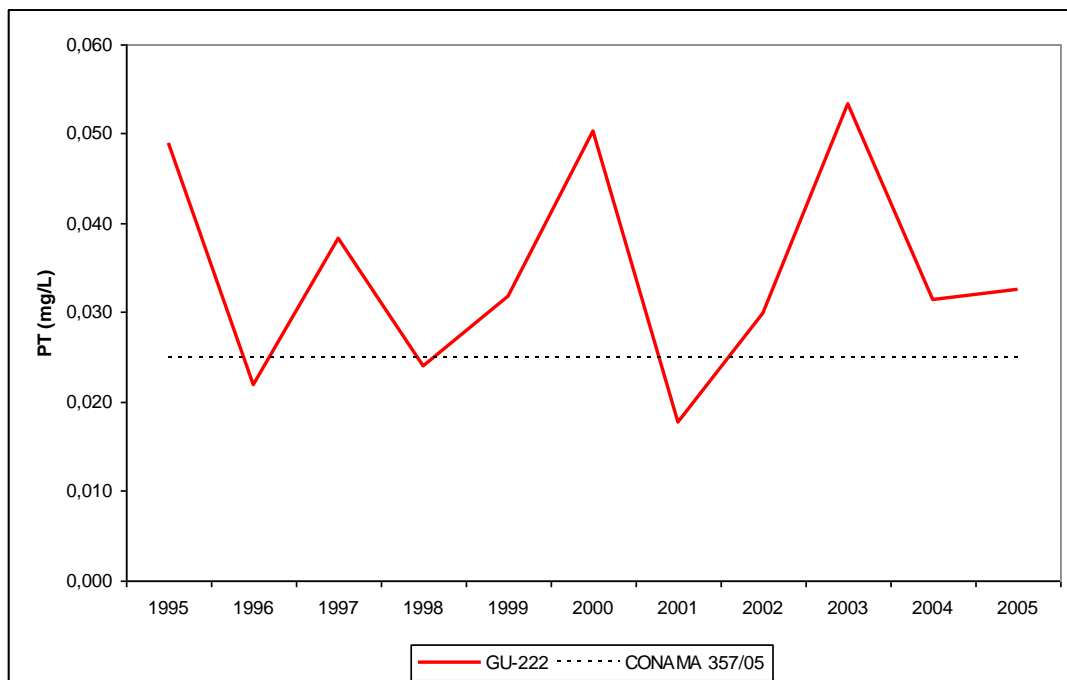


Gráfico 1-06 – Evolução da concentração média anual de Fósforo Total nos tributários do Grupo 5 (1995-2005)





**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

A partir dos resultados, pode-se concluir que a qualidade das águas nos tributários do Grupo 1 vinha piorando progressivamente até o ano 2001, a partir do qual começa a ser constatada uma leve melhora. Entretanto, em 2003 e 2004 houve nova queda em qualidade, provavelmente devido aos longos períodos de estiagem ocorridos nesses anos. A qualidade passa a melhorar a partir do ano de 2005, quando as chuvas intensas determinaram uma recuperação do volume dos corpos d'água.

Em relação ao Grupo 2, a qualidade, que era relativamente constante até 2003, passa a apresentar leve piora a partir desse ano, provavelmente por problemas advindos da ocupação desordenada e falta de saneamento básico.

Já no que concerne aos grupos 3, 4 e 5, a qualidade apresentou-se sempre constante, apenas com leve piora em 2003 e 2004, anos em que houve longos períodos de estiagem, levando à grande perda de volume pelos rios.

Monitoramento CETESB:

a) Rio Embu Guaçu (EMGU00700 e EMGU00800):

Os resultados do IQA, de 1987 a 2007, indicam a manutenção da qualidade Boa, ao longo desses 20 anos, sem variações significativas, assim como os do IAP (2002 a 2007), que também classificam a qualidade como Boa, desde que foi iniciada a medição.

Já os resultados do IVA, de 2002 a 2007, indicam uma melhoria da qualidade em 2007, de Regular para Boa, enquanto os resultados do IET, disponíveis a partir de 2002, classificam o rio como Mesotrófico, sem variações ao longo do período.

b) Rio Embu Mirim (EMMI02900):

Os resultados do IQA indicam que a qualidade tem alternado entre Boa e Regular ao longo dos últimos 20 anos, sendo Regular em 2007. Já o IAP aponta a qualidade como sempre Regular, sem variações. Em relação aos parâmetros que compõem esses índices, colaboram para a classificação Regular as concentrações de DBO, OD, Fósforo Total e Coliformes Fecais, que se apresentam freqüentemente em desacordo aos padrões de qualidade da Resolução CONAMA 357/05.

O IVA indica qualidade Ruim nos últimos 5 anos e o IET aponta para uma melhora da qualidade em 2005 (de Hipereutrófico para Eutrófico) e em 2006 (de Eutrófico para Mesotrófico), porém apresentou piora em 2007 (de Mesotrófico para Eutrófico).

Os quadros e gráficos a seguir apresentam uma série histórica das médias anuais obtidas para os principais tributários do Reservatório Guarapiranga de todos os índices citados acima.

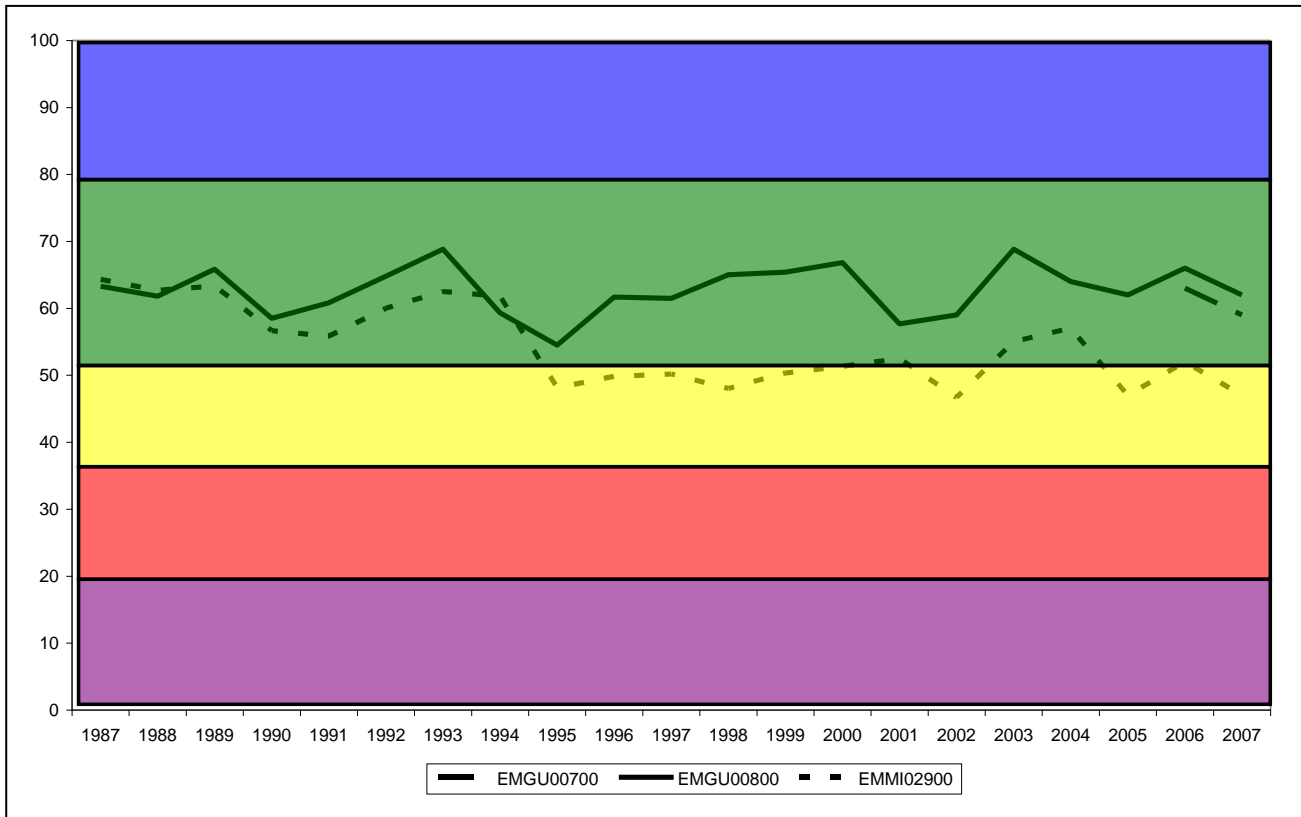
Quadro 1-22 – Médias Anuais do IQA (2002 – 2007)

Ponto de Monitoramento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EMGU00700					63	59
EMGU00800	59	69	64	62	66	62
EMMI02900	47	55	57	47	52	47
IQA	ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA	



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Gráfico 1-07 – Médias Anuais do IQA (1987 – 2007)



Quadro 1-23 – Médias Anuais do IAP (2002 – 2007)

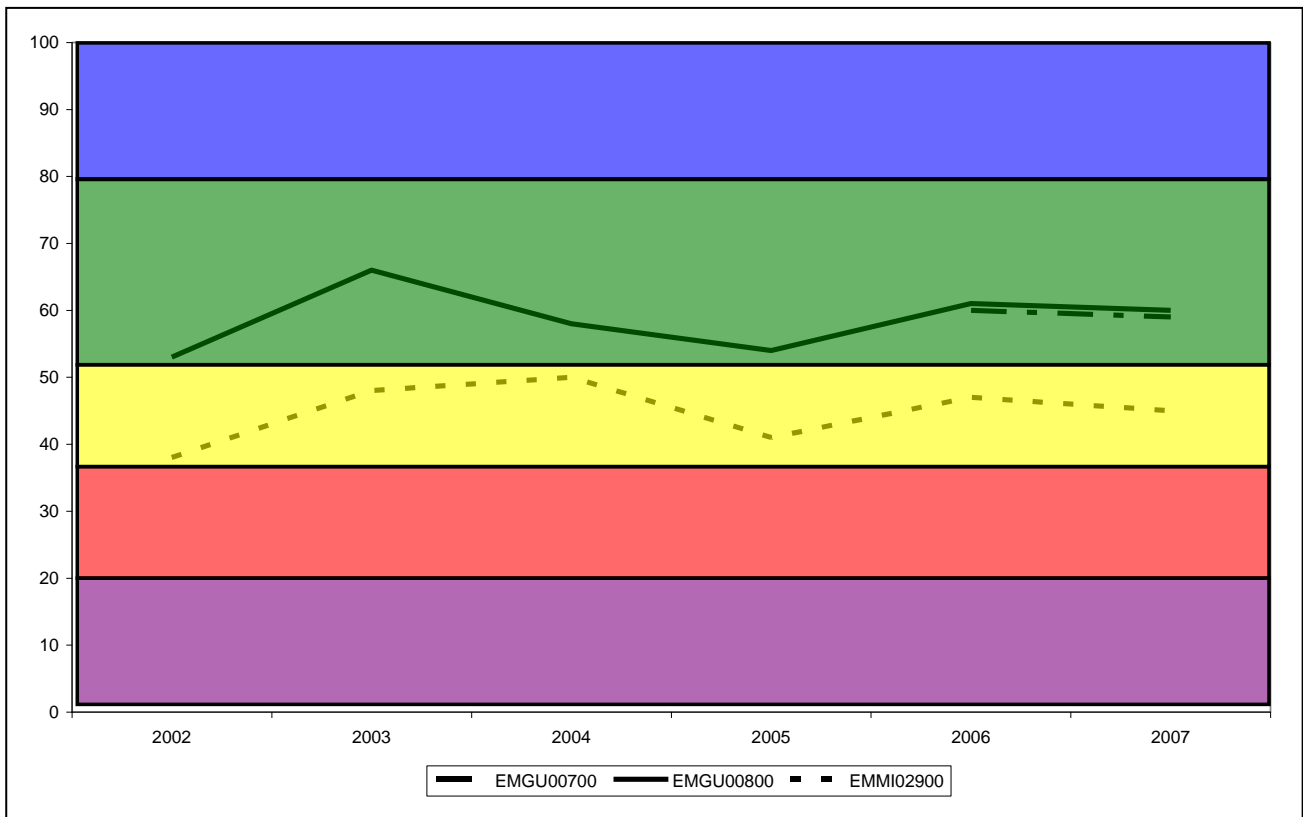
Ponto de Monitoramento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EMGU00700					60	59
EMGU00800	53	66	58	54	61	60
EMMI02900	38	48	50	41	47	45

IAP	ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Gráfico 1-08 – Médias Anuais do IAP (2002 – 2007)



Quadro 1-24 – Médias Anuais do IVA (2002 – 2007)

Ponto de Monitoramento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EMGU00700	-	-	-	-	4,2	3,3
EMGU00800	4,3	4,1	4,3	2,9	3,7	3,0
EMMI02900	6,3	5,7	5,3	5,7	4,9	4,8

IVA	ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
-----	-------	-----	---------	------	---------

Quadro 1-25 – Médias Anuais do IET (2002 – 2007)

Ponto de Monitoramento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EMGU00700	-	-	-	-	55	54
EMGU00800	59	59	58	54	53	53
EMMI02900	74	77	69	62	59	62

IET	ULTRAOLIGOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO
-----	-------------------	--------------	-------------	-----------	----------------	----------------

A seguir, são apresentados quadros com a evolução das concentrações de Fósforo Total e Coliformes Fecais, de 2000 a 2007, de forma a exemplificar como se deu a variação da qualidade da água ao longo desses anos.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 1-26 – Evolução da concentração média anual de Fósforo Total nos tributários monitorados pela CETESB (2000-2007)

Ponto	Médias Anuais de Fósforo Total (mg/L)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EMGU00700	-	-	-	-	-	-	0,088	0,047
EMGU00800	0,033	0,085	0,087	0,107	0,078	0,072	0,037	0,048
EMMI02900	0,147	0,210	0,223	0,305	0,207	0,222	0,163	0,212

Quadro 1-27 – Evolução da concentração média anual de Coliformes Fecais nos tributários monitorados pela CETESB (2000-2007)

Ponto	Médias Anuais de Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EMGU00700	-	-	-	-	-	-	2,9E+03	7,4E+03
EMGU00800	3,0E+03	7,7E+03	8,3E+03	3,0E+02	1,3E+03	5,4E+03	1,8E+03	1,7E+03
EMMI02900	4,2E+04	2,0E+04	2,8E+04	6,3E+03	2,4E+03	1,6E+04	1,7E+04	4,6E+04

Percebe-se que a qualidade do Rio Embu Mirim mostra-se sempre inferior em relação ao Rio Embu Guaçu. Isso ocorre porque o Rio Embu Mirim recebe as cargas domésticas e industriais dos municípios de Embu e Itapeverica, e de parte do município de São Paulo, enquanto o Rio Embu Guaçu localiza-se em área onde predominam usos não urbanos. Em relação à evolução da qualidade da água nos últimos anos, tanto a análise dos parâmetros quanto a dos índices da CETESB permite concluir que esta vem se mantendo relativamente constante, sem variações significativas.

A ocupação desordenada do território da bacia e o elevado incremento populacional ocorrido nas últimas décadas conduziram à insuficiência e ineficiência da infra-estrutura urbana e sanitária. O traçado irregular das vias e a ocupação de extensas áreas por favelas e loteamentos irregulares impedem a implantação ou prejudicam a operação plena do sistema de esgotamento sanitário. Dessa forma, os seguintes fatores contribuem para que o esgoto gerado nas áreas mais densamente urbanizadas da bacia não seja totalmente interceptado antes do lançamento nos tributários do reservatório Guarapiranga: existência de áreas desprovidas de sistemas de coleta e afastamento de esgoto; realização de ligações domiciliares às galerias de águas pluviais (por iniciativa do habitante do imóvel ou pela desfavorável localização da residência – muitas vezes posicionada em cota inferior a do traçado da rede); e inexistência ou necessidade de remanejamento de trechos de coletores essenciais ao afastamento e à exportação dos esgotos.

2.8.3. Qualidade da água no reservatório

A qualidade da água no reservatório é o resultado da interação de um complexo conjunto de fatores, alguns de ordem exclusivamente ambiental, relacionados aos ciclos climáticos e à dinâmica ecológica do lago, outros decorrentes das atividades humanas desenvolvidas na bacia de contribuição, que geram fluxos permanentes de cargas poluidoras e, no caso do Guarapiranga, por intervenções diretas no próprio reservatório, como a atividade de lançamento de algicidas para controle do crescimento de algas.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

As concentrações de poluentes disponíveis no meio líquido são decorrentes tanto das cargas externas, lançadas de forma concentrada através dos tributários, como também de cargas internas, provenientes das camadas de sedimentos, que interagem permanentemente com o meio líquido, em função das condições climáticas, dos mecanismos de mistura existentes na massa d'água e das próprias características da qualidade da água nas camadas profundas.

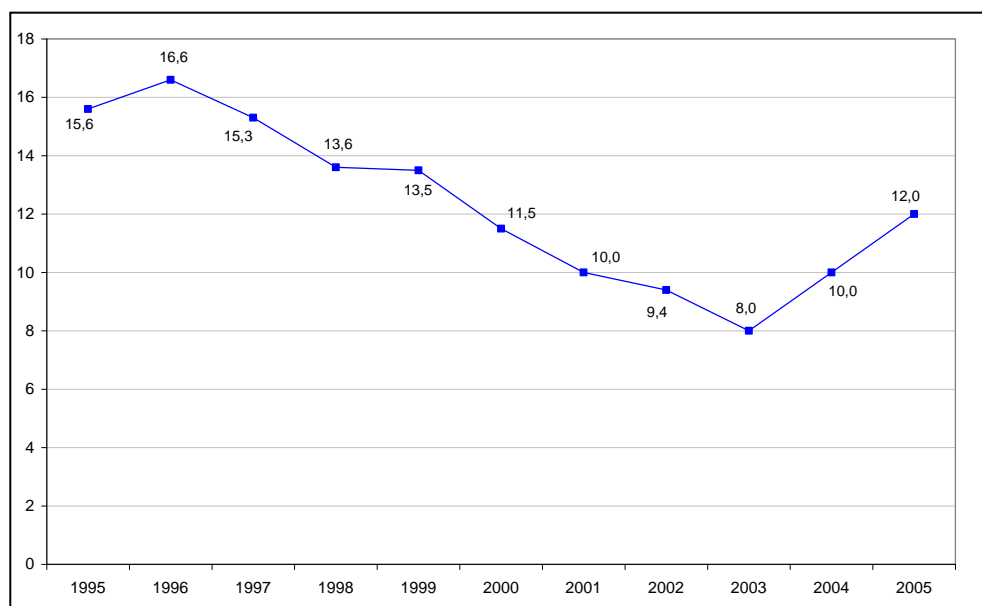
A qualidade da água na superfície está mais bem caracterizada em função da maior quantidade de informações sistematicamente coletadas.

Vazão:

Os dados da vazão natural afluyente ao reservatório indicam uma diminuição constante no volume da contribuição hídrica ao longo do período de 1995 a 2002, tendo ocorrido o aumento a partir do ano de 2003, conforme apresentado no **Gráfico 1-09**.

Desde abril de 1999, a transposição das águas dos rios Capivari/Monos incrementam a vazão natural do reservatório Guarapiranga entre 1,0 e 1,5 m³/s e, a partir de agosto de 2000, com o início da transferência das águas do braço Taquacetuba, a vazão natural do reservatório Guarapiranga foi incrementada em 2 a 4 m³/s, sendo que atualmente, a vazão natural do reservatório, de cerca de 12 m³/s, pode ser acrescida pelas transposições entre 3 e 5,5 m³/s.

Gráfico 1-09 – Vazões naturais médias do reservatório Guarapiranga (m³/s)



Fonte: SABESP.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Monitoramento SABESP:

Os quadros a seguir resumem os valores anuais médios das concentrações de fósforo total, DQO e coliformes fecais, detectadas nas amostras coletadas pela SABESP.

Quadro 1-28 – Resultados médios das concentrações de fósforo total no reservatório (1995-2005)

Ponto	Médias Anuais de Fósforo Total (mg/L)										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GU-101	-	0,029	0,029	0,024	0,026	0,038	0,052	0,046	0,068	0,042	0,042
GU-102	-	0,026	0,031	0,033	0,029	0,048	0,063	0,072	0,084	0,063	0,051
GU-103	-	0,065	0,070	0,063	0,078	0,159	0,186	0,255	0,172	0,096	0,086
GU-104	-	0,026	0,034	0,027	0,033	0,049	0,061	0,084	0,076	0,057	0,045
GU-105	-	0,028	0,034	0,024	0,030	0,047	0,061	0,069	0,112	0,076	0,045
GU-106	-	0,028	0,029	0,021	0,027	0,030	0,067	0,049	0,059	0,050	0,027
GU-107	-	0,037	0,038	0,041	0,046	0,150	0,088	0,110	0,156	0,130	0,086
GU-108	-	0,027	0,033	0,032	0,028	0,045	0,060	0,087	0,094	-	-

Fonte: SABESP

Quadro 1-29 – Resultados médios das concentrações de DQO no reservatório (1995-2005)

Ponto	Médias Anuais de DQO (mg/L)										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GU-101	12	13	14	14	20	18	26	16	17	-	23
GU-102	16	14	13	12	17	17	28	21	18	20	19
GU-103	9	12	17	18	23	24	31	23	23	19	19
GU-104	10	15	19	14	19	17	20	19	19	19	19
GU-105	9	14	13	10	21	18	29	21	20	19	18
GU-106	8	16	17	15	21	16	21	13	15	17	23
GU-107	12	16	20	19	22	19	26	23	24	24	23
GU-108	11	12	11	16	23	17	23	21	18	-	-

Fonte: SABESP

Quadro 1-30 – Resultados médios das concentrações de coliformes totais no reservatório (1995-2005)

Ponto	Médias Anuais de Coliformes Totais (NMP/100mL)										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GU-101	1,5E+03	1,6E+03	8,1E+03	3,7E+03	3,6E+03	2,6E+03	4,5E+03	3,7E+03	2,5E+03	5,4E+02	3,5E+03
GU-102	2,3E+03	2,2E+03	6,4E+03	1,1E+04	6,8E+03	1,1E+04	1,6E+04	9,3E+03	1,6E+03	5,7E+03	1,1E+03
GU-103	6,4E+03	1,4E+05	6,6E+04	7,3E+04	1,0E+05	2,9E+05	5,1E+05	7,3E+05	1,3E+05	1,3E+05	3,2E+04
GU-104	3,5E+03	6,3E+03	1,2E+04	1,1E+04	9,3E+03	1,5E+04	1,3E+04	9,6E+03	3,8E+03	1,8E+04	2,3E+03
GU-105	1,7E+03	2,3E+03	6,0E+03	5,7E+03	1,0E+04	1,4E+04	1,2E+04	5,5E+03	2,6E+03	1,0E+04	1,0E+03
GU-106	6,3E+02	4,6E+02	4,8E+03	9,9E+03	9,7E+03	8,9E+03	9,4E+03	3,7E+03	1,2E+03	9,4E+02	2,2E+03
GU-107	5,9E+03	5,8E+03	2,0E+04	1,9E+04	3,7E+04	7,2E+04	2,3E+04	2,9E+04	1,0E+05	7,7E+04	3,2E+04
GU-108	4,6E+03	9,6E+03	2,4E+04	2,1E+04	3,3E+04	2,8E+04	1,6E+04	1,2E+04	1,9E+04	-	-

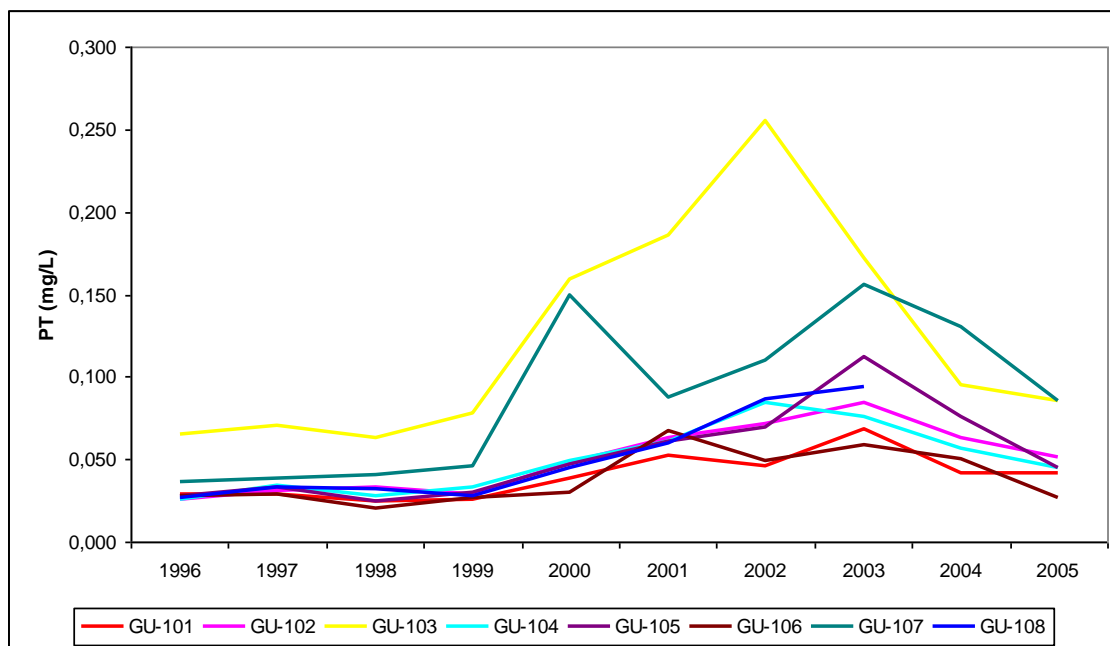
Fonte: SABESP



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

O gráfico abaixo ilustra a evolução da concentração de fósforo total no Reservatório Guarapiranga, de 1995 a 2005, de acordo com os dados do monitoramento da SABESP.

Gráfico 1-10 – Evolução da concentração média anual de Fósforo Total no reservatório (2000-2005)



A análise dos resultados permite concluir que o reservatório vinha sofrendo um decréscimo gradativo na qualidade da água até o ano de 2003, quando todos os pontos passam a apresentar melhores condições. Existe grande heterogeneidade espacial da qualidade da água do reservatório, sendo que os pontos próximos à captação da SABESP apresentam melhor qualidade, reflexo da autodepuração natural do sistema. Os braços que recebem contribuições dos corpos d'água mais poluídos (Córrego Itupu/Guavirutuba, Rio Embu Mirim e Ribeirão Parelheiros) apresentam concentrações mais elevadas de poluentes em relação à barragem.

Desde o ano 2000 tem sido realizada a transferência das águas do braço Taquacetuba do reservatório Billings para o rio Parelheiros, tributário do reservatório Guarapiranga, com o objetivo de garantir a produção contínua da Estação de Tratamento de Água Alto da Boa Vista (ETA ABV), operada pela SABESP. As concentrações médias anuais dos principais parâmetros sanitários monitorados nas águas do braço Taquacetuba são apresentadas a seguir, no **Quadro 1-31**.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 1-31 - Resultados médios dos parâmetros observados
no Braço Taquacetuba (2000-2005)

Transferência do Braço Taquacetuba	P total (mg/L)	N amoniacal (mg/L)	DQO (mg/L)
2000	0,06	0,06	25
2001	0,06	0,07	27
2002	0,07	0,08	27
2003	0,08	0,08	29
2004	0,06	0,09	26
2005	0,05	0,09	22
2006 ⁽¹⁾	0,14	0,06	<50
2007 ⁽¹⁾	0,04	0,11	<50
Média	0,07	0,08	27

Fonte: Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL da Bacia do Guarapiranga, Relatório Final – Prime Engenharia, junho/2006. (1) CETESB – Relatório de Águas Interiores (2006 e 2007)

Os resultados dos parâmetros sanitários indicam que ao longo do período avaliado, a qualidade das águas do braço Taquacetuba do reservatório Billings permanece estável e, de maneira geral, não difere das amostras coletadas no reservatório Guarapiranga. Comparativamente, as concentrações do parâmetro DQO apresentam-se superiores às observadas nos demais pontos do reservatório, porém, especialmente, os resultados dos pontos localizados à jusante da transferência (GU-107, GU-108, GU-104, GU-102, GU-101), indicam a depuração da carga orgânica ocorrida em suas águas. Os baixos valores detectados para os parâmetros fósforo total e nitrogênio amoniacal sugerem a diluição ou ocorrência da decomposição dos compostos orgânicos mais facilmente biodegradáveis lançados nas águas do braço Taquacetuba.

Monitoramento CETESB:

Qualidade da Água:

- Captação da SABESP (GUAR00900):

Para o IQA, ao longo dos últimos 20 anos, houve oscilação da qualidade da água entre Ótima e Boa. Até 1999, a qualidade média medida pelo IQA pode ser considerada como Ótima, porém houve reversão dessa tendência a partir de 2000, quando a qualidade passou a ser classificada como Boa, sem variações significativas a partir de então. Já o IAP aponta para qualidade Boa até 2006, com exceção de 2004 (Regular). Porém, em 2007, a qualidade da água foi classificada como Ruim, em decorrência do resultado positivo de toxicidade aguda obtido no mês de setembro, através do ensaio com a bactéria luminescente *Vibrio fischeri*.

O IVA classifica a qualidade como Regular ao longo dos últimos 5 anos (2002-2007), com exceção de 2004 (Ruim). Nesse ano, o volume do reservatório encontrava-se extremamente reduzido, devido aos longos períodos de estiagem dos dois anos anteriores, o que levou a um aumento na concentração de poluentes, prejudicando as condições de sobrevivência da biota.

O IET considera o reservatório como inicialmente Oligotrófico (até 1999), passando a Mesotrófico em 2000, com algumas médias anuais Eutróficas (2003 e 2006), voltando ao estado Mesotrófico em 2007. Porém, em 2007, a concentração de cobre dissolvido, em todos os meses, esteve acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 (0,009 mg/L para Classe 1), evidenciando



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

a larga utilização de algicidas, fato que reduz as concentrações de clorofila e que provavelmente contribuiu para a classificação de estado trófico encontrada, inferior ao potencial do ambiente.

Para esse ponto, é também calculado o ICF, que indica qualidade Regular de 2003 a 2007, com dominância de clorofíceas e diatomáceas. As cianobactérias aparecem em concentrações baixas (provavelmente devido à aplicação de algicidas). Houve melhora da qualidade entre 2003 e 2004, porém leve piora em 2005, sem mudanças significativas em 2006 e 2007.

Entre 2003 e 2005, era determinado o ICZ (Índice de Comunidade Zooplanctônica), que sempre apontou a qualidade como Ruim, com densidade, composição e dominância de espécies associadas a ambientes eutrofizados. O número reduzido dos taxa encontrados reflete uma situação de grande desequilíbrio ambiental e, além disso, os resultados indicam a existência de condições limitantes para o desenvolvimento de uma comunidade zooplanctônica mais heterogênea, composta por organismos de diferentes graus de sensibilidade ambiental.

Finalmente, de acordo com o ICB, a qualidade da água refletida pela comunidade bentônica sublitoral do Reservatório Guarapiranga foi classificada, em 2003, como Regular, apresentando piora em 2004, quando foi considerada Ruim, com um agravamento em 2005. Nesses anos, não foi detectada a presença de taxa sensíveis à poluição e ocorria dominância de uma espécie extremamente tolerante (*Limnodrilus hoffmeisteri*), capaz de suportar, inclusive, metais pesados. Em 2006, a qualidade voltou a ser classificada como Regular, devido a um aumento expressivo na riqueza. Embora ainda prevaleçam formas tolerantes, detectou-se a presença de uma família de organismos sensíveis (efemeróptero Polymitarciidae), além de uma presença mais marcante de Paludicellidae, família de briozoários sensíveis a materiais em suspensão. A qualidade em 2007 melhora um pouco em relação a 2006, porém continua sendo Regular.

- Braço do Rio Parelheiros (GUAR00100):

Esse ponto recebe a água transposta do Braço do Taquacetuba (Reservatório Billings), bem como a contribuição dos Rios Itaim e Parelheiros.

Para esse ponto, os valores do IQA estão disponíveis apenas a partir de 1999 e apontam a qualidade sempre como Boa, diferente do IAP, para o qual a qualidade oscila entre Regular e Boa ano a ano, sendo Boa em 2007. Nos anos em que a qualidade foi classificada como Regular, o resultado foi provavelmente influenciado pelas altas concentrações de Fósforo Total detectadas em algumas das amostras.

O IVA sempre classificou a qualidade da água como Ruim, desde o início do monitoramento (2002), influenciado pelos baixos valores de OD e altas concentrações de Fósforo Total e Clorofila-a. O IET é atualmente Eutrófico, variando do Mesotrófico ao Supereutrófico ao longo do período (1999-2007).

Em relação ao ICF, em 2003 a classificação apresentou média anual Regular, devido à dominância e alta densidade de cianobactérias, com presença de gêneros potencialmente tóxicos (ex: *Pseudoanabaena*, *Microcystis*). O aumento da densidade e dominância desses organismos levou a uma classificação Ruim em 2004 e 2005, mas nesse último ano houve ligeira melhora devido à queda nas densidades totais de organismos. Essa queda se manteve em 2006, colaborando para que a classificação voltasse a ser Regular, o que também ocorreu em 2007. Os resultados apontam para uma progressiva melhora na qualidade a partir do ano de 2005.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

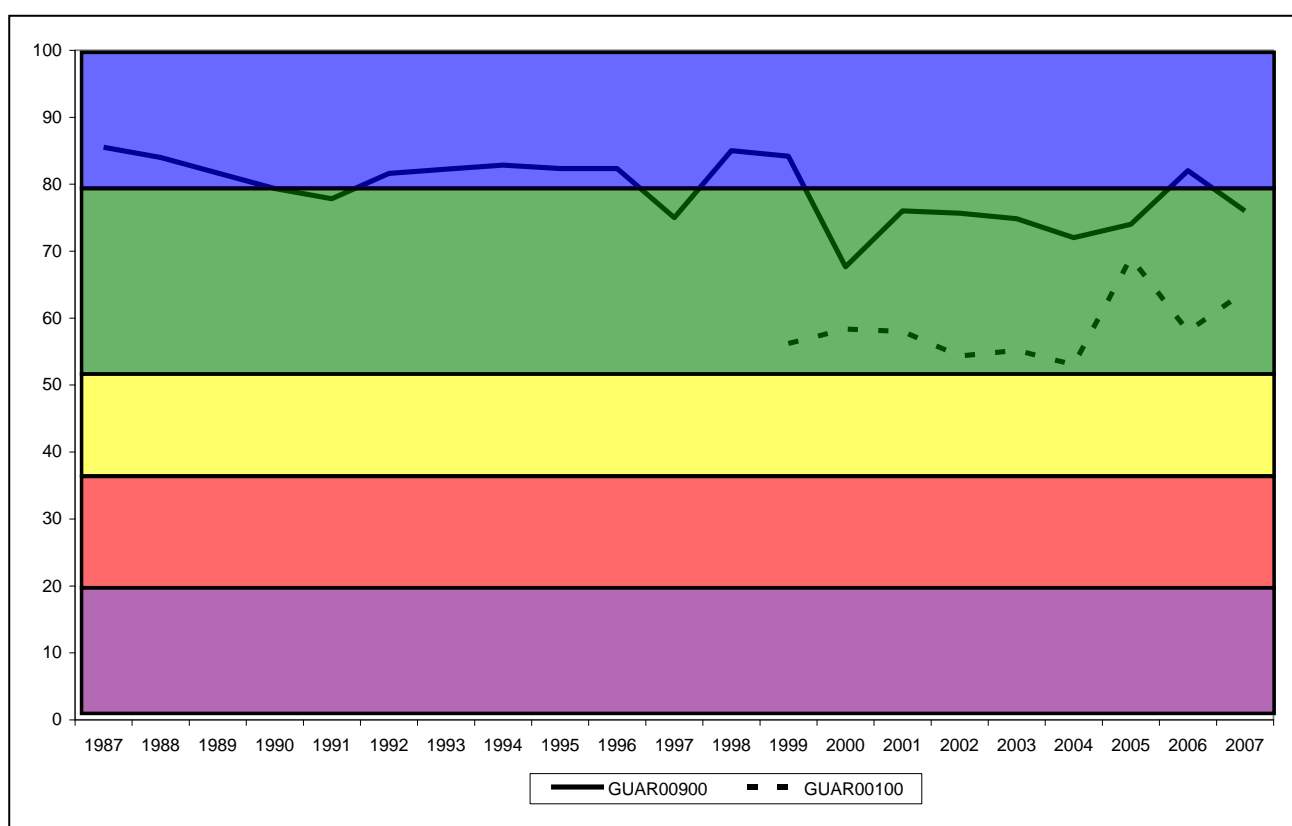
Os quadros e gráficos a seguir apresentam uma série histórica das médias anuais obtidas para o Reservatório Guarapiranga dos índices IQA, IAP, IVA e IET.

Quadro 1-32 – Médias Anuais do IQA (2002 – 2007)

Ponto de Monitoramento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GUAR00100	54	55	53	69	58	64
GUAR00900	76	75	72	74	82	76

IQA	ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
-----	-------	-----	---------	------	---------

Gráfico 1-11 – Médias Anuais do IQA (2002 – 2007)



Quadro 1-33 – Médias Anuais do IAP (2002 – 2007)

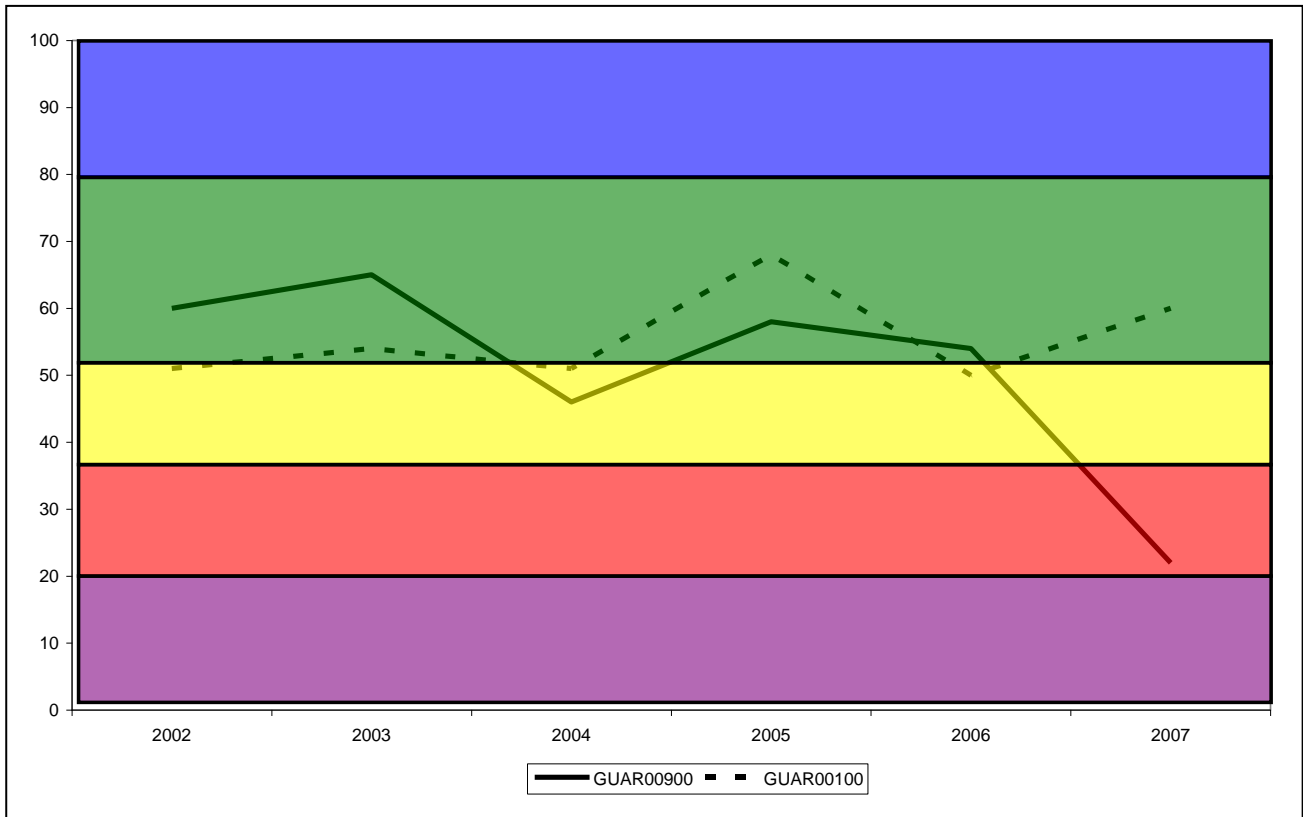
Ponto de Monitoramento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GUAR00100	51	54	51	68	50	60
GUAR00900	60	65	46	58	54	22

IAP	ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
-----	-------	-----	---------	------	---------



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Gráfico 1-12 – Médias Anuais do IAP (2002 – 2007)



Quadro1-34 – Médias Anuais do IVA (2002 – 2007)

Ponto de Monitoramento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GUAR00100	6,2	5,8	5,2	6	5,8	4,8
GUAR00900	4,3	4,2	5,2	4,5	4,0	4,3

IVA	ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
-----	-------	-----	---------	------	---------

Quadro 1-35 – Médias Anuais do IET (2002 – 2007)

Ponto de Monitoramento	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GUAR00100	65	63	64	60	65	63
GUAR00900	58	63	57	59	60	59

IET	ULTRAOLIGOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO
-----	-------------------	--------------	-------------	-----------	----------------	----------------

Comentários Gerais:

A boa qualidade da água captada no Reservatório Guarapiranga é identificada pelos elevados valores dos índices IQA e IAP. A eutrofização desse ambiente aquático é resultado do aporte da carga poluidora gerada pela ocupação urbana existente na Margem Direita (sub-bacias dos rios Bonito e das Pedras e dos córregos São José e Tanquinho), nas sub-bacias do rio Parelheiros, córrego do Bairro Crispim (Margem Esquerda Sul), Embu Mirim, ribeirão Itupu e córrego Guavirutuba (Margem Esquerda Norte). Além das favelas e loteamentos irregulares desprovidos



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

de infra-estrutura sanitária, a deficiência do sistema de esgotamento sanitário produz o extravasamento dos esgotos coletados para os tributários do reservatório.

As cianobactérias, organismos potencialmente tóxicos devido à liberação de hepato e neurotoxinas quando do rompimento de suas células, foram identificadas em menor número próximo à Barragem Guarapiranga, em relação ao observado nas águas do Braço do Rio Parelheiros, receptor das águas transferidas do Reservatório Billings. Esse fato provavelmente resulta da rotineira utilização do sulfato de cobre como algicida por parte da SABESP. O quadro a seguir mostra as médias anuais da concentração de cobre nos pontos monitorados pela CETESB no reservatório Guarapiranga. Os resultados evidenciam a larga utilização desse produto na região próxima à captação de água.

Quadro 1-36 – Concentrações médias anuais de cobre no reservatório (2000-2007)

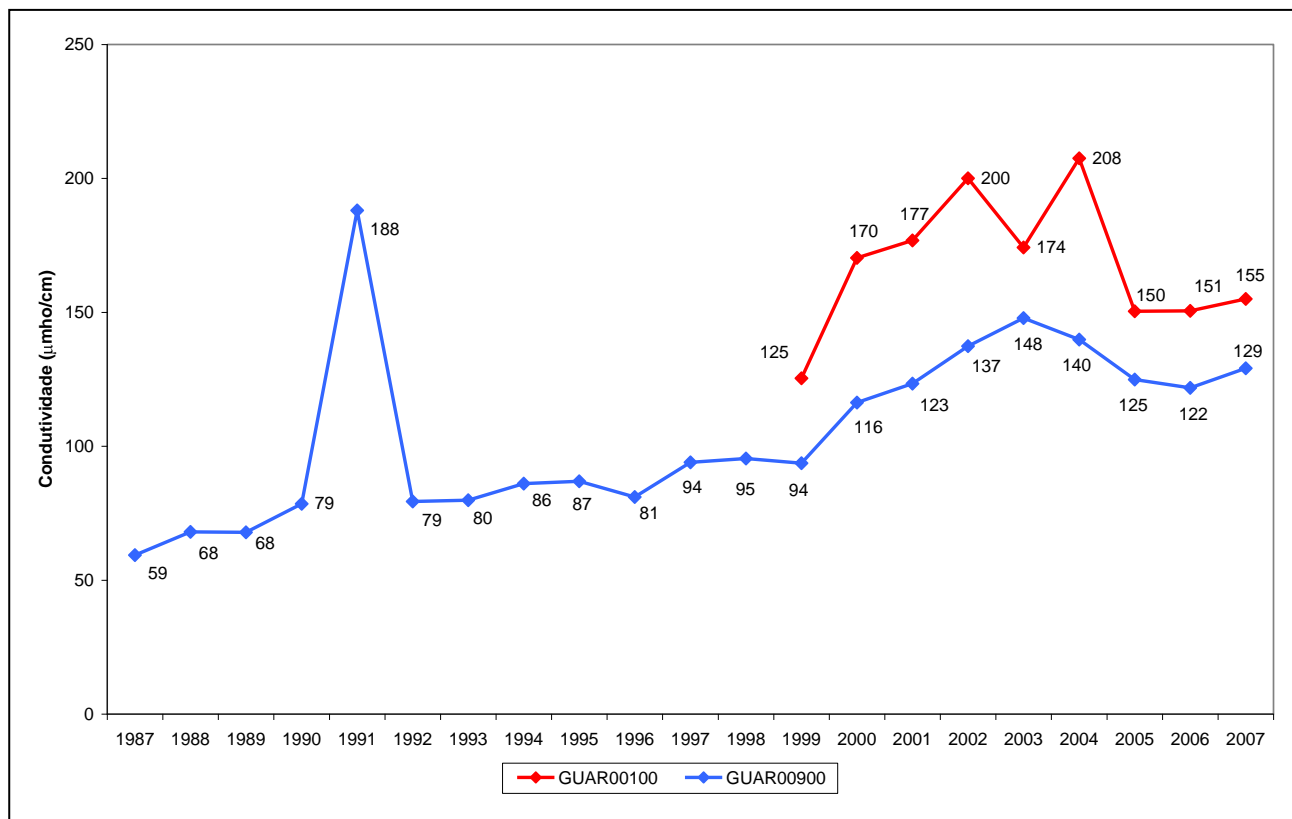
Ponto	Médias Anuais de Cobre Total (mg/L)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GUAR00100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
GUAR00900	0,032	0,023	0,028	0,017	0,035	0,028	0,030	0,032

A condutividade elétrica de uma amostra de água é um indicador indireto da concentração de poluentes, fornecendo uma boa estimativa das modificações na composição da água. Entretanto, não permite inferir as quantidades relativas dos vários componentes. Em geral, níveis superiores a 100 $\mu\text{mho/cm}$ indicam ambientes impactados. O gráfico a seguir mostra a média anual da condutividade medida no reservatório Guarapiranga, de 1987 a 2007. Foi possível realizar a análise a partir das médias anuais, uma vez que a variação dos dados obtidos pelas diversas medições não é significativa.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Gráfico 1-13 – Evolução da condutividade no reservatório (1987-2007)



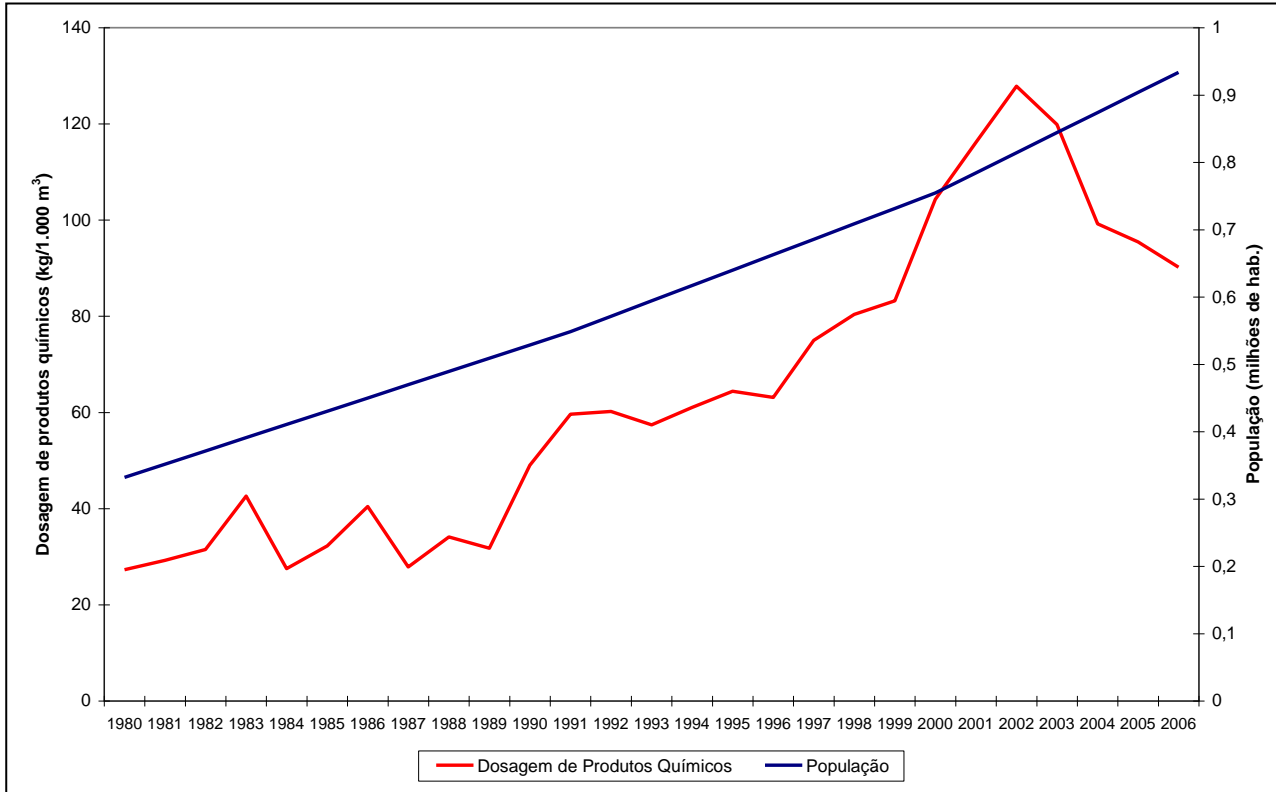
Observa-se que a qualidade da água vem sistematicamente apresentando piora ao longo dos últimos 20 anos na região da captação da SABESP. Com exceção de 1991, ano em que ocorreu uma extraordinária floração de algas no reservatório, evento que apontava para a perda do manancial e que serviu de estopim para a concepção do Programa Guarapiranga, até o ano 2000 as médias de condutividade não indicavam um ambiente impactado. A partir do ano 2000, entretanto, todas as médias apontam para valores acima dos 100 $\mu\text{mho/cm}$, indicando que o ambiente encontra-se gravemente impactado. Nos anos em que houve longos períodos de estiagem (2002-2004), os valores de condutividade apresentaram-se mais altos, devido à maior concentração de poluentes decorrente do menor volume de água presente no reservatório. A partir de 2005, ocorreu uma leve melhoria, mantendo-se relativamente constante até 2007. Os valores de condutividade também apontam para uma situação melhor de qualidade na região da captação da SABESP, em relação ao Braço do Parelheiros.

Um parâmetro interessante para avaliar a evolução da qualidade das águas nos últimos anos é a quantidade de produtos químicos utilizados para potabilização da água tratada na ETA Alto da Boa Vista. Assim, os gráficos a seguir apresentam a evolução das médias anuais de dosagem total de produtos químicos e de carvão ativado em pó na ETA ABV, confrontados à evolução da população na Bacia do Guarapiranga.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

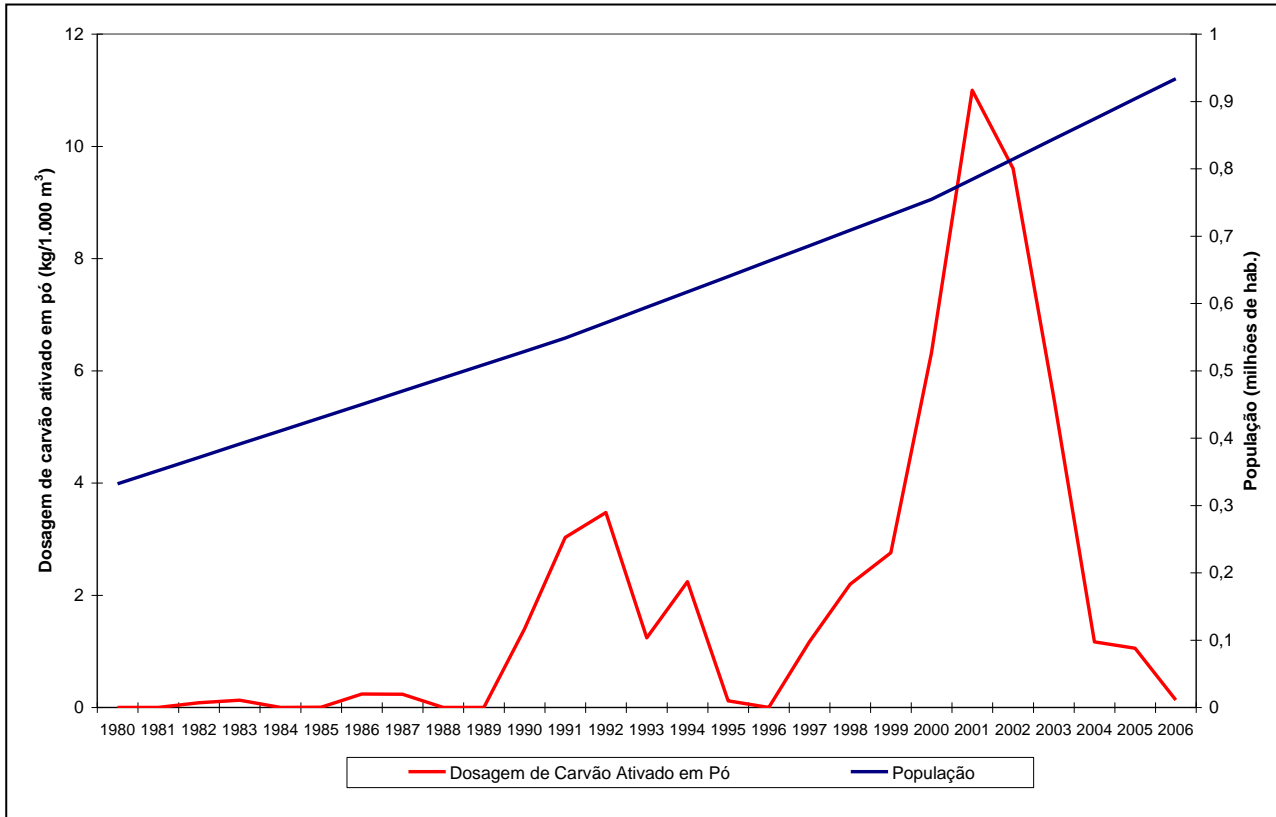
Gráfico 1-14 – Evolução da População na Bacia do Guarapiranga e Consumo de Produtos Químicos na ETA Alto da Boa Vista





**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Gráfico 1-15 – Evolução da População na Bacia do Guarapiranga e Consumo de Carvão Ativado na ETA Alto da Boa Vista



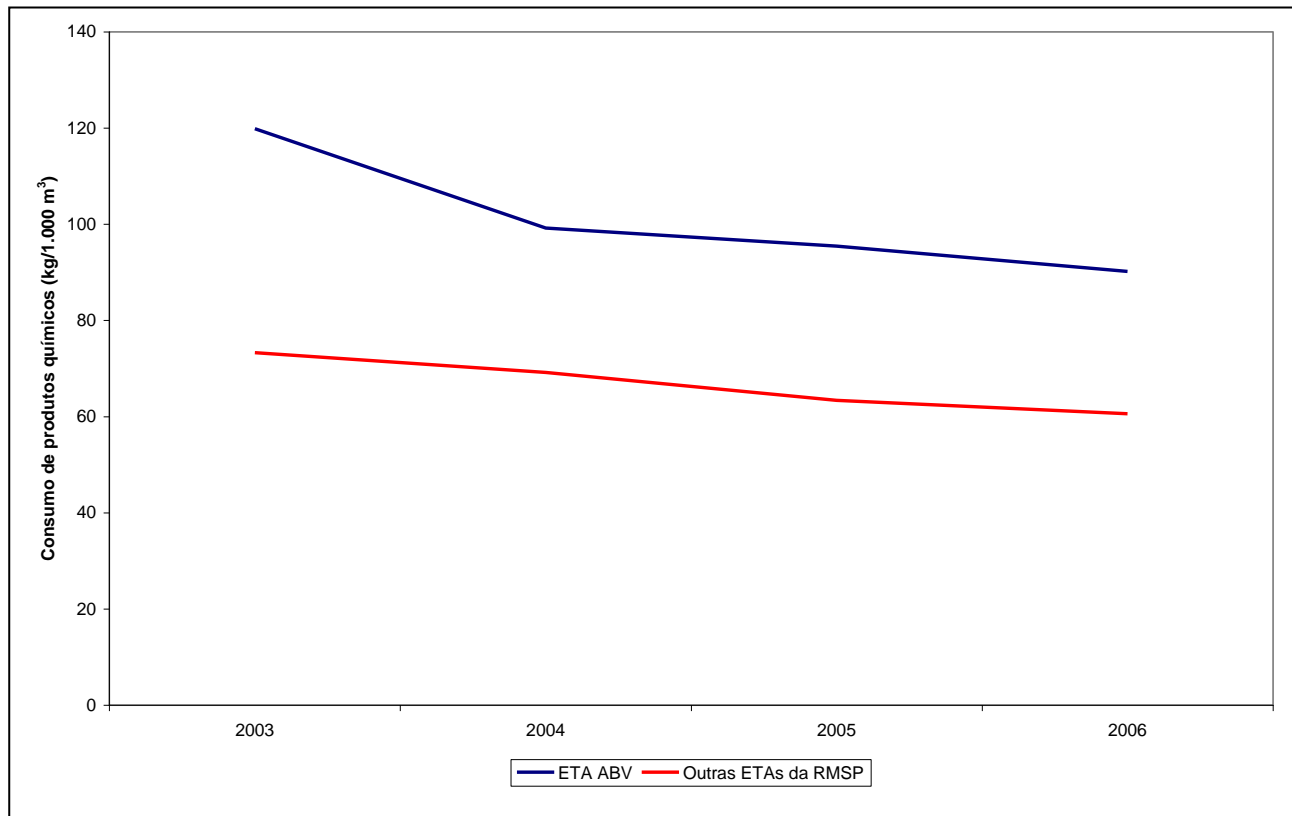
Pode-se observar que a manutenção da qualidade da água distribuída à população exigiu um constante aumento na dosagem total de produtos químicos na ETA ABV, uma vez que com o aumento da população eleva-se a carga afluyente ao reservatório. Nos anos em que a média de chuvas foi baixa, a dosagem de produtos químicos foi mais alta em relação aos outros anos, já que a qualidade da água encontrava-se comprometida devido ao volume reduzido do reservatório. Após 2003, mesmo com o aumento da população, passa a haver uma queda na dosagem de produtos utilizados, bastante significativa no caso do carvão ativado em pó, indicando uma melhora na qualidade da água tratada. Essa melhora, entretanto, é reflexo da utilização de algicidas no reservatório e não de sua recuperação.

O gráfico a seguir compara o consumo de produtos químicos na ETA ABV com as outras ETAs da RMSP. Nota-se que na ETA ABV a dosagem de produtos químicos é consideravelmente maior em relação ao restante das ETAs.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Gráfico 1-16 – Consumo de Produtos Químicos na ETA Alto da Boa Vista e nas outras ETAs da RMSP



Qualidade do Sedimento:

Os sedimentos da região mais profunda do Reservatório Guarapiranga, na área próxima à captação da SABESP (GUAR00900), apresentam, desde 2003, uma caracterização granulométrica cuja classificação foi de sedimentos predominantemente argilosos, típicos de ambientes deposicionais. É possível, portanto, considerar esses sedimentos como majoritariamente orgânicos, com elevado potencial para o acúmulo de contaminantes e nutrientes. A análise da água intersticial do sedimento aponta para um potencial significativo em manter a carga interna de nutrientes e, conseqüentemente, sua disponibilidade. A elevada carga interna no compartimento de fundo tem reflexo direto nos eventos de eutrofização observados no manancial, particularmente no verão, quando os regimes de anoxia e sub-oxia advindos da estratificação vertical ressolubilizam os óxidos de Fe e Mn, liberando assim as espécies solúveis de fósforo para a coluna d'água.

Com relação à contaminação, foram observadas, desde 2003, elevadas concentrações de Cu, sendo que a origem do metal é decorrente da aplicação de algicidas (sulfato de cobre pentahidratado).

Com relação aos demais contaminantes, foi constatada, em 2007, a presença de As, Pb, Cr, Ni e Zn. Não foi constatada toxicidade para *Hyalella azteca*, indicando qualidade ecotoxicológica ótima. Houve melhora em relação aos últimos anos, quando foi observada qualidade regular (2006) e



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

péssima (2005). Assim, pode-se considerar que os contaminantes presentes nos sedimentos, embora em elevadas concentrações, não devem estar biodisponíveis, uma vez que não foi observada toxicidade neste ponto.

A qualidade refletida pela comunidade bentônica profunda do reservatório Guarapiranga indicou, em 2003, 2004 e 2005, dominância do organismo tolerante *Limnodrilus hoffmeisteri*, e ausência de organismos sensíveis. Em 2005, inclusive, quase se observou condição azóica, com a presença de apenas um indivíduo da espécie citada acima em todas as amostragens. Em 2006 ocorre uma melhora em relação aos anos anteriores, com o aparecimento de uma família sensível (Polymitarcyidae). Em 2007, apesar de a qualidade ter aparentemente se mantido em relação ao resultado de 2006, houve na verdade uma piora, evidenciada não apenas pelo desaparecimento do organismo sensível observado no ano anterior, como também pela acentuada queda em densidade, que pode refletir a dificuldade de expansão das populações em decorrência de estresse ambiental.

Balneabilidade:

Além dos índices determinados para as amostras coletadas nos pontos GUAR00100 e GUAR00900, a CETESB divulga semanalmente um boletim sobre a qualidade das águas de treze praias do reservatório Guarapiranga.

A classificação semanal das praias do reservatório Guarapiranga segue critérios estabelecidos na Resolução CONAMA 274/2000, ou seja, as praias são classificadas em quatro diferentes categorias: Excelente, Muito Boa, Satisfatória e Imprópria, de acordo com as concentrações de coliformes fecais resultantes de análises executadas em cinco semanas consecutivas (**Quadro 1-37**). As categorias Excelente, Muito Boa e Satisfatória podem ser agrupadas em uma única classificação denominada PRÓPRIA. Mesmo apresentando baixas concentrações da bactéria *Escherichia coli*, uma praia pode ser classificada na categoria IMPRÓPRIA quando ocorrerem circunstâncias que desaconselhem a recreação de contato primário, tais como a presença de óleo provocada por derramamento acidental de petróleo, floração de algas tóxicas ou doenças de veiculação hídrica. A seguir é apresentada a classificação de balneabilidade das praias de acordo com a concentração dos parâmetros coliformes fecais (termotolerantes) e da bactéria *Escherichia coli*.

Quadro 1-37 – Classificação semanal da balneabilidade das águas

Classificação		Coliformes Fecais (Termotolerantes) (NMP/100 mL)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)
PRÓPRIA	Excelente	Máximo de 250 em 80 % ou mais do tempo	Máximo de 200 em 80 % ou mais do tempo
	Muito Boa	Máximo de 500 em 80 % ou mais do tempo	Máximo de 400 em 80 % ou mais do tempo
	Satisfatória	Máximo de 1.000 em 80 % ou mais do tempo	Máximo de 800 em 80 % ou mais do tempo
IMPRÓPRIA		Superior a 2.500 na última amostragem	Superior a 2.000 na última amostragem

Fonte: Resolução CONAMA 274, de 29 de novembro de 2000.

A partir dos resultados obtidos nos monitoramentos semanal e mensal, é possível analisar os dados de qualidade em uma Qualificação Anual, que baseada em critérios estatísticos, expressa a qualidade da água monitorada ao longo do ano. A seguir, o **Quadro 1-38** apresenta as



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

especificações que determinam a Qualificação Anual para as praias com classificações semanais e mensais.

Quadro 1-38 – Qualificação anual de balneabilidade das praias

Categoria	Praia Semanal	Praia Mensal	
		Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>
Ótima	Praias classificadas como EXCELENTE em 100 % do ano.	Menores que 250 em 100% do ano	Menores que 200 em 100% do ano
Boa	Praias PRÓPRIAS em 100 % do ano, exceto as classificadas como EXCELENTE em 100 % do ano.	Menores que 1.000 em 100% do ano, exceto a condição menores que 250 em 100% do ano	Menores que 800 em 100% do ano, exceto a condição menores que 200 em 100% do ano
Regular	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em porcentagem de tempo inferior a 50 % do ano.	Maiores que 1.000 em porcentagem inferior a 50% do ano	Maiores que 800 em porcentagem inferior a 50% do ano
Má	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em porcentagem de tempo igual ou superior a 50 % do ano.	Maiores que 1.000 em porcentagem igual ou superior a 50% do ano	Maiores que 800 em porcentagem igual ou superior 50% do ano

Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – CETESB, 2007.

No quadro a seguir são relacionadas as classificações médias anuais da balneabilidade das praias do reservatório Guarapiranga monitoradas pela CETESB.

Quadro 1-39 – IB Médio Anual – Período 2001 a 2007

Ponto de Monitoramento	Localização	IB Médio Anual						
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GUAR00901	Parque Guarapiranga	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	Ótima	Regular
GUAR00601	Restaurante do Odair	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má
GUAR00401	Marina Guaraci	Má	Regular	Má	Má	Regular	Regular	Regular
GUAR00071	Associação dos Funcionários Públicos de SP	Regular	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	Regular
GUAR00051	Bairro do Crispim	Regular	Regular	Regular	-	Regular	Regular	Ótima
GUAR00902	Yacht Club Santo Amaro	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
GUAR00752	Marina Jardim 3 Marias	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
GUAR00702	Marina Guarapiranga	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
GUAR00602	Restaurante Interlagos	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
GUAR00502	Clube de Campo Castelo	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má
GUAR00202	Clube de Campo São Paulo	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Má
GUAR00452	Prainha do Jardim Represa	Má	Má	Má	Má	Má	Má	Regular
GUAR00301	Bairro Miami Paulista	Regular	Boa	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular

A má classificação da balneabilidade, ou seja, praias consideradas impróprias em período superior a 6 meses de um determinado ano, está relacionada àquelas situadas às margens ou na foz dos tributários de qualidade sanitária ruim.

Na margem direita do reservatório, a praia do Clube de Campo São Paulo (GUAR00200) localiza-se às margens do córrego São José e as praias do Jardim Represa (GUAR00452) e do Clube de Campo Castelo (GUAR00502) estão localizadas na foz dos córregos Bonito/Pedras. Os elevados



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

valores médios das concentrações de fósforo total, nitrogênio amoniacal e DQO presentes nas águas destes tributários justificam-se por estes serem receptores dos esgotos não coletados ou eficientemente afastados e/ou exportados de suas bacias densamente urbanizadas. A contaminação de origem fecal, evidenciada pelas determinações das bactérias do grupo coliforme fecal e especificamente da espécie *Escherichia coli*, realizadas pela CETESB desde 2001, reproduziram os resultados obtidos pela rede de monitoramento operada pela SABESP.

Da mesma forma, os tributários da margem esquerda, rio Embu Mirim e córregos Itupu/Guavirutuba influenciam a má classificação da balneabilidade das praias da Marina Guaraci (GUAR00401) e do Restaurante do Odair (GUAR00601), respectivamente.

De acordo com os dados apresentados no **Quadro 1-39**, constatou-se uma melhora nas condições de balneabilidade das praias Jardim Represa, que passou de Má para Regular, e Bairro Crispim, de Regular para Ótima. A qualificação anual das praias do Restaurante do Odair, Clube de Campo Castelo e Clube de Campo São Paulo mostrou condições impróprias para o banho em mais de 50% do tempo. Entretanto, comparando-se o percentual das classificações próprias das praias num período de 10 anos, entre 1998 e 2007, observa-se uma melhora expressiva, em 2007, da praia do Restaurante do Odair.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

**2. PLANO EMERGENCIAL DE RECUPERAÇÃO DA
BACIA DO GUARAPIRANGA**



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

2. PLANO EMERGENCIAL DE RECUPERAÇÃO DA BACIA DO GUARAPIRANGA

O Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo, que trata o Art. 47 da Lei nº 9.866/97, regulamentado pelo Decreto 43.022 em 7 de abril de 1998, autorizou a execução de obras emergenciais em áreas de proteção ambiental, até que sejam promulgadas as leis específicas para as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais, nas hipóteses em que as condições ambientais e sanitárias apresentem riscos à vida e à saúde pública ou comprometam a utilização dos mananciais para fins de abastecimento público.

São consideradas obras emergenciais as relativas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, contenção de erosão, estabilização de taludes, fornecimento de energia elétrica, controle da poluição das águas e revegetação.

O Plano Emergencial foi elaborado pelos municípios inseridos nas áreas de proteção dos mananciais da RMSP e por órgãos da Administração Estadual. As propostas de obras emergenciais apresentadas pelos órgãos municipais e estaduais obrigatoriamente seguiram as seguintes diretrizes:

- não beneficiamento, direto ou indireto, do aumento da erosão, do assoreamento, da geração de resíduos sólidos ou da carga poluidora lançada em qualquer ponto da bacia, ou diretamente nos cursos d'água;
- dimensionamento das intervenções para o atendimento exclusivo da demanda existente no assentamento até a data da publicação da Lei nº 9.866/97;
- acompanhamento de ações eficazes, para evitar o crescimento populacional, a expansão da área urbana ou de atividades incompatíveis com a proteção dos mananciais;
- proibição da execução de obras de infra-estrutura em áreas denominadas como de restrição à ocupação, na forma do Art. 13 da Lei nº 9.866/97, com previsão de eventual reassentamento das populações, seguida de ações de recuperação ambiental especialmente: (i) nos corpos d'água; (ii) nas áreas recobertas com vegetação natural primária ou em estágios médio e avançado de regeneração; (iii) nas áreas de restrição ou de preservação permanente e nas áreas inseridas em unidades de conservação definidas em legislação federal, estadual ou municipal; (iv) naquelas declaradas pelo Poder Público como de interesse para a preservação ou à conservação ambiental; (v) nas áreas definidas como de 1ª categoria pelas Leis nº 898/75 e 1.172/76.

Após audiências públicas e manifestação dos Comitês das Bacias Hidrográficas da RMSP, o Plano Emergencial foi aprovado pelo CRH – Conselho de Recursos Hídricos e CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente.

Nos últimos anos foram executadas pela SABESP projetos e/ou obras de redes de distribuição de água e de coleta e afastamento de esgoto para o atendimento dos núcleos habitacionais relacionados pela concessionária em 1998⁽⁸⁾. Entre os núcleos selecionados para serem emergencialmente atendidos por abastecimento de água, os assentamentos Vila Marcelo, Nova Cidade II, Parque Aruã e Nova Era, localizados no município de São Paulo, não receberam a

⁸ Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, Ações e Obras, Volume 5 – Guarapiranga. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1998



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

infra-estrutura prevista, devido ao impedimento da emissão da licença de instalação determinado pelo Ministério Público Estadual. Dessa forma, atualmente 84% da população prevista pelo Plano Emergencial para ser atendida por abastecimento de água possui acesso à rede de distribuição operada pela SABESP.

Quadro 2-01 – Núcleos atendidos por abastecimento de água

Município	Executor	Prazo de execução (Previsão de término)	Núcleos previstos	Núcleos atendidos	População atendida pelas intervenções (hab) ⁽¹⁾
Cotia	-	-	0	0	0
Embu	-	-	0	0	0
Embu Guaçu	SABESP	4 meses (ND)	10	10	10.340
	CDHU	7 meses (fev/99)	10	10	2.001
Itapecerica da Serra	SABESP	4 meses (ND)	14	14	30.724
Juquitiba	-	-	0	0	0
São Lourenço da Serra	-	-	0	0	0
São Paulo	SABESP	4 a 6 meses (ND)	18	14 ⁽²⁾	43.420
Total	-	-	52	48	86.485

**Obs: (1) População residente em 1998; (2) Não foram atendidos os núcleos Vila Marcelo, Nova Cidade II, Parque Aruã e Nova Era, devido ao impedimento da emissão da licença de instalação da infra-estrutura pelo Ministério Público Estadual;
ND – informação não disponível.**

A rede de coleta e afastamento de esgoto está projetada para a grande maioria dos núcleos habitacionais relacionados pela SABESP para serem atendidos por esgotamento sanitário e está implantada em Cidade São Pedro no município de Itapecerica da Serra e nas localidades Jardim dos Álamos, Chácaras Eldorado, Vila Marcelo, Novo Parelheiros, Jardim São Judas Tadeu, Conjunto Habitacional Alvorada, Chácara Sonho Azul, Vila do Sol e Parque das Cerejeiras no município de São Paulo. Não existem projetos para a implantação da rede coletora nos núcleos Silvânia e Cipozinho em Embu Guaçu, Parque Santa Adélia em Itapecerica da Serra, São Francisco de Assis e Três Marias no município de São Paulo, além do Nova Era que, assim como, para o sistema de abastecimento de água, não foi obtida a licença de instalação. Em Itapecerica da Serra, foram atendidos os dez núcleos habitacionais relacionados pela CDHU. Atualmente, apenas 29% da população prevista no Plano Emergencial para ser atendida por esgotamento sanitário é servida pela rede coletora operada pela SABESP.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 2-02 – Núcleos Atendidos por Esgotamento Sanitário

Município	Executor	Prazo de execução (Previsão de término)	Núcleos previstos	Núcleos atendidos	População atendida pelas intervenções (hab) ⁽¹⁾
Cotia	-	-	0	0	0
Embu	-	-	0	0	0
Embu Guaçu	SABESP	6 meses (ND)	10	0 ⁽²⁾	0
Itapecerica da Serra	CDHU	7 meses (fev/99)	10	10	2.001
	SABESP	6 meses (ND)	14	1 ⁽²⁾	960
Juquitiba	-	-	0	0	0
São Lourenço da Serra	-	-	0	0	0
São Paulo	SABESP	4 a 8 meses (ND)	20	9 ⁽²⁾	30.565
Total	-	-	54	20	33.526

Obs: (1) População residente em 1998; (2) Existem projetos para implantação do sistema de esgotamento sanitário em 7 núcleos de Embu Guaçu, 12 em Itapecerica da Serra e 7 em São Paulo. Não foi obtida a licença de instalação para implantação da infra-estrutura no núcleo Nova Era localizado no município de São Paulo;
ND – informação não disponível.

Além das intervenções em abastecimento de água e esgotamento sanitário previstas para os núcleos habitacionais Formosa, São Marcos II e III, Jardim Sampaio II a V, Nivalves I, III e IV, foram realizadas pela CDHU, obras de drenagem de águas pluviais, contenção de erosão, estabilização de taludes, fornecimento de energia elétrica, prevenção e controle de poluição das águas e revegetação. As obras de contenção de erosão e estabilização de taludes, previstas pela Prefeitura de São Paulo, para o núcleo Vila Marcelo não foram realizadas.

Nos **Quadros 2-03 a 2-07** são totalizados por tipo de intervenção, os núcleos habitacionais previstos e atendidos por obras emergenciais de drenagem de águas pluviais, contenção de erosão, estabilização de taludes, prevenção e controle de poluição das águas e revegetação.

Quadro 2-03 – Núcleos Atendidos por Drenagem de Águas Pluviais

Município	Executor	Prazo de execução (Previsão de término)	Núcleos previstos	Núcleos atendidos	População atendida pelas intervenções (hab) ⁽¹⁾
Cotia	-	-	0	0	0
Embu	-	-	0	0	0
Embu Guaçu	-	-	0	0	0
Itapecerica da Serra	CDHU	7 meses (fev/99)	10	10	2.001
Juquitiba	-	-	0	0	0
São Lourenço da Serra	PM São Paulo	ND (ND)	0	0	0
São Paulo	-	-	1	0	0
Total	-	-	1	10	2.001

Obs: (1) População residente em 1998; ND – informação não disponível.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 2-04 – Núcleos Atendidos por Contenção de Erosão

Município	Executor	Prazo de execução (Previsão de término)	Núcleos previstos	Núcleos atendidos	População atendida pelas intervenções (hab) ⁽¹⁾
Cotia	-	-	0	0	0
Embu	-	-	0	0	0
Embu Guaçu	-	-	0	0	0
Itapecerica da Serra	CDHU	7 meses (fev/99)	10	10	2.001
Juquitiba	-	-	0	0	0
São Lourenço da Serra	PM São Paulo	ND (ND)	0	0	0
São Paulo	-	-	1	0	0
Total	-	-	1	0	0

Obs: (1) População residente em 1998; ND – informação não disponível.

Quadro 2-05 – Núcleos Atendidos por Estabilização de Taludes

Município	Executor	Prazo de execução (Previsão de término)	Núcleos previstos	Núcleos atendidos	População atendida pelas intervenções (hab) ⁽¹⁾
Cotia	-	-	0	0	0
Embu	-	-	0	0	0
Embu Guaçu	-	-	0	0	0
Itapecerica da Serra	CDHU	7 meses (fev/99)	8	8	1.411
Juquitiba	-	-	0	0	0
São Lourenço da Serra	-	-	0	0	0
São Paulo	-	-	0	0	0
Total	-	-	8	0	1.411

Obs: (1) População residente em 1998; ND – informação não disponível.

Quadro 2-06 – Núcleos Atendidos por Prevenção e Controle de Poluição das Águas

Município	Executor	Prazo de execução (Previsão de término)	Núcleos previstos	Núcleos atendidos	População atendida pelas intervenções (hab) ⁽¹⁾
Cotia	-	-	0	0	0
Embu	-	-	0	0	0
Embu Guaçu	-	-	0	0	0
Itapecerica da Serra	CDHU	7 meses (fev/99)	8	8	1.411
Juquitiba	-	-	0	0	0
São Lourenço da Serra	-	-	0	0	0
São Paulo	-	-	0	0	0
Total	-	-	8	0	1.411

Obs: (1) População residente em 1998; ND – informação não disponível.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 2-07 – Núcleos Atendidos por Revegetação

Município	Executor	Prazo de execução (Previsão de término)	Núcleos previstos	Núcleos atendidos	População atendida pelas intervenções (hab) ⁽¹⁾
Cotia	-	-	0	0	0
Embu	-	-	0	0	0
Embu Guaçu	-	-	0	0	0
Itapecerica da Serra	CDHU	7 meses (fev/99)	8	8	1.411
Juquitiba	-	-	0	0	0
São Lourenço da Serra	-	-	0	0	0
São Paulo	-	-	0	0	0
Total	-	-	8	0	1.411

Obs: (1) População residente em 1998; ND – informação não disponível.

Em consulta realizada aos documentos de Gerenciamento do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga, foi constatada a instalação de ligações elétricas pela concessionária de distribuição de energia até o ano 2000, nos núcleos relacionados pela CDHU em Itapecerica da Serra.

Conforme informações obtidas da Secretaria de Habitação do Município de São Paulo, apresentadas no **Quadro 2-09**, entre os 159 núcleos relacionados no município para serem atendidos por energia elétrica, 78 foram urbanizados e 4 totalmente removidos. Dos 20 núcleos relacionados pela SABESP para serem atendidos por esgotamento sanitário, dois deles possuem obras de urbanização em andamento: Jardim São Judas Tadeu e Parque das Cerejeiras; não há previsão de contratação de obras para os demais.

Quadro 2-08 – Núcleos Atendidos por Energia Elétrica

Município	Executor	Prazo de execução (Previsão de término)	Núcleos previstos	Núcleos atendidos	População atendida pelas intervenções (hab) ⁽¹⁾
Cotia	-	-	0	0	0
Embu	-	-	0	0	0
Embu Guaçu	-	-	0	0	0
Itapecerica da Serra	CDHU	7 meses (fev/99)	8	8	1.411
	ELETROPAULO	-	10	0	0
Juquitiba	-	-	0	0	0
São Lourenço da Serra	-	-	0	0	0
São Paulo	-	ND (ND)	159	82	39.484
Total	-	-	177	90	40.895

Obs: (1) População residente em 1998; ND – informação não disponível.

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA****Quadro 2-09 – Status da intervenção (urbanização de favelas) nos núcleos habitacionais relacionados pela Prefeitura Municipal de São Paulo no Plano Emergencial**

	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m²)	População residente (hab)⁽¹⁾	Status da intervenção
1	Alcindo Ferreira I	2.425	148	Concluída
2	Alto da Riviera A	22.110	2.180	Concluída
3	Alto da Riviera I	20.659	96	Concluída
4	Alto da Riviera II	57.694	412	Concluída
5	Alto da Riviera III	3.155	48	Concluída
6	Alto da Riviera IV	3.822	292	Concluída
7	Alto da Riviera V	3.850	168	Concluída
8	Alto da Riviera VI	13.100	612	Concluída
9	Alto da Riviera VII	2.345	172	Concluída
10	Alto da Riviera VIII	3.344	224	Concluída
11	Alto da Riviera IX	7.038	376	Concluída
12	Barbosa de Freitas	425	40	Concluída
13	Belmira Marim	975	56	Concluída
14	Brasília R. Gottzfrittz	2.800	148	Concluída
15	Cidade Dutra I	3.000	256	Concluída
16	Cristina V. Ceccato I	3.100	36	Concluída
17	Diamantino F. Inocêncio	4.042	172	Concluída
18	Diogo O. Neves	1.100	40	Concluída
19	Estonia	520	12	Concluída
20	Francisco Viterbo	1.050	48	Concluída
21	Henrique Granado	7.626	236	Concluída
22	Jararau I	11.513	484	Concluída
23/24	Jardim Alexandrina / Jardim Gustavo	25.558	1.036	Concluída
25	Jardim Alpino I	12.144	1.060	Concluída
26	Jardim Alpino II	5.028	308	Concluída
27	Jardim Aracati I	23.740	1.196	Concluída
28	Jardim Beatriz	25.044	832	Concluída
29	Jardim Boa Sorte	31.121	696	Concluída
30	Jardim Calu	32.224	1.492	Concluída
31	Jardim Copacabana	29.518	2.332	Concluída
32/33/34	Jardim Dionísio I, III e V. Sta. Lúcia	39.941	2.196	Concluída
35	Jardim Dionísio II	3.538	132	Concluída
36	Jardim Floresta	13.671	936	Concluída
37	Jardim Guarujá	1.350	64	Concluída
38	Jardim Imbuías	27.798	1.732	Concluída
39	Jardim Imbuías II	6.760	308	Concluída
40	Jardim Itatiaia	2.890	176	Concluída
41	Jardim Kagohara I	5.693	328	Concluída
42	Jardim Nakamura I	54.686	1.920	Concluída
43	Jardim Nakamura III	773	24	Concluída
44	Jardim Nakamura IV	2.977	64	Concluída
45	Jardim Paiolzinho	5.296	124	Concluída
46	Jardim Ramalho	7.800	216	Concluída
47	Jardim Santa Lúcia II	13.949	724	Concluída



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Status da intervenção
48	Jardim São Rafael I	3.723	56	Concluída
49/50	Jardim Satélite I e II	2.900	88	Concluída
51	Jardim Souza	6.012	308	Concluída
52	Jardim Souza II	32.074	2.008	Concluída
53	Maria A.A. I e II	5.200	216	Concluída
54	Niger	1.095	52	Concluída
55/56	Nova Guarapiranga I e II	29.316	1.044	Concluída
57	Parque Amélia / Santa Margarida	46.296	2.944	Concluída
58	Parque Novo Santo Amaro IV	1.835	76	Concluída
59	Parque Santo Amaro I	3.363	140	Concluída
60	Parque Santo Amaro II	1.658	96	Concluída
61	Parque Santo Amaro III	925	64	Concluída
62	Parque Santo Amaro IV e VI	4.900	204	Concluída
63	Parque São José IV	30.031	1.184	Concluída
64	Presidente / Jordanópolis	39.981	2.496	Concluída
65	Santa Lúcia I	16.413	1.020	Concluída
66	Santa Margarida I	1.511	36	Concluída
67	Santa Margarida II	3.136	112	Concluída
68	Santa Margarida III	1.565	104	Concluída
69	Santa Tereza I	6.674	404	Concluída
70	São Benedito	1.223	88	Concluída
71	Sete de Setembro	17.160	660	Concluída
72	Tomas J. Rodrigues	525	16	Concluída
73	Viela do Colégio	1.600	112	Concluída
74	Vila Bom Jardim I	2.225	76	Concluída
75	Wilson B. Oliveira	700	48	Concluída
76/77	Xaborés I e II	6.449	128	Concluída
78	Xavier de Magalhães	13.760	904	Concluída
	Sub-total concluída	829.436	38.836	-
79	Alcindo Ferreira II	150	80	Remoção total
80	Cristina V. Ceccato II	1.800	128	Remoção total
81	Ipanema	2.900	352	Remoção total
82	Naul de Azevedo	1.750	88	Remoção total
	Sub-total remoção total	6.600	648	-
83	Dezenove	32.068	2.124	Parcialmente concluída
84	Jardim Manacás	16.792	912	Parcialmente concluída
	Sub-total parcialmente concluída	48.860	3.036	-
85/86	Iporanga / Esmeralda (2ª fase)	153.223	5.464	Em andamento
87	Jardim Imbuías I	34.807	1.772	Em andamento
88	Jardim Kagohara III	29.500	1.412	Em andamento
89	Jardim São Judas Tadeu	150.000	3.500	Em andamento
90	Parque das Cerejeiras	350.000	4.000	Em andamento
91/92/93	Parque São José III, V e Vila Eda	47.007	1.672	Em andamento
94	Parque São Paulo	6.600	472	Em andamento
95	Vila Rubi	34.469	1.904	Em andamento
	Sub-total em andamento	805.606	20.196	-
96	Alto da Riviera B	4.500	780	Paralisada

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Status da intervenção
97	Balneário São José	11.085	524	Paralisada
98	Enlevo	23.600	1.268	Paralisada
99	Fábio Luz	5.130	572	Paralisada
100	Jardim Guanguara	25.490	1.200	Paralisada
101	Jardim Rio D'Ouro	6.448	532	Paralisada
102	Santa Rita II	12.384	860	Paralisada
103	Angelo Tarsini	35.765	1.304	Paralisada
104	Jararau II	8.609	516	Paralisada
105	Jardim Arnaldo	28.212	2.168	Paralisada
106/107	Parque Novo Santo Amaro V / Luiz Soriano	29.038	1.556	Paralisada
108	Santa Fé	17.330	872	Paralisada
	Sub-total paralisada	207.591	12.152	-
109	Campinas I / Campinas II	38.270	1.824	Não iniciada
110/111	Cavalheiras / Três Marias	3.403	280	Não iniciada
112	Costa do Valado	9.028	252	Não iniciada
113	Ipojuca Lins de Araújo	12.600	748	Não iniciada
114	Jardim Angela II	6.812	112	Não iniciada
115	Jardim Capela / Sta. Bárbara	25.669	1.908	Não iniciada
116/117/118	Jardim Fujihara I, III e Jardim Nakamura	10.601	456	Não iniciada
119	Jardim Herculano	23.218	708	Não iniciada
120	Jardim Icarai II	37.320	1.228	Não iniciada
121	Jardim Icarai III	38.545	964	Não iniciada
122	Jardim Kagohara II	2.250	140	Não iniciada
123	Jardim Kagohara IV	995	60	Não iniciada
124	Jardim Planalto	17.025	832	Não iniciada
125	Jardim Pouso Alegre	25.567	1.472	Não iniciada
126	Jardim São Bernardo II	19.677	672	Não iniciada
127	Jardim Solange	23.870	720	Não iniciada
128	Maria Cortada Codorniz / Neumas	1.570	48	Não iniciada
129	Minuetos	3.537	168	Não iniciada
130/131	Parque Novo Santo Amaro I e II	9.273	856	Não iniciada
132	Parque Novo Santo Amaro III	16.157	732	Não iniciada
133	Parque Novo Santo Amaro VI	2.300	72	Não iniciada
134	Parque São Francisco	2.620	44	Não iniciada
135	Parque São José I e II	33.834	1.076	Não iniciada
136	Parque São José VI	17.800	1.432	Não iniciada
137	Renato Locchi	2.499	56	Não iniciada
138/139	Santa Margarida IV e VI	9.394	452	Não iniciada
140	Santa Margarida V	2.483	180	Não iniciada
141	Santa Tereza III / Vila Luiz Mota	9.245	436	Não iniciada
142	São Lourenço	10.322	508	Não iniciada
143	Vila Bom Jardim II	7.372	348	Não iniciada
144/145	Vila Nagib I e II	6.613	376	Não iniciada
146	Vila Santa Francisca Cabrini IV	9.950	444	Não iniciada
147	Vila Santa Zélia	10.676	616	Não iniciada
148	Vinte	28.397	1.912	Não iniciada
	Sub-total não iniciada	478.892	22.132	-



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Status da intervenção
149	Casa Grande I	ND	ND	Não contratada
150	Casa Grande II	ND	ND	Não contratada
151	Casa Grande III	ND	ND	Não contratada
152	Cavalo Branco	180.000	4.000	Não contratada
153	Chácara Sonho Azul	2.000	880	Não contratada
154	Chácaras Eldorado	130.000	2.300	Não contratada
155	Condomínio Parque Aruã	190.000	2.500	Não contratada
156	Conjunto Habitacional Alvorada	6.000	1.500	Não contratada
157	Jardim Almeida	130.000	2.300	Não contratada
158	Jardim Aracati II	ND	ND	Não contratada
159	Jardim Dionísio IV	ND	ND	Não contratada
160	Jardim dos Álamos	350.000	5.000	Não contratada
161	Jardim Fujihara II	12.800	860	Não contratada
162	Jardim Nakamura II	ND	ND	Não contratada
163	Jardim Progresso	240.000	4.000	Não contratada
164	Jardim Vera Cruz II	2.500	750	Não contratada
165	M. Fernanda I	ND	ND	Não contratada
166	M. Fernanda II	ND	ND	Não contratada
167	Neurmas	ND	ND	Não contratada
168	Nova Era	140.000	1.800	Não contratada
169	Novo Parelheiros	440.000	5.300	Não contratada
170	Parque Horizonte Azul	430.000	9.500	Não contratada
171	Parque Santo Amaro	ND	ND	Não contratada
172	Santa Margarida VII	ND	ND	Não contratada
173	Santa Tereza II	ND	ND	Não contratada
174	São Francisco de Assis	60.000	750	Não contratada
175	Três Marias	3.000	1.500	Não contratada
176	Vila do Sol	6.000	1.200	Não contratada
177	Vila Jaci	4.000	1.250	Não contratada
178	Vila Marcelo	6.000	6.000	Não contratada
179	Vila Nova Cidade II (Sítio Arizona e Jd. Vera Cruz)	360.000	15.000	Não contratada
Sub-total não contratada		-	-	-

Fonte: Prefeitura do Município de São Paulo.

Obs: (1) A população residente refere-se ao levantamento do número de famílias realizado pela PMSP em 1999. O atual estudo considerou 4 habitantes/família para a totalização da população residente.

ND – informação não disponível.

Como pode ser observado no quadro anterior, aproximadamente 39,5 mil habitantes dos núcleos habitacionais localizados no município de São Paulo e relacionados no Plano Emergencial pela Prefeitura Municipal e SABESP, já foram beneficiados por obras de urbanização de favelas e 57,5 mil serão atendidos pelas obras previstas pela prefeitura (status: parcialmente concluída, em andamento, paralisada e não iniciada), sendo que a área ocupada pela população atendida e futuramente atendida totaliza 238 ha (37,3% do total da área da bacia). Em 31 núcleos relacionados no Plano Emergencial, não há previsão de contratação de obras de urbanização pela Prefeitura de São Paulo.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

No **Quadro 2-10** é apresentado o atendimento atual dos núcleos habitacionais pelas intervenções previstas no Plano Emergencial.

Os **Gráficos 2-01, 2-02 e 2-03** mostram a situação atual das intervenções previstas pelo Plano Emergencial para os municípios de São Paulo, Itapeverica da Serra e Embu Guaçu e a porcentagem da população atendida, em relação à população total residente na bacia.

Nas **Figuras 2-01 e 2-02** é ilustrada a localização dos núcleos habitacionais previstos para serem atendidos pela SABESP, sobre a base cadastral da infra-estrutura de água e esgoto existente e projetada na bacia do Guarapiranga, respectivamente. Pode-se observar que em alguns núcleos classificados como atendidos, a rede de água e/ou esgoto não está traçada, devido à digitalização incompleta do cadastro ou à defasagem entre as informações do traçado da rede projetada e realmente executada (*as built*). A definição do atendimento dos núcleos – obra executada – foi realizada após checagem da base cadastral fornecida e consulta aos técnicos do Departamento de Planejamento da Unidade de Negócio Sul da SABESP.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 2-10 – Status atual das intervenções previstas para o atendimento dos núcleos habitacionais relacionados no Plano Emergencial

Município	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Intervenções previstas								Status atual							
				Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação
Cotia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Embu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Embu Guaçu	Chácara Flórida II	60.000	750	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Cristiane	30.000	435	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Parcialmente projetada	-	-	-	-	-	-
	Silvânia	80.000	920	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Não executada	-	-	-	-	-	-
	Vila Santista	120.000	1.600	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Parcialmente projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Campestre	90.000	1.125	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Cipozinho	50.000	560	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Não executada	-	-	-	-	-	-
	Granjinha Regina Maria	80.000	920	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Santo Egídeo	50.000	595	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Martins Fontes	250.000	3.075	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Parcialmente executada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Santa Madalena	30.000	360	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
Itapeperica da Serra	Núcleo Formosa	17.392	463	x	x	x	x	-	-	-	-	Executada	Executada	Executada	Executada	-	-	-	-
	Núcleo São Marcos II	18.005	133	x	x	x	x	x	x	x	x	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada
	Núcleo São Marcos III	9.563	127	x	x	x	x	-	-	-	-	Executada	Executada	Executada	Executada	-	-	-	-
	Núcleo Jd. Sampaio II	9.937	127	x	x	x	x	x	x	x	x	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada
	Núcleo Jd. Sampaio III	9.565	129	x	x	x	x	x	x	x	x	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada
	Núcleo Jd. Sampaio IV	3.654	66	x	x	x	x	x	x	x	x	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada
	Núcleo Jd. Sampaio V	5.083	122	x	x	x	x	x	x	x	x	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada
	Núcleo Nisalves I	9.659	150	x	x	x	x	x	x	x	x	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada
	Núcleo Nisalves III	21.861	300	x	x	x	x	x	x	x	x	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada
	Núcleo Nisalves IV	16.963	384	x	x	x	x	x	x	x	x	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada	Executada
	Chácaras Macedo	210.000	3.150	x	x	-	-	-	x	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	Não executada	-
	Jd. Embu Mirim / Jd. Itapeperica / Jd. Montezano / Vila Geni	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-
	Centro	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-
	Jd. Branca Flor	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-
	Jd. Campestre	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-
Valo Velho	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	
Jd. São Pedro	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	
Jd. Jacira	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Município	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Intervenções previstas								Status atual							
				Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação
Itapeverica da Serra	Cidade Santa Júlia e Pq. Jandaia	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Crispim	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Chácara Balbina	40.000	464	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Analândia	110.000	3.500	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Santa Júlia	140.000	2.800	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Éden	30.000	900	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Pq. Jandaia / Vale União	190.000	3.000	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Jacira II	60.000	2.400	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. das Flores / Cidade Sta. Júlia	160.000	3.500	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Crispim	80.000	1.200	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. do Carmo	120.000	4.800	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Horacina	50.000	1.700	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Jd. Trapé	120.000	1.600	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	-
	Pq. Santa Adélia	60.000	750	x	x	-	-	-	-	-	Executada	Não executada	-	-	-	-	-	-	
	Cidade São Pedro	50.000	960	x	x	-	-	-	-	-	Executada	Executada	-	-	-	-	-	-	
Juquitiba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
São Lourenço da Serra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
São Paulo	Jd. dos Álamos	350.000	5.000	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Executada	-	-	-	-	-	
	Chácara Eldorado	130.000	2.300	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Executada	-	-	-	-	-	
	Jd. Almeida	130.000	2.300	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	
	Vila Marcelo	60.000	6.000	x	x	x	x	-	-	-	-	(2)	Executada	Não executada	Não executada	-	-	-	
	Jd. Progresso	240.000	4.000	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	
	São Francisco de Assis	60.000	750	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Não executada	-	-	-	-	-	
	Novo Parelheiros	440.000	5.300	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Executada	-	-	-	-	-	
	Vila Nova Cidade II (Sítio Arizona e Jd. Vera Cruz)	360.000	15.000	x	x	-	-	-	-	-	-	(2)	Não executada	-	-	-	-	-	
	Pq. Aruã	190.000	2.500	x	x	-	-	-	-	-	-	(2)	Parcialmente projetada	-	-	-	-	-	
	Jd. São Judas Tadeu	150.000	3.500	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Executada	-	-	-	-	-	
	Conj. Habitacional Alvorada	60.000	1.500	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Executada	-	-	-	-	-	
	Pq. Horizonte Azul	430.000	9.500	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	
	Cavalo Branco	180.000	4.000	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	
	Jd. Vera Cruz II	20.000	750	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Projetada	-	-	-	-	-	
	Chácara Sonho Azul	20.000	880	x	x	-	-	-	-	-	-	Executada	Executada	-	-	-	-	-	
	Três Marias	30.000	1.500	x	x	-	-	-	-	-	Executada	Não executada	-	-	-	-	-		



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Município	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Intervenções previstas								Status atual								
				Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação	
São Paulo	Vila Jaci	40.000	1.250	x	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	Parcialmente executada / projetada	-	-	-	-	-	-
	Vila do Sol	60.000	1.200	x	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	Executada	-	-	-	-	-	-
	Pq. das Cerejeiras	350.000	4.000	x	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	Executada	-	-	-	-	-	-
	Nova Era	140.000	1.800	x	x	-	-	-	-	-	-	-	(2)	(2)	-	-	-	-	-	-
	Alcindo Ferreira I	2.425	148	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alcindo Ferreira II	150	80	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Núcleo removido	-
	Alto da Riviera A	22.110	2.180	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alto da Riviera B	4.500	780	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-
	Alto da Riviera I	20.659	96	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alto da Riviera II	57.694	412	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alto da Riviera III	3.155	48	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alto da Riviera IV	3.822	292	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alto da Riviera V	3.850	168	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alto da Riviera VI	13.100	612	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alto da Riviera VII	2.345	172	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alto da Riviera VIII	3.344	224	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Alto da Riviera IX	7.038	376	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Ângelo Tarsini	35.765	1.304	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-
	Balneário São José	11.085	524	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-
	Barbosa de Freitas	425	40	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Belmira Marim	975	56	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Brasília R. Gottzfridt	2.800	148	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-
	Campinas I / Campinas II	38.270	1.824	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-
Casa Grande I	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	
Casa Grande II	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	
Casa Grande III	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	
Cavalheiras / Três Marias	3.403	280	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	
Cidade Dutra I	3.000	256	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	
Costa do Valado	9.028	252	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	
Cristina V. Ceccato I	3.100	36	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	
Cristina V. Ceccato II	1.800	128	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Núcleo removido	-	
Dezenove	32.068	2.124	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Parcialmente executada	-	



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Município	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Intervenções previstas								Status atual							
				Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação
São Paulo	Diamantino F. Inocêncio	4.042	172	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Diogo O. Neves	1.100	40	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Enlevo	23.600	1.268	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Estonia	520	12	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Fabio Luz	5.130	572	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Francisco Viterbo	1.050	48	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Henrique Granado	7.626	236	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Ipanema	2.900	352	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Núcleo removido	-	-
	Ipojuca Lins de Araújo	12.600	748	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Iporanga / Esmeralda	153.223	5.464	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Em execução	-	-
	Jararau I	11.513	484	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jararau II	8.609	516	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Alexandrina / Jd. Gustavo	25.558	1.036	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Alpino I	12.144	1.060	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Alpino II	5.028	308	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Ângela II	6.812	112	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Aracati I	23.740	1.196	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Aracati II	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Arnaldo	28.212	2.168	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Beatriz	25.044	832	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Boa Sorte	31.121	696	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Calu	32.224	1.492	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Copacabana	29.518	2.332	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Capela / Sta. Bárbara	25.669	1.908	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Dionísio I / Jd. Dionísio III / Vila Santa Lúcia	39.941	2.196	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Dionísio II	3.538	132	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Dionísio IV	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Floresta	13.671	936	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Fujihara I / Jd. Fujihara III / Jd. Nakamura	10.601	456	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Fujihara II	12.800	860	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
Jd. Guanguara	25.490	1.200	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-	



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Município	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Intervenções previstas								Status atual							
				Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação
São Paulo	Jd. Guarujá	1.350	64	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Herculano	23.218	708	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Icarai II	37.320	1.228	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Icarai III	38.545	964	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Imbuías	27.798	1.732	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Imbuías I	34.807	1.772	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Em execução	-	-
	Jd. Imbuías II	6.760	308	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Itatiaia	2.890	176	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Kagohara I	5.693	328	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Kagohara II	2.250	140	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Kagohara III	29.500	1.412	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Em execução	-	-
	Jd. Kagohara IV	995	60	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Manacás	16.792	912	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Parcialmente executada	-	-
	Jd. Nakamura I	54.686	1.920	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Nakamura II	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Nakamura III	773	24	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Nakamura IV	2.977	64	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Paiozinho	5.296	124	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Planalto	17.025	832	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Pouso Alegre	25.567	1.472	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Ramalho	7.800	216	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Rio D'Ouro	6.448	532	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. Santa Lúcia II	13.949	724	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. São Bernardo II	19.677	672	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Jd. São Rafael I	3.723	56	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Jd. Satélite I / Jd. Satélite II	2.900	88	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
Jd. Solange	23.870	720	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-	
Jd. Souza	6.012	308	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-	
Jd. Souza II	32.074	2.008	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-	
M. Fernanda I	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-	



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Município	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Intervenções previstas								Status atual							
				Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação
São Paulo	M. Fernanda II	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Maria A. A. I / Maria A. A. II	5.200	216	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Maria Cortada Codorniz / Neumas	1.570	48	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Minuetos	3.537	168	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Naul de Azevedo	1.750	88	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Núcleo removido	-	-
	Neurmas	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Niger	1.095	52	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Nova Guarapiranga I / Nova Guarapiranga II	29.316	1.044	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Pq. Amélia / Santa Margarida	46.296	2.944	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Pq. Novo Santo Amaro I / Pq. Novo Santo Amaro II	9.273	856	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Pq. Novo Santo Amaro III	16.157	732	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Pq. Novo Santo Amaro IV	1.835	76	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Pq. Novo Santo Amaro V / Luiz Soriano	29.038	1.556	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Pq. Novo Santo Amaro VI	2.300	72	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Pq. Santo Amaro	ND	ND	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Pq. Santo Amaro I	3.363	140	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Pq. Santo Amaro II	1.658	96	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Pq. Santo Amaro III	925	64	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Pq. Santo Amaro IV / Pq. Santo Amaro VI	4.900	204	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Pq. São Francisco	2.620	44	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
Pq. São José I / Pq. São José II	33.834	1.076	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-	
Pq. São José III / Pq. São José V / Vila Eda	47.007	1.672	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Em execução	-	-	
Pq. São José IV	30.031	1.184	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-	
Pq. São José VI	17.800	1.432	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-	
Pq. São Paulo	6.600	472	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Em execução	-	-	
Presidente / Jordanópolis	39.981	2.496	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-	
Renato Locchi	2.499	56	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-	



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Município	Núcleo habitacional	Área do núcleo (m ²)	População residente (hab) ⁽¹⁾	Intervenções previstas								Status atual							
				Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem	Contenção de erosão	Estabilização de taludes	Energia elétrica	Controle de poluição das águas	Revegetação
São Paulo	Santa Fé	17.330	872	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Santa Lúcia I	16.413	1.020	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Santa Margarida I	1.511	36	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Santa Margarida II	3.136	112	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Santa Margarida III	1.565	104	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Santa Margarida IV / Santa Margarida VI	9.394	452	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Santa Margarida V	2.483	180	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Santa Margarida VII	ND	ND	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Santa Rita II	12.384	860	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Santa Tereza I	6.674	404	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Santa Tereza II	ND	ND	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	São Benedito	1.223	88	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	São Lourenço	10.322	508	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Sete de Setembro	17.160	660	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Tomas J. Rodrigues	525	16	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Vila do Colégio	1.600	112	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Vila Bom Jardim I	2.225	76	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-
	Vila Bom Jardim II	7.372	348	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Vila Luiz Mota / Santa Tereza III	9.245	436	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Vila Nagib I / Vila Nagib II	6.613	376	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Vila Rubi	34.469	1.904	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Em execução	-	-
	Vila Santa Francisca Cabrini IV	9.950	444	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
	Vila Santa Zélia	10.676	616	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-
Vinte	28.397	1.912	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Não executada	-	-	
Wilson B. Oliveira	700	48	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-	
Xaborés I / Xaborés II	6.449	128	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-	
Xavier de Magalhães I / Xavier de Magalhães II	13.760	904	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Executada	-	-	

Fonte: Plano Emergencial de Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, Ações e Obras, Volume 5 – Guarapiranga. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1998.

Obs: (1) A população residente refere-se ao levantamento do número de famílias realizado pela PMSP em 1999. O atual estudo considerou 4 habitantes/família para a totalização da população atendida; (2) Intervenção não autorizada pelo Ministério Público; ND – informação não disponível.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Gráfico 2-01 – Situação Atual das Intervenções Propostas pelo Plano Emergencial para São Paulo

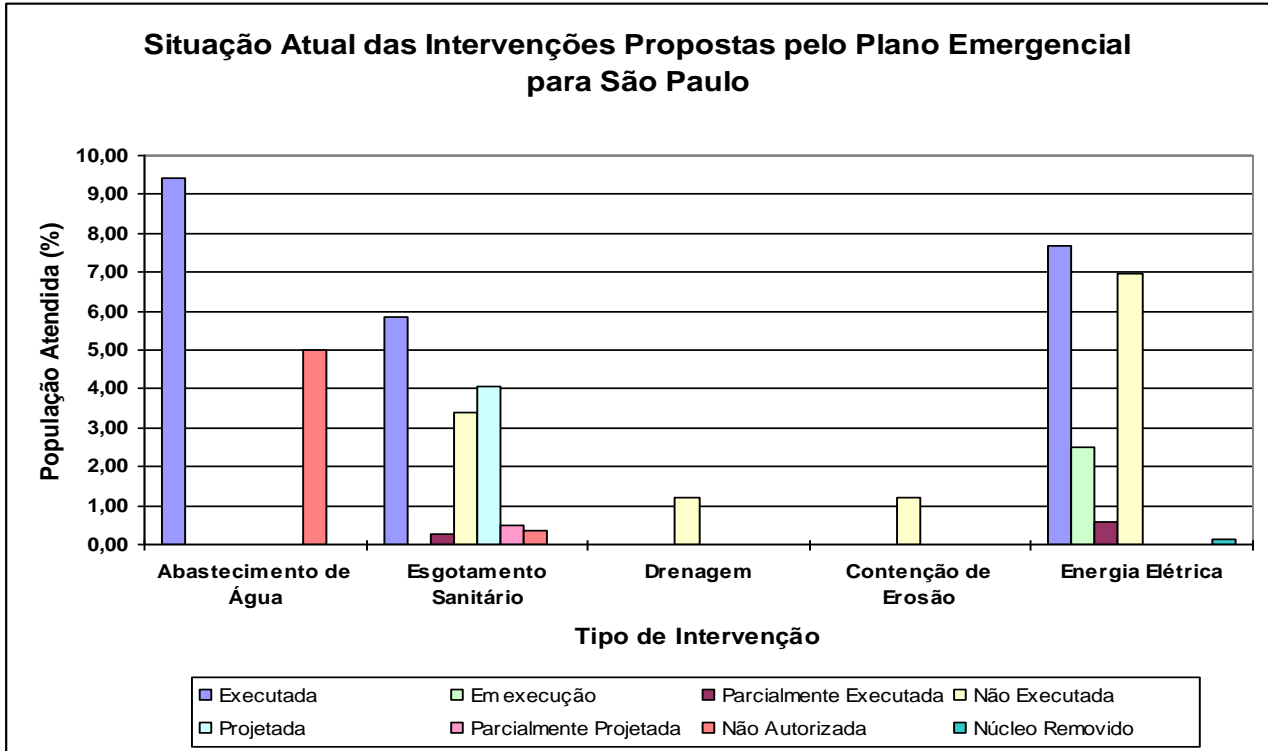
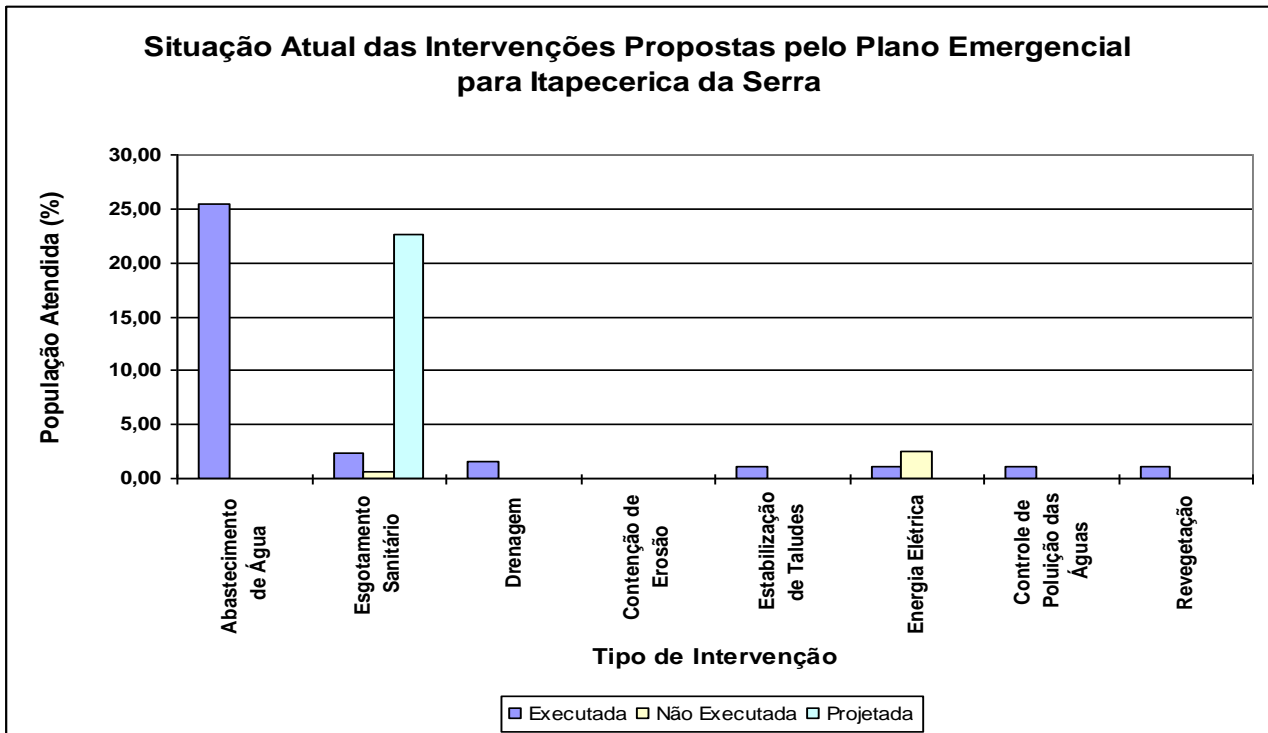


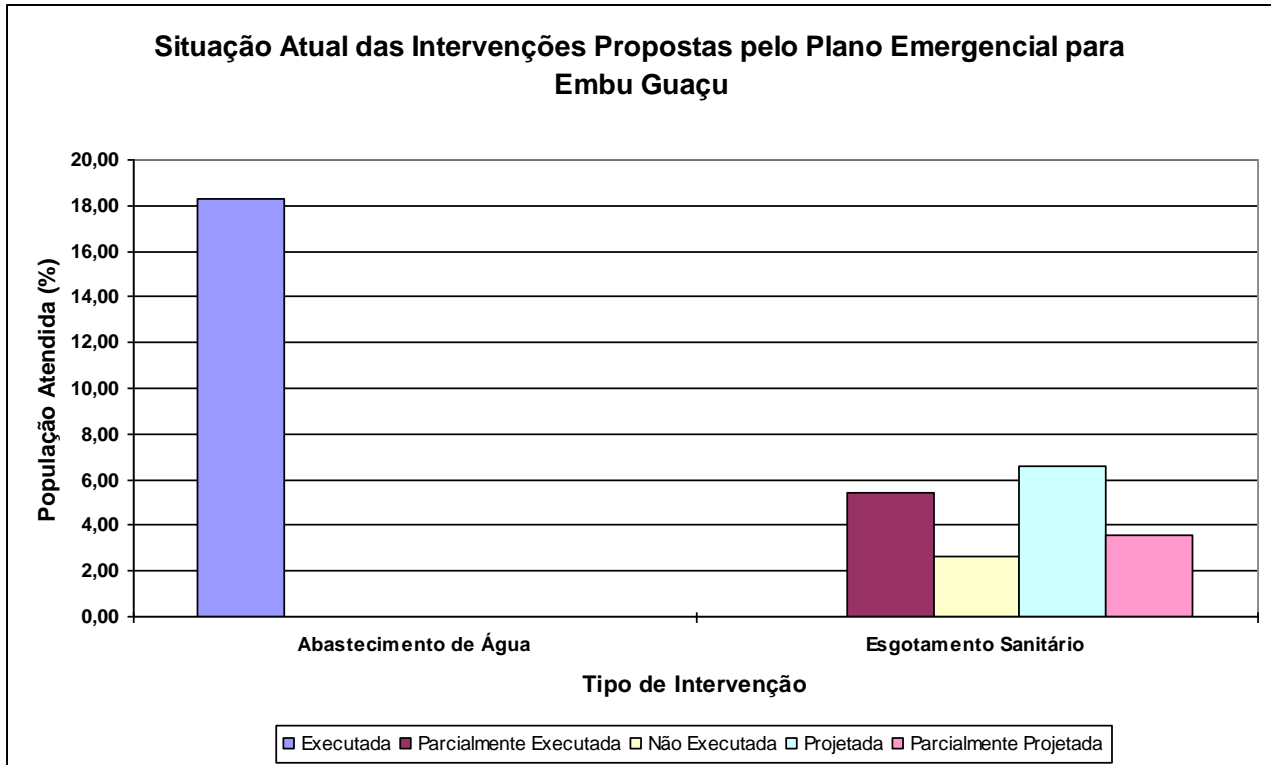
Gráfico 2-02 – Situação Atual das Intervenções Propostas pelo Plano Emergencial para Itapecerica da Serra





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Gráfico 2-03 – Situação Atual das Intervenções Propostas pelo Plano Emergencial para Embu Guaçu





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Inserir Figura 2-01 – Infra-estrutura de água nos núcleos habitacionais relacionados pela SABESP no Plano Emergencial



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Inserir Figura 2-02 – Infra-estrutura de esgoto nos núcleos habitacionais relacionados pela SABESP no Plano Emergencial



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

3. MAPA DA APRM-G



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

3. MAPA DA APRM-G







O Mapa da APRM-Guarapiranga, em escala 1:10.000 contém a delimitação das sub-áreas de ocupação dirigida definida no PDPA concluído em 2000, corrigida por critérios estabelecidos pela CPLEA.

Este produto será incorporado ao Sistema Gerencial de Informações – SGI e utilizado como instrumento de licenciamento, fiscalização e controle do uso e ocupação do solo da bacia pelo futuro Grupo de Fiscalização Integrada da APRM-G que será composto por técnicos dos órgãos municipais e estaduais. O zoneamento dos Planos Diretores municipais deverá ser enquadrado para o atendimento das diretrizes de uso e dos parâmetros urbanísticos básicos definidos pela Lei Estadual nº 12.233/06 para cada uma das sub-áreas de ocupação dirigida, ou medidas de compensação de natureza urbanística, sanitária ou ambiental deverão ser adotadas, visando a obtenção da carga meta referencial do município ou da região hidrográfica definidas na Atualização do PDPA.

Para composição do mapa, elaborado com o auxílio do software de geoprocessamento ArcGis 9, foram utilizadas as seguintes bases cartográficas:

- Raster SCM 80/81: as curvas de nível representadas nesta base cartográfica foram utilizadas para a correção da delimitação da bacia e estabelecimento da área do espelho d'água do reservatório na cota 736 m, conforme indicação do nível d'água;
- PDPA 2000: limites municipais, hidrografia, sistemas viário e ferroviário, delimitação das sub-áreas de ocupação dirigida definidas na Lei Específica;
- Imagem do Satélite Ikonos 2002: utilizada para auxílio na correção da delimitação das sub-áreas de ocupação dirigida definida em 2000;
- Prefeitura de São Paulo: limites das subprefeituras municipais.

As sub-áreas de ocupação dirigida estão representadas no mapa pela seguinte legenda:

SUC – Sub-área de Urbanização Consolidada	
SUCt – Sub-área de Urbanização Controlada	
SEC – Sub-área Especial Corredor	
SER – Sub-área Envolvória da Represa	
SOD – Sub-área de Ocupação Diferenciada	
SBD – Sub-área de Baixa Densidade	

As seis sub-áreas de ocupação dirigida definidas na Lei Específica da APRM-G diferem em relação aos usos preferenciais e à restrição dos parâmetros urbanísticos básicos: coeficiente de aproveitamento máximo, índice de impermeabilização máxima e lote mínimo. Os parâmetros menos restritivos estão definidos para as sub-áreas SUC – Sub-área de Urbanização Consolidada e SUCt – Sub-área de Urbanização Controlada, ao passo que a maior restrição refere-se à ocupação das sub-áreas denominadas de baixa densidade – SBD, prioritariamente ocupadas por atividades do setor primário, chácaras e sítios. No quadro a seguir estão relacionadas as definições, diretrizes e os índices dos parâmetros urbanísticos básicos das sub-áreas de ocupação dirigida.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 3-01 – Diretrizes e parâmetros urbanísticos básicos das sub-áreas de ocupação dirigida da APRM-G

Sub-Área de Ocupação Dirigida		Definição	Diretrizes de Planejamento e Gestão da Sub-Área	Parâmetros Urbanísticos Básicos
SUC	Sub-Área de Urbanização Consolidada	Áreas urbanizadas onde já existe ou deve ser implantado sistema público de saneamento ambiental.	<p>I – garantir a progressiva melhoria do sistema público de saneamento ambiental;</p> <p>II – prevenir e corrigir os processos erosivos;</p> <p>III – recuperar o sistema de áreas públicas considerando os aspectos paisagísticos e urbanísticos;</p> <p>IV – melhorar o sistema viário existente mediante pavimentação adequada, priorizando a pavimentação das vias de circulação do transporte público;</p> <p>V – promover a implantação de equipamentos comunitários;</p> <p>VI – priorizar a adaptação das ocupações irregulares, mediante ações combinadas do setor público, empreendedores privados e moradores locais.</p>	<p>Coef. de aprov. máx. = 1,00;</p> <p>Ind. de impermeab. máx. = 0,80;</p> <p>Lote mínimo = 250 m²</p>
SUCt	Sub-Área de Urbanização Controlada	Áreas em processo de urbanização, cuja ocupação deverá ser planejada e controlada, devendo ser garantida a implantação de infra-estrutura de saneamento ambiental.	<p>I – conter o processo de expansão urbana desordenada;</p> <p>II – estimular a implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social, associados a equipamentos comunitários, bem como ao comércio e aos serviços de âmbito local;</p> <p>III – vincular a implantação de novos empreendimentos à instalação de infra-estrutura de saneamento ambiental;</p> <p>IV – garantir a expansão e a melhoria progressivas do sistema público de saneamento ambiental, inclusive quanto à prevenção e correção de processos erosivos;</p> <p>V – prevenir e corrigir os processos erosivos;</p> <p>VI – promover a implantação de equipamentos comunitários;</p> <p>VII – priorizar a pavimentação das vias de circulação de transporte coletivo.</p>	<p>Coef. de aprov. máx. = 1,00;</p> <p>Ind. de impermeab. máx. = 0,80;</p> <p>Lote mínimo = 250 m²</p>
SEC	Sub-Área Especial Corredor	Áreas destinadas preferencialmente a empreendimentos comerciais e de serviços de âmbito regional e à instalação ou ampliação de indústrias.	<p>I – adotar programa para redução e gerenciamento de riscos e sistema de resposta a acidentes ambientais relacionados ao transporte, estacionamento e transbordo de cargas perigosas;</p> <p>II – orientar e disciplinar a participação de empreendedores privados na ampliação do sistema público de saneamento ambiental.</p>	<p>Coef. de aprov. máx. = 1,00;</p> <p>Ind. de impermeab. máx. = 0,80;</p> <p>Lote mínimo = 1.000 m²</p>
SER	Sub-Área Envolvória da Represa	Áreas localizadas ao redor do reservatório, destinadas ao lazer, à recreação e à valorização dos atributos cênico-paisagísticos.	<p>I – garantir o acesso público à represa;</p> <p>II – estimular a implantação de empreendimentos de lazer e turismo, centros recreativos, praias, pesqueiros e mirantes, entre outros.</p>	<p>Coef. de aprov. máx. = 0,40;</p> <p>Ind. de impermeab. máx. = 0,40;</p> <p>Lote mínimo = 500 m²</p> <p>Obs.: Na SER, é vedada a implantação de empreendimentos industriais, assim como, qualquer edificação deverá observar o gabarito máximo de 2 pavimentos.</p>
SOD	Sub-Área de Ocupação Diferenciada	Áreas destinadas preferencialmente ao uso residencial e a empreendimentos voltados ao turismo, cultura e lazer, com baixa densidade demográfica e predominância de espaços livres e áreas verdes.	<p>I – incentivar a implantação de conjuntos residenciais em condomínio, com baixa densidade populacional;</p> <p>II – incentivar a implantação de empreendimentos de educação, cultura, lazer e turismo ecológico;</p> <p>III – privilegiar a expansão da rede de vias de acesso local de baixa capacidade e a execução de melhorias localizadas;</p> <p>IV – apoiar as atividades agrícolas remanescentes, fomentando a prática da agricultura orgânica;</p> <p>V – valorizar as características cênico-paisagísticas existentes.</p>	<p>Coef. de aprov. máx. = 0,30;</p> <p>Ind. de impermeab. máx. = 0,40;</p> <p>Lote mínimo = 1.500 m²</p> <p>Obs.: Nas SOD, na faixa de 400 m ao redor do reservatório, fica proibida a instalação de indústrias e, em qualquer edificação nesta faixa, deverá ser observado o gabarito máximo de 2 pavimentos.</p>
SBD	Sub-Área de Baixa Densidade	Áreas preferencialmente destinadas a atividades do setor primário, desde que compatíveis com as condições de proteção do manancial, e ao turismo ecológico, a chácaras e a sítios.	<p>I – criar programas de fomento, apoio e assessoria ao manejo ecológico do solo, à agricultura orgânica e ao cultivo e criação especializados de alto valor agregado e baixa geração de cargas poluidoras;</p> <p>II – promover a recomposição da flora e a preservação da fauna nativa;</p> <p>III – recuperar áreas degradadas por mineração;</p> <p>IV – incentivar ações de turismo e lazer, inclusive com aproveitamento da ferrovia e dos equipamentos e instalações existentes na bacia;</p> <p>V – controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos;</p> <p>VI – controlar a implantação e melhoria das vias de acesso de modo a não atrair ocupação inadequada à proteção dos mananciais.</p>	<p>Coef. de aprov. máx. = 0,15;</p> <p>Ind. de impermeab. máx. = 0,20;</p> <p>Lote mínimo = 5.000 m²</p>

Fonte: Lei Estadual nº 12.233/06.

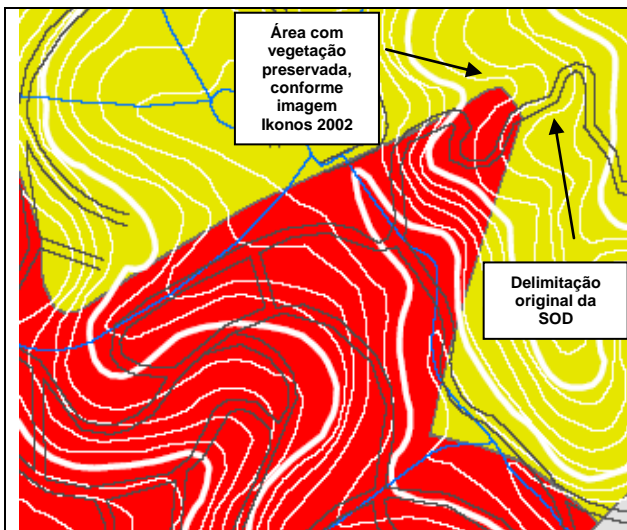


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

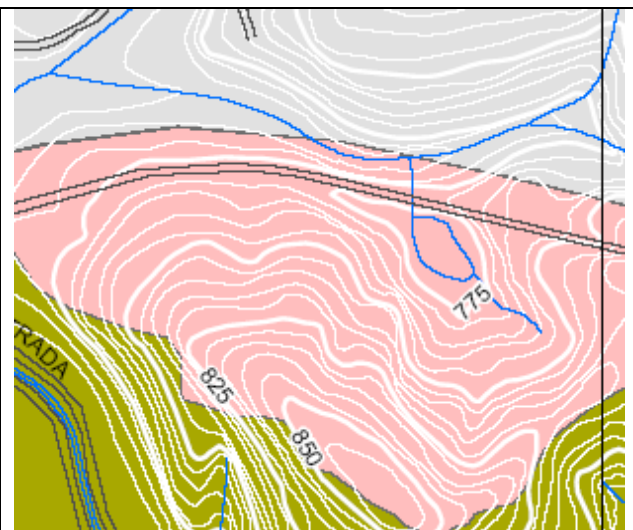
A correção da delimitação das sub-áreas de ocupação dirigida foi baseada no uso e ocupação do solo representado pela imagem Ikonos 2002, além da análise do traçado do sistema viário, hidrografia, topografia e coordenadas geográficas UTM. Esta correção buscou reduzir os conflitos produzidos pela imprecisão da escala utilizada para a delimitação das sub-áreas adotada pelo PDPA 2000, o que permitiu grande distinção de parâmetros urbanísticos para lotes situados ao longo da mesma rua.

Para os limites de sub-áreas definidos pelo sistema viário, na transição das sub-áreas nos casos descritos a seguir, foi delimitada uma faixa de 50 m ao longo do arruamento em questão e na parte interna à sub-área de maior restrição, na qual foram adotados os coeficientes dos parâmetros urbanísticos básicos referentes à contígua sub-área de menor restrição.

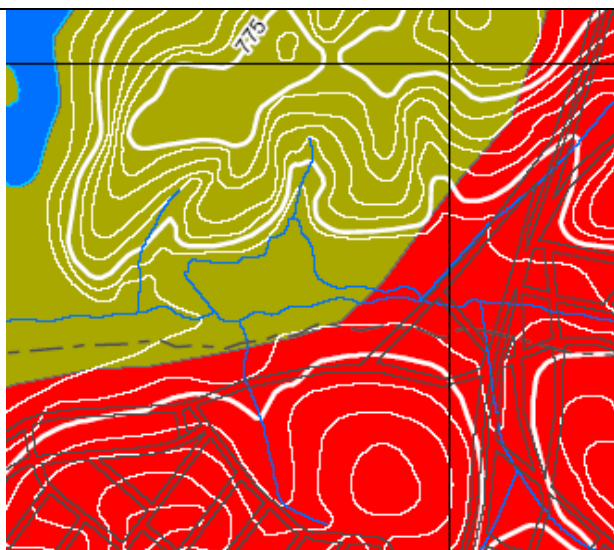
- **SUC** ou **SUCt** para **SOD** ou **SBD** ou **SEC**
- **SER** para **SEC** ou **SOD** ou **SBD**



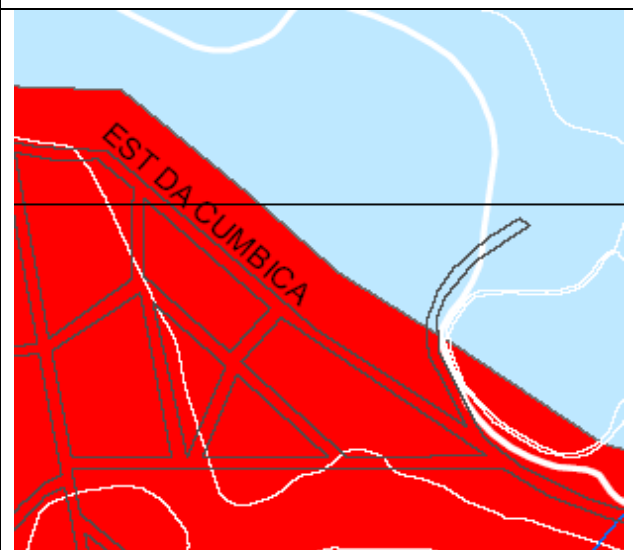
Transição de SUC para SOD em Embu



Transição de SUCt para SEC em Embu



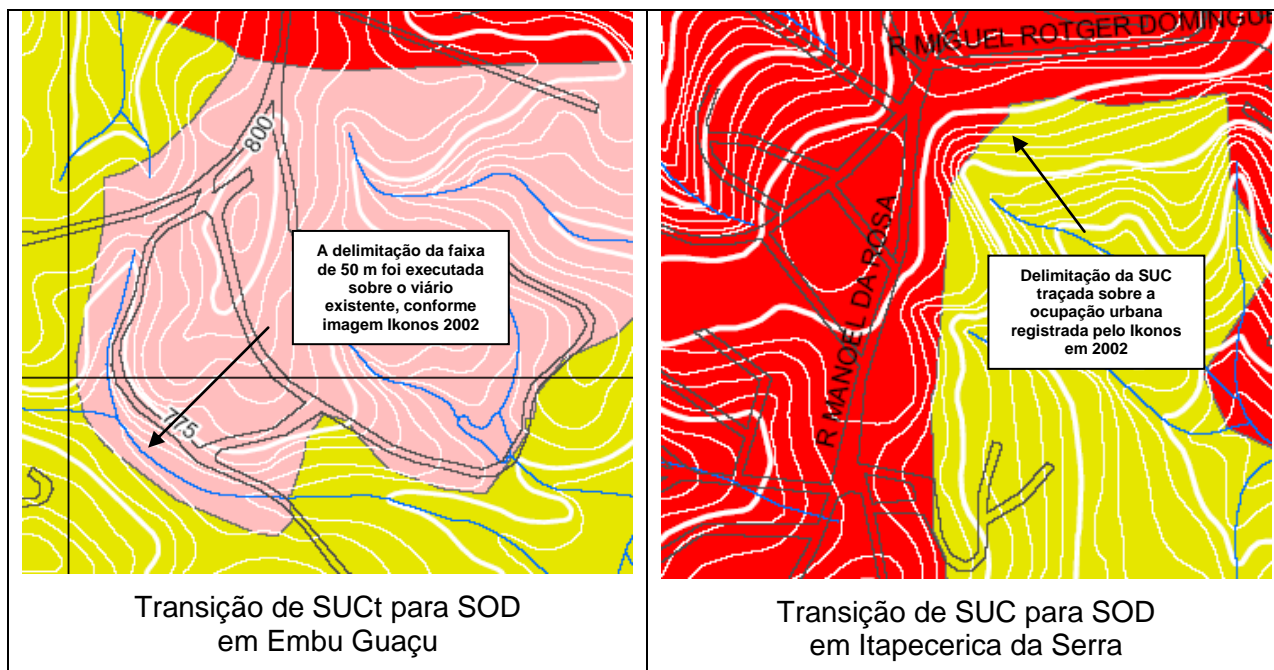
Transição de SUC para SBD em São Paulo



Transição de SUC para SER em São Paulo



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

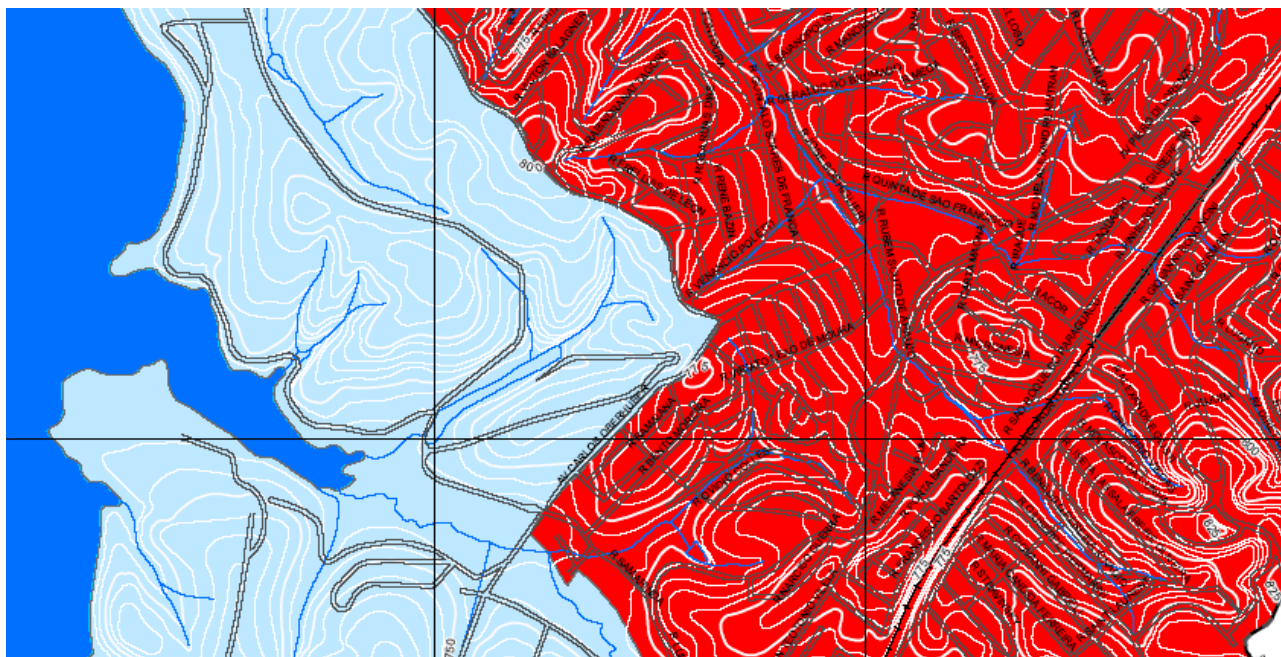


Em alguns casos, o sistema viário da base cartográfica disponibilizada (PDPA 2000) para a realização deste trabalho não está implantado ou apresenta-se deslocado, comparado ao registro da imagem Ikonos de 2002. Dessa forma, a delimitação da área de transição restringiu-se à análise do uso e ocupação do solo daquela época e a extensão da faixa de transição de 50 m foi iniciada a partir do traçado do viário existente. Em áreas de vegetação preservada e de várzeas, a delimitação das sub-áreas de ocupação dirigida com parâmetros urbanísticos de menor restrição – SUC e SUCt foi limitada pelo sistema viário existente.

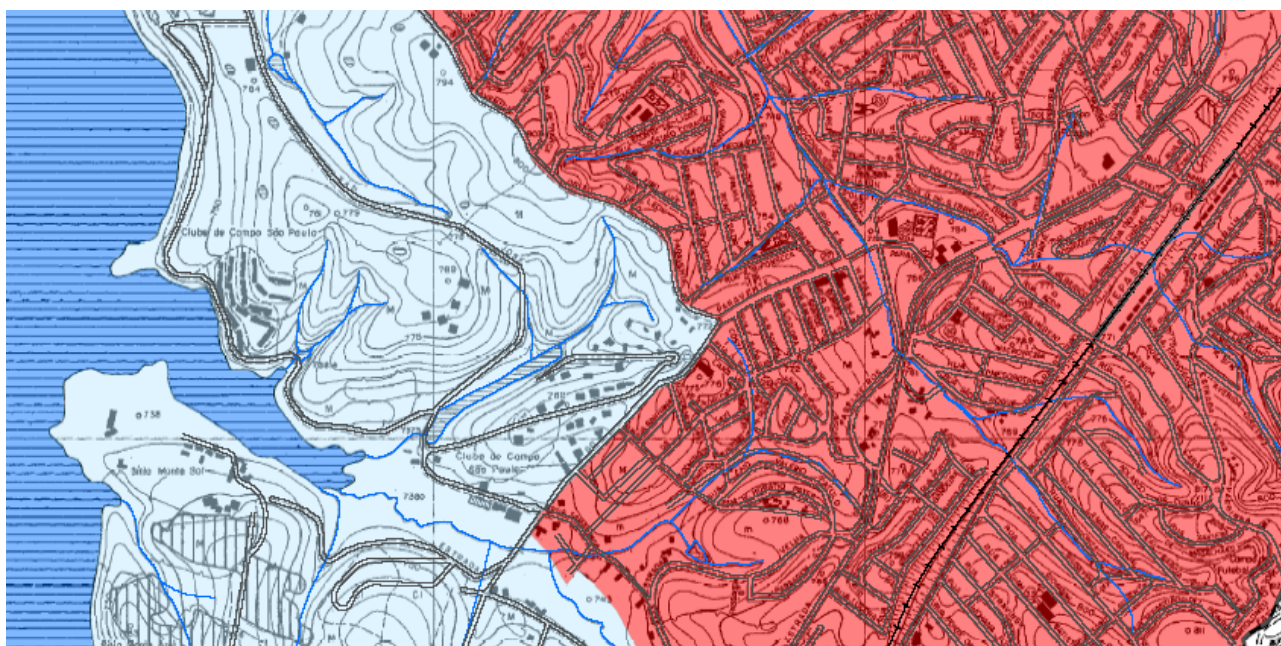
Visando facilitar o acesso às informações pelas equipes de fiscalização da SMA, como também, do futuro Grupo de Fiscalização Integrada, o mapa da APRM-G foi elaborado em duas versões: a primeira, denominada “Delimitação das Sub-Áreas de Ocupação Dirigida conforme Lei 12.233/06 – Mapa da APRM-G” contém os layers extraídos e produzidos a partir das bases cartográficas disponibilizadas. Na segunda versão, a imagem Raster SCM 80/81 da bacia do Guarapiranga foi sobreposta pelos layers contidos na primeira, exceto pelas curvas de nível e identificação digital das vias, sendo denominada “Delimitação das Sub-Áreas de Ocupação Dirigida conforme Lei 12.233/06 – Mapa da APRM-G + Raster SCM 80/81. Para exemplificar a diferença entre a apresentação dos dois mapas, é ilustrado a seguir o recorte da Folha 14/38 – margem direita do reservatório Guarapiranga no município de São Paulo.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA



Delimitação das Sub-Áreas de Ocupação Dirigida conforme Lei 12.233/06 – **Mapa da APRM-G** – Recorte da Folha 14/38 – Município de São Paulo



Delimitação das Sub-Áreas de Ocupação Dirigida conforme Lei 12.233/06 – **Mapa da APRM-G + Raster SCM 80/81** – Recorte da Folha 14/38 – Município de São Paulo

A relação dos arquivos no formato *shapefile* e *tif* que compõem a base de dados do Mapa da APRM-G, assim como, um breve roteiro para a visualização e impressão dos arquivos de layout (formato *mxd*) estão descritos no Anexo I.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

**4. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O ZONEAMENTO
AMBIENTAL DA LEI ESPECÍFICA DO
GUARAPIRANGA E IMAGENS DE SATÉLITE**



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

4. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O ZONEAMENTO AMBIENTAL DA LEI ESPECÍFICA DO GUARAPIRANGA E IMAGENS DE SATÉLITE

Tendo em vista o longo período decorrido entre a elaboração do mapa da APRM-G, 1998/1999, e a aprovação da Lei Específica em 2006, verificou-se a necessidade de revisão do mapeamento da APRM-G de forma a ratificar o zoneamento proposto e identificar possíveis alterações entre o zoneamento aprovado na Lei e as imagens atualizadas de satélite dos anos 2005/2006, de forma a subsidiar a aplicação dos instrumentos urbanísticos da Lei.

A seguir, são descritas a metodologia utilizada para análise comparativa e os respectivos resultados.

4.1. Metodologia de elaboração da análise comparativa

A metodologia empregada para a análise comparativa entre o mapeamento das áreas de intervenção – Áreas de Ocupação Dirigida da APRM-Guarapiranga consistiu na utilização de técnicas de interpretação visual de produtos de sensoriamento remoto da área de estudo através de imagens do satélite Quickbird – anos 2005/2006.

As ferramentas utilizadas no mapeamento dessas interpretações foram baseadas nos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Esses sistemas constituem instrumentos em que os dados georreferenciados podem ser armazenados, manipulados e analisados, permitindo uma maior rapidez e precisão na obtenção de informações, dados e produtos, a fim de que se possa conhecer e resolver os problemas de organização espacial (WALSH, 1985; NISTAL, 1987).

A tecnologia de Geoprocessamento utiliza uma técnica chamada de *Overlay* que consiste na superposição, por meio do SIG, de cartas temáticas representativas de variáveis sínteses dos diversos componentes, permitindo assim, a elaboração de cartas temáticas contendo variados níveis de informação.

O trabalho foi desenvolvido em SIG, utilizando-se a plataforma ArcGis versão 9, de propriedade da ESRI. As bases de trabalho utilizadas foram os atuais limites das sub-áreas de ocupação dirigida da APRM-G e as imagens de satélite Ikonos com 5 metros de resolução espacial, datadas do ano de 2000. A escala de trabalho para o desenvolvimento do produto proposto foi 1:5.000, e todas as bases e cartografias formatadas no sistema de projeção UTM no Fuso 23 Sul e Datum SAD69.

Tendo em vista o uso de imagens com melhor resolução espacial, foram ajustados, inicialmente, os perímetros das sub-áreas estabelecidas no mapa da APRM-G, com a eliminação de bordas duplas e revisão dos limites, resultando em maior precisão dos polígonos existentes no mapa da Lei Específica da APRM-G.

Na seqüência, foram identificadas áreas com alterações no padrão do uso e ocupação do solo em relação à categoria da sub-área prevista na Lei Específica, tais como ampliação ou redução do perímetro ocasionados, em grande parte, pela expansão urbana, além daqueles onde não foram identificadas mudanças no padrão de uso e ocupação do solo, ou seja, com a manutenção das características urbanísticas das sub-áreas de ocupação dirigida especificadas na Lei Específica.

Em resumo, o principal objetivo desta análise comparativa foi ajustar os limites de sub-áreas, avaliando os pontos de redução e aumento da restrição e identificar e avaliar os pontos e locais



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

onde ocorreram manutenção e alterações no padrão de uso e ocupação do solo em relação às sub-áreas de ocupação dirigida de acordo com o mapa da APRM-G.

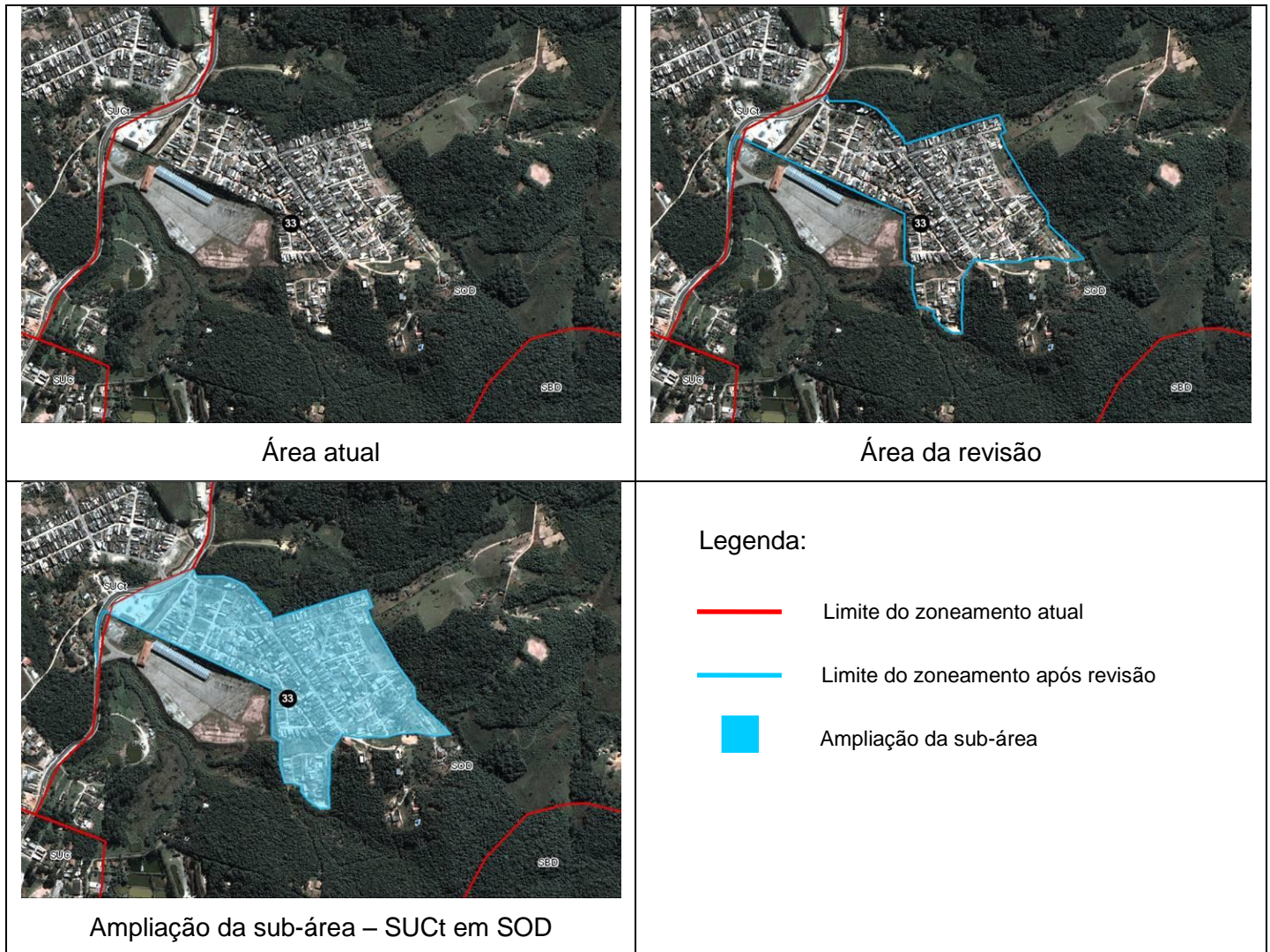
Com base nestes critérios, foram identificados os pontos e locais distribuídos pelo território da bacia hidrográfica, através da exportação dos dados geodatabase para arquivo Excel, gerando, assim, tabelas contendo informações das medições e planimetrias efetuadas, explicitando para cada ponto de alteração seu código, a sub-área estabelecida na Lei Específica, o padrão de ocupação verificado por meio das imagens de satélite dos anos 2005/2006, os valores de cada área, em hectares, antes e após a análise, a categoria da alteração identificada por município e sub-área.

4.2. Resultados da análise comparativa

As figuras e quadros apresentados em seguida mostram os resultados da análise comparativa por categoria de alteração entre o zoneamento ambiental da Lei Específica e as imagens do satélite Quickbird datadas dos anos de 2005/2006.

- a) Alteração dos limites da sub-área de ocupação dirigida constatada através das imagens de satélite - anos 2005/2006, considerando a ocorrência de três categorias de alterações possíveis:
- Ampliação da ocupação em sub-área de ocupação dirigida com padrão de uso e ocupação do solo em características divergentes dos parâmetros urbanísticos previstos na Lei Específica:

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

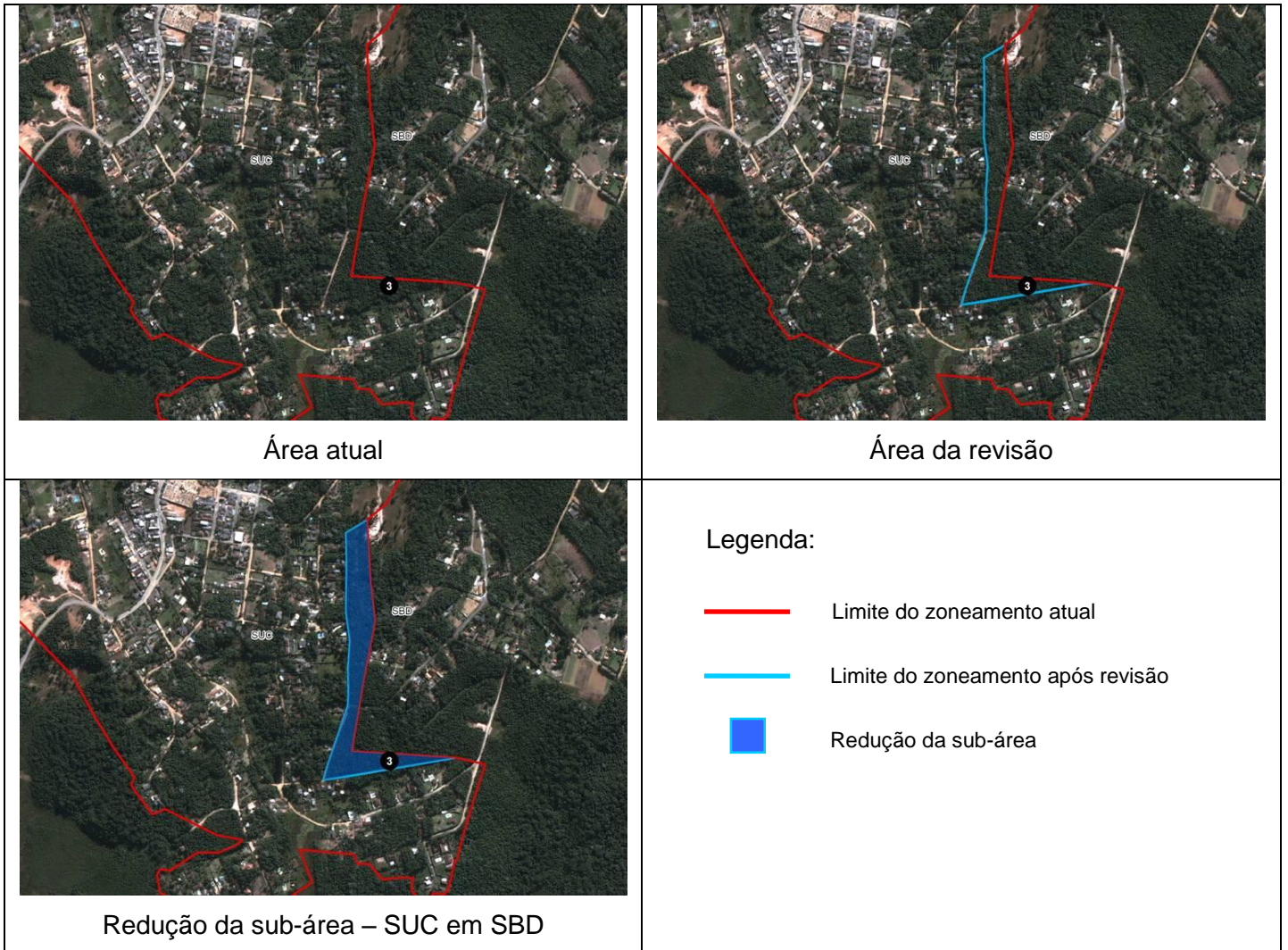


Quadro 4-01 – Área com ampliação da sub-área de ocupação dirigida por município

Sub-área de Ocupação Dirigida	Redução Total (Área em ha)	Adição Total (Área em ha)	Redução por município (Área em ha)				Adição por município (Área em ha)			
			São Paulo	Itapecerica da Serra	Embu Guaçu	Embu	São Paulo	Itapecerica da Serra	Embu Guaçu	Embu
SBD	-170,72	0	-69,21	0	-85,12	-16,39	0	0	0	0
SUC	0	273,66	0	0	0	0	29,4	54,04	142,12	48,1
SUCt	0	227,54	0	0	0	0	97,83	35,65	77,67	16,39
SOD	-301,02	0	-51,04	-95,58	-	-19,73	0	0	0	0
SER	-6,97	5,89	-6,97	0	0	0	0	5,89	0	0
SEC	-28,37	0	0	0	0	-28,37	0	0	0	0
Total	-507,08	507,09								

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

- Redução dos limites da sub-área de ocupação dirigida:



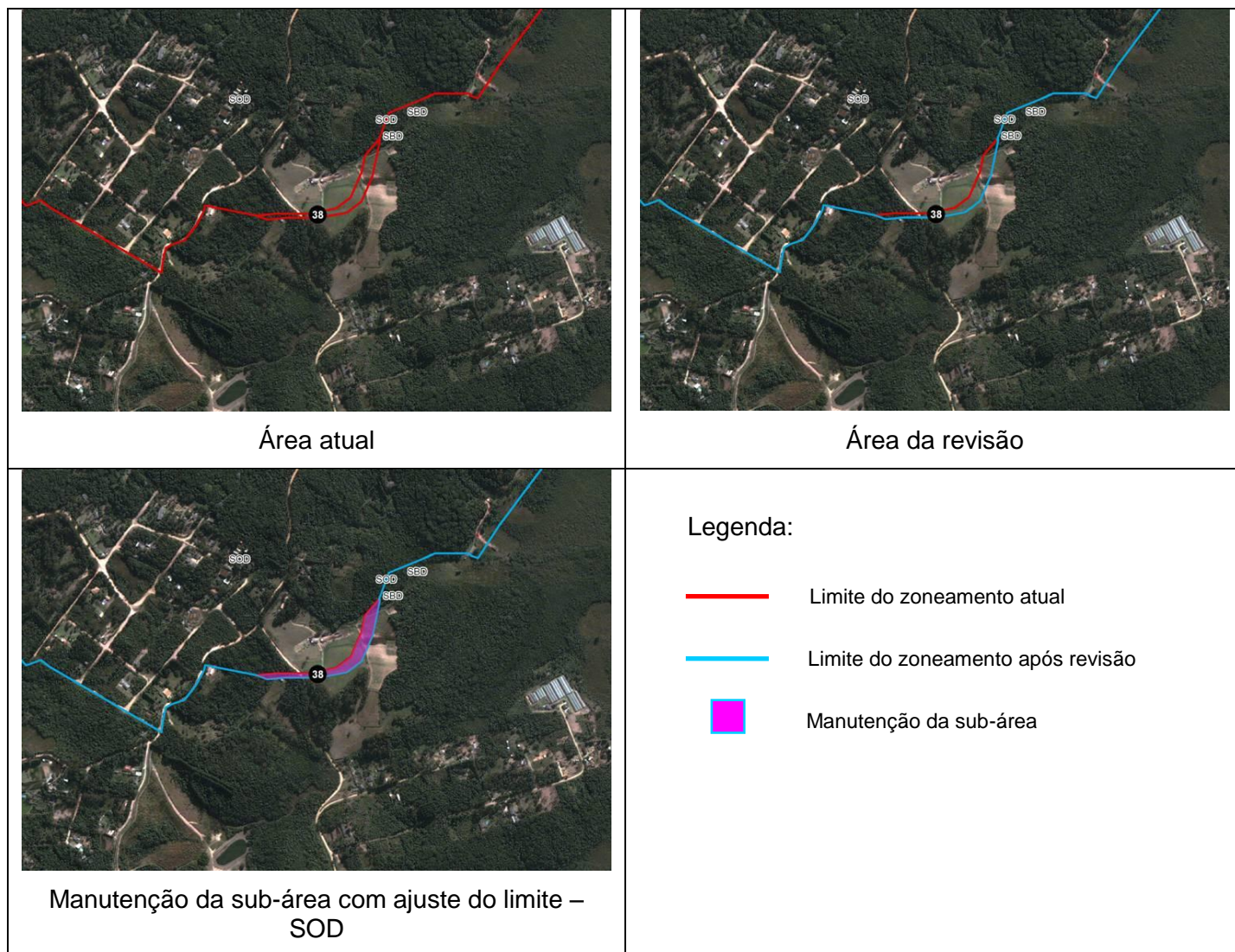
Quadro 4-02 – Área com redução da sub-área de ocupação dirigida por município

Sub-área de Ocupação Dirigida	Redução Total (Área em ha)	Adição Total (Área em ha)	Redução por município (Área em ha)				Adição por município (Área em ha)			
			São Paulo	Itapecerica da Serra	Embu Guaçu	Embu	São Paulo	Itapecerica da Serra	Embu Guaçu	Embu
SBD	0,00	42,16	0	0	0	0	0	0	37,18	4,98
SUC	-41,87	0	0	0	-37,18	-4,69	0	0	0	0
SUCt	-4,98	0	0	0	0	-4,98	0	0	0	0
SOD	0,00	4,69	0	0	0	0	0	0	0	4,69
SER	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEC	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	-46,85	46,85								



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

- Manutenção do padrão de uso e ocupação do solo definido pelo zoneamento da Lei Específica em relação à ocupação constatada nas imagens de satélite, com ajuste de limite, resultando em maior precisão dos polígonos existentes no mapa da Lei:

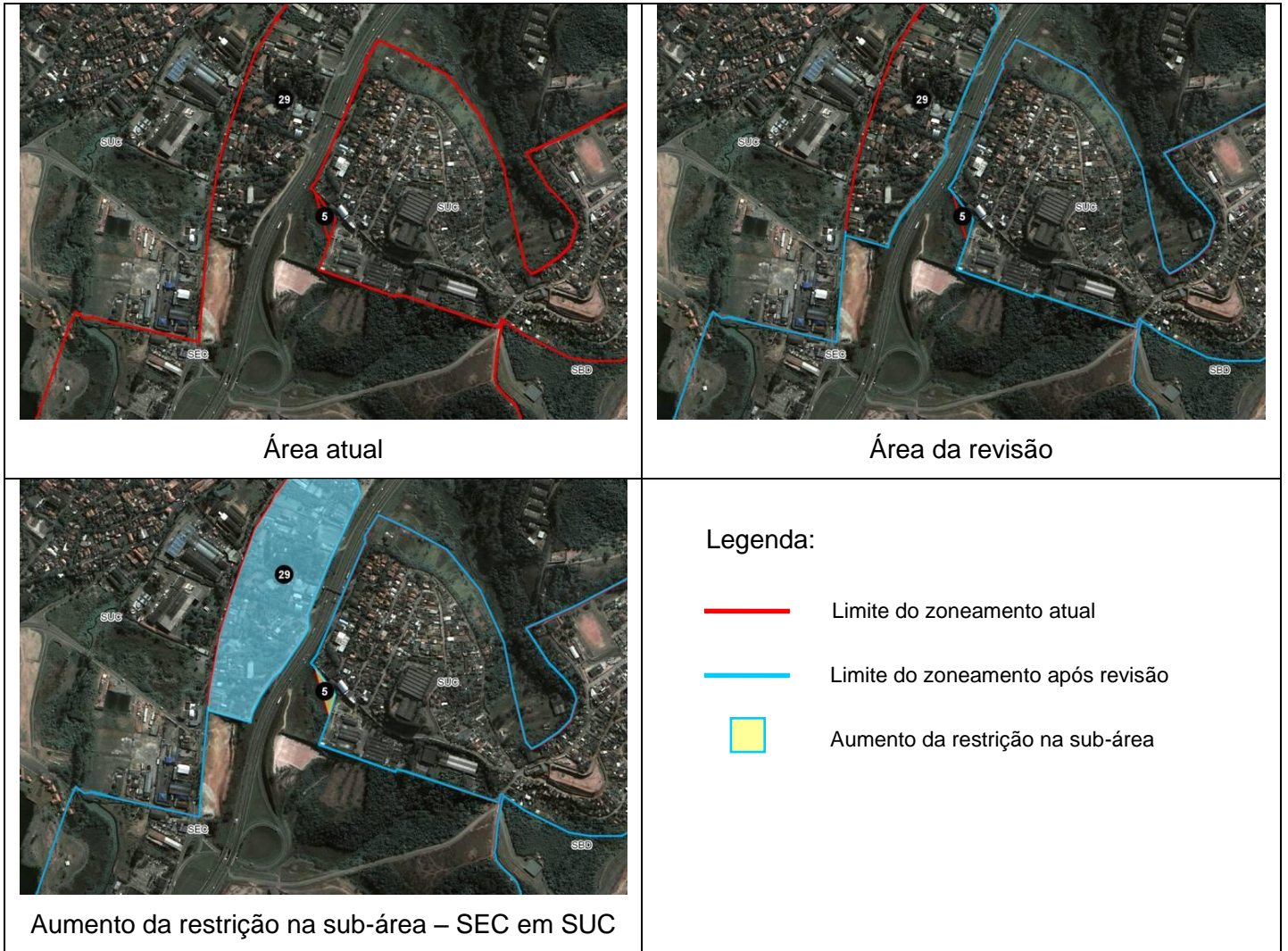


Quadro 4-03 – Área com manutenção da sub-área de ocupação dirigida por município com ajuste de limite

Sub-área de Ocupação Dirigida	Redução Total (Área em ha)	Adição Total (Área em ha)	Redução por município (Área em ha)				Adição por município (Área em ha)			
			São Paulo	Itapeccerica da Serra	Embu Guaçu	Embu	São Paulo	Itapeccerica da Serra	Embu Guaçu	Embu
SBD	-6,17	0	0	-3,42	-2,75	0	0	0	0	0
SUC	0,00	6,47	0	0	0	0	1,48	3,08	1,91	0
SUCt	-1,30	0	-1,3	0	0	0	0	0	0	0
SOD	-0,19	4,27	-0,19	0	0	0	0	3,42	0,85	0
SER	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEC	-3,08	0	0	-3,08	0	0	0	0	0	0
Total	-10,74	10,74								

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

- b) Ajustes no limite da sub-área de ocupação dirigida, com a ocorrência de duas categorias:
- Aumento da restrição da sub-área de ocupação dirigida:

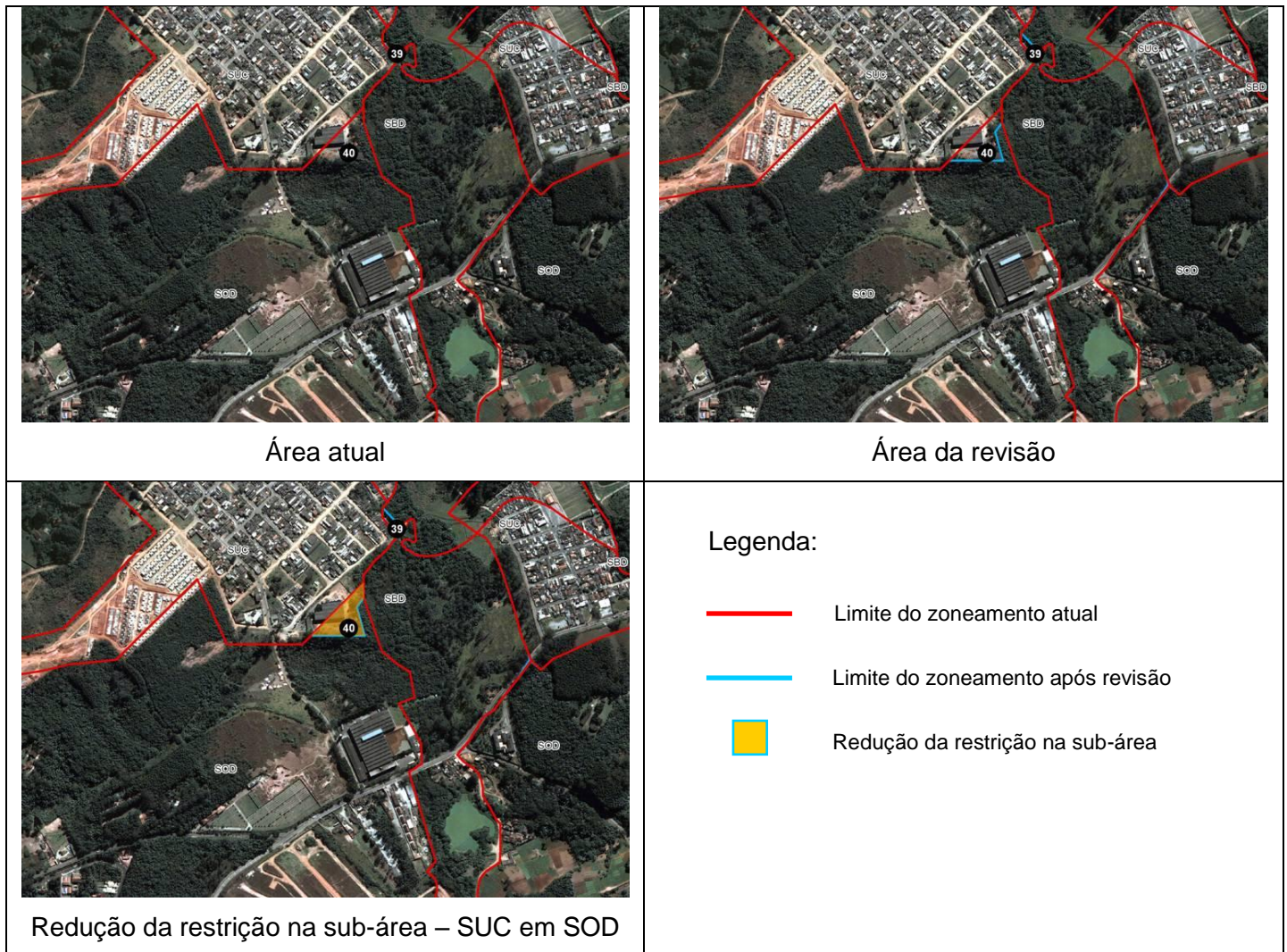


Quadro 4-04 – Área com aumento da restrição na sub-área de ocupação dirigida por município

Sub-área de Ocupação Dirigida	Redução Total (Área em ha)	Adição Total (Área em ha)	Redução por município (Área em ha)				Adição por município (Área em ha)			
			São Paulo	Itapeperica da Serra	Embu Guaçu	Embu	São Paulo	Itapeperica da Serra	Embu Guaçu	Embu
SBD	0,00	0,02	0	0	0	0	0	0,02	0	0
SUC	-0,96	0,19	0	-0,76	0	-0,2	0,19	0	0	0
SUCt	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOD	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SER	-0,19	0	-0,19	0	0	0	0	0	0	0
SEC	0,00	0,94	0	0	0	0	0	0,74	0	0,2
Total	-1,15	1,15								

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

- Redução da restrição da sub-área de ocupação dirigida:



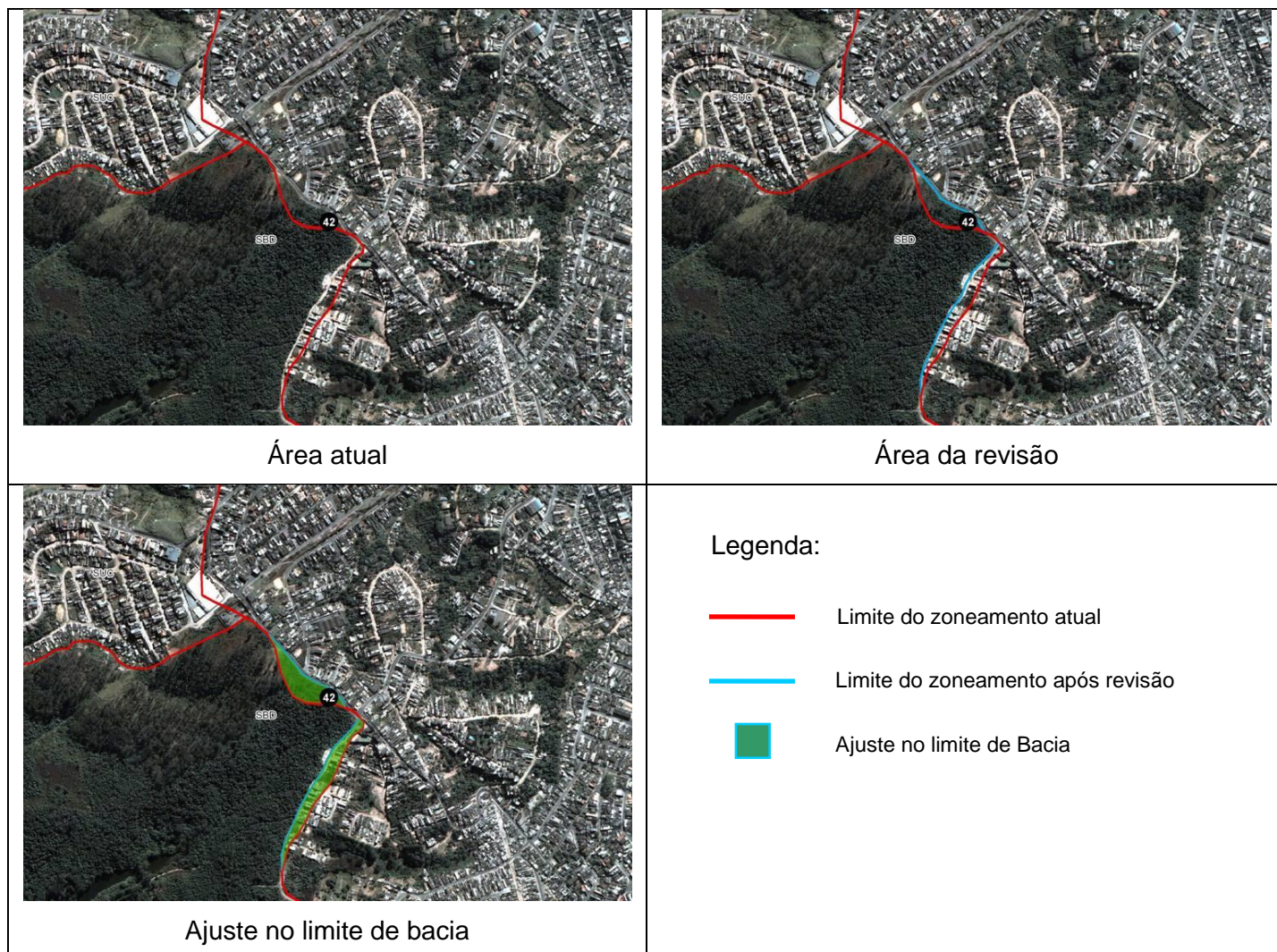
Quadro 4-05 – Área com redução da restrição na sub-área de ocupação dirigida por município

Sub-área de Ocupação Dirigida	Redução Total (Área em ha)	Adição Total (Área em ha)	Redução por município (Área em ha)				Adição por município (Área em ha)			
			São Paulo	Itapecerica da Serra	Embu Guaçu	Embu	São Paulo	Itapecerica da Serra	Embu Guaçu	Embu
SBD	-0,64	0	0	0	-0,64	0	0	0	0	0
SUC	-0,27	5,71	-0,27	0	0	0	0	1,11	0,64	3,96
SUCt	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOD	-0,84	0	0	0	0	-0,84	0	0	0	0
SER	0,00	0,27	0	0	0	0	0,27	0	0	0
SEC	-4,23	0	0	-0,27	0	-3,96	0	0	0	0
Total	-5,98	5,98								



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

c) Ajuste no limite da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga



Quadro 4-06 – Área com ajuste no limite da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga por município

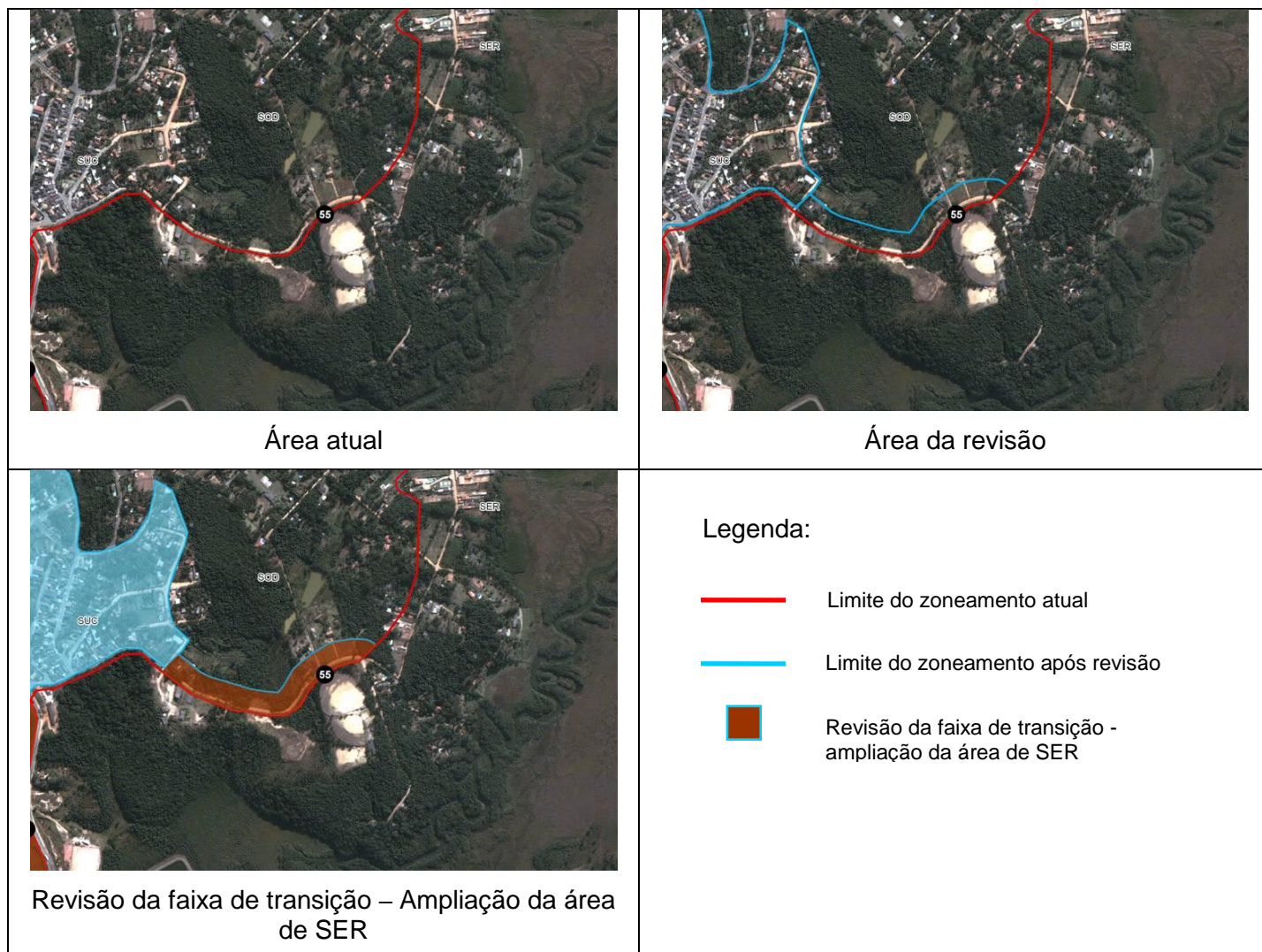
Sub-área de Ocupação Dirigida	Redução Total (Área em ha)	Adição Total (Área em ha)	Redução por município (Área em ha)				Adição por município (Área em ha)			
			São Paulo	Itapeccerica da Serra	Cotia	Embu	São Paulo	Itapeccerica da Serra	Cotia	Embu
SBD	-25,69	2,08	0	0	-23,52	-2,17	0	0	0	2,08
SUC	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUCt	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOD	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SER	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEC	0,00	5,96	0	0	0	0	0	0	0	5,96
Total	-25,69	8,04								



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

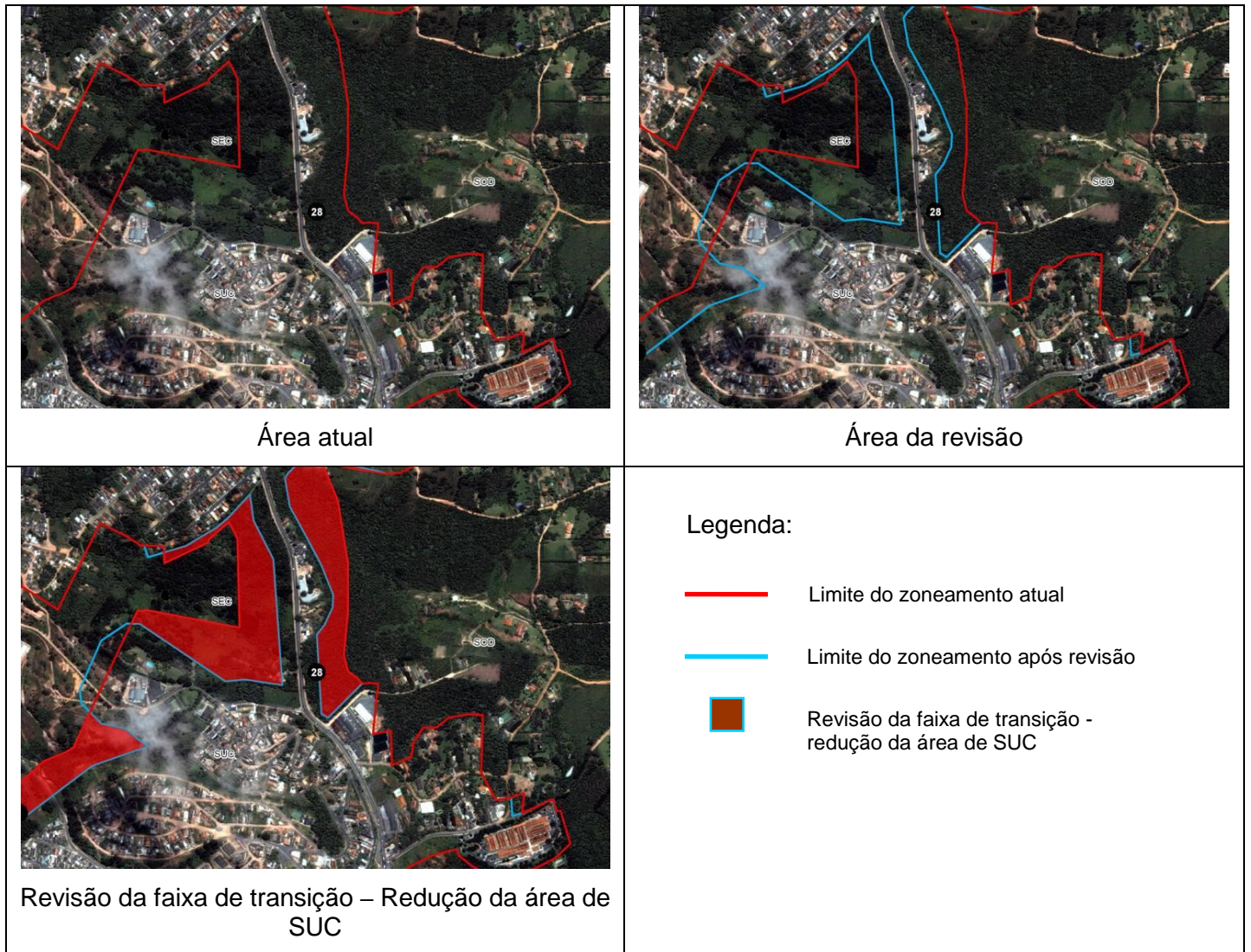
d) Revisão da faixa de transição da sub-área de ocupação dirigida com delimitação de 50 metros ao longo do arruamento e na parte interna à sub-área de maior restrição nos limites definidos pelo sistema viário, considerando os critérios:

- **SER** para **SEC** ou **SOD** ou **SBD**:



- **SUC** ou **SUCt** para **SEC** ou **SOD** ou **SBD**:

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**



Quadro 4-07 – Área com revisão da faixa de transição da sub-área de ocupação dirigida por município

Sub-área de Ocupação Dirigida	Redução Total (Área em ha)	Adição Total (Área em ha)	Redução por município (Área em ha)				Adição por município (Área em ha)			
			São Paulo	Itapecerica da Serra	Embu Guaçu	Embu	São Paulo	Itapecerica da Serra	Embu Guaçu	Embu
SBD	-1,75	0	0	0	-1,75	0	0	0	0	0
SUC	-20,44	0	0	-19,85	0	-0,59	0	0	0	0
SUCt	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOD	-11,46	6,04	0	0	-11,46	0	0	5,45	0	0,59
SER	0,00	13,21	0	0	0	0	0	0	13,21	0
SEC	0,00	14,39	0	0	0	0	0	14,39	0	0
Total	-33,65	33,64								



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

A partir da análise comparativa entre o mapa da Lei Específica da APRM-G e as imagens atualizadas do satélite Quickbird, conclui-se que não houve alterações significativas no padrão do uso e ocupação do solo em relação à categoria prevista na Lei Específica, ou seja, em 99,13% das áreas não foram identificadas mudanças nas características urbanísticas das sub-áreas de ocupação dirigida; em 0,80% das áreas houve ampliação nos padrão de uso e ocupação definido pela Lei Específica e em 0,07%, redução (**Quadro 4-08**).

Quadro 4-08 – Resultado da análise comparativa por categoria de alteração

Categoria de Alteração	Área (ha)	Percentual em relação à área total (%)
Ampliação	507,09	0,80
Redução	46,85	0,07
Manutenção	63.226,06	99,13
Total	63.780	100

Se forem analisadas as alterações no uso e ocupação do solo da Bacia do Guarapiranga por município, constata-se que Embu Guaçu apresentou índice maior de alteração da sub-área de ocupação dirigida dentre todos os municípios da APRM-G, isto é, na categoria de ampliação, 273,58 hectares de área apresentaram características divergentes dos parâmetros urbanísticos previstos na Lei Específica. O **Quadro 4-09** e a **Gráfico 4-01** ilustram os resultados da análise comparativa por município da Bacia do Guarapiranga.

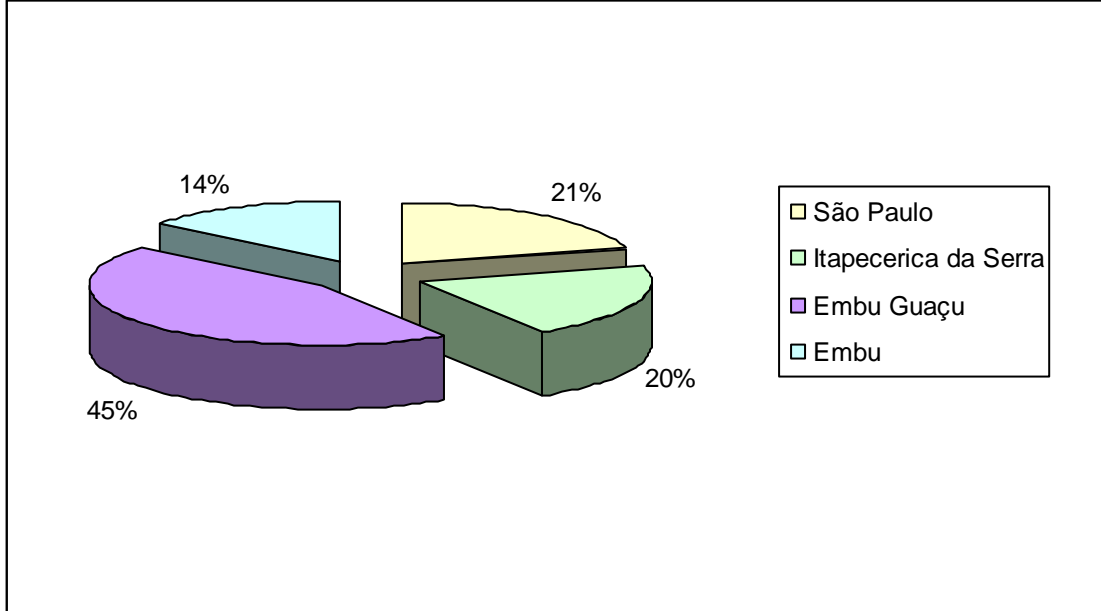
Quadro 4-09 – Resultado da análise comparativa por município

Sub-área de Ocupação Dirigida	Redução Total (Área em ha)	Adição Total (Área em ha)	Redução por município (Área em ha)					Adição por município (Área em ha)				
			São Paulo	Itapecerica da Serra	Cotia	Embu Guaçu	Embu	São Paulo	Itapecerica da Serra	Cotia	Embu Guaçu	Embu
SBD	-25,69	2,08	-69,21	-3,42	-23,52	-90,26	-18,56	0	0	0,02	37,18	7,06
SUC	0,00	0	-0,27	-20,61	0	-37,18	-5,48	31,07	0	58,23	144,67	52,06
SUCt	0,00	0	-1,3	0	0	0	-4,98	97,83	0	35,65	77,67	16,39
SOD	0,00	0	-51,23	-95,58	0	-146,13	-20,57	0	0	8,87	0,85	5,28
SER	0,00	0	-7,16	0	0	0	0	0,27	0	5,89	13,21	0
SEC	0,00	5,96	0	-3,35	0	0	-32,33	0	0	15,13	0	6,16
Total	-25,69	8,04										



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Gráfico 4-01 – Alteração identificada na categoria de ampliação por município





**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLEA**

**5. PROJEÇÕES DE TENDÊNCIAS FUTURAS DE USO
E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO
GUARAPIRANGA**



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

5. PROJEÇÕES DE TENDÊNCIAS FUTURAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO GUARAPIRANGA

A análise das alterações do uso e ocupação do solo ocorridas na bacia do Guarapiranga no período 1994-2002 e as projeções de tendências futuras foram baseadas nos resultados obtidos nos estudos de Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL (SERHS, 2006) e nas intervenções previstas no Programa Mananciais atualmente em desenvolvimento pela Secretaria de Energia e Saneamento do Estado de São Paulo, além daquelas necessárias à obtenção da carga meta estabelecida pela Lei Estadual 12.233/06.

5.1. Análise das alterações do uso e ocupação do solo ocorridas no período 1994-2002

O estudo SERHS (2006) analisou por meio de softwares de geoprocessamento, as alterações de uso e ocupação do solo ocorridas no período 1994-2002. No total da área da bacia, há uma pequena diferença entre os dois mapeamentos – 1,5 ha – devido a diferenças entre os limites dos corpos d'água. A análise foi baseada nas categorias de uso e ocupação do solo estabelecidas no MQUAL. No quadro e gráficos a seguir são apresentados os resultados obtidos pelo estudo.

Quadro 5-01 – Evolução do uso e ocupação do solo
na bacia do Guarapiranga – período 1994-2002

Categoria de uso		1994		2002		Alterações 1994-2002	
		ha	%	ha	%	ha/ano	% a.a.
Usos rurais	Atividade agrícola	3.917	6,38	3.909	6,37	-1	-0,03
	Reflorestamento	4.202	6,85	2.856	4,65	-168	-4,00
	Mata e capoeirão	19.169	31,25	19.107	31,14	-8	-0,04
	Capoeira e campo	15.387	25,08	16.547	26,97	145	0,94
	Chácaras	11.179	18,22	10.012	16,32	-146	-1,30
Usos urbanos	Área urbana de padrão superior	3.569	5,82	4.069	6,63	63	1,75
	Área urbana de padrão inferior	2.679	4,37	3.413	5,56	92	3,42
	Área industrial e comercial	1.245	2,03	1.442	2,35	25	1,98
Total		61.347	100,00	61.355	100,00	-	-

Fonte: Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL da Bacia do Guarapiranga, Relatório Final – SERHS, 2006.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Gráfico 5-01 – Evolução do uso e ocupação do solo na bacia do Guarapiranga – período 1994-2002

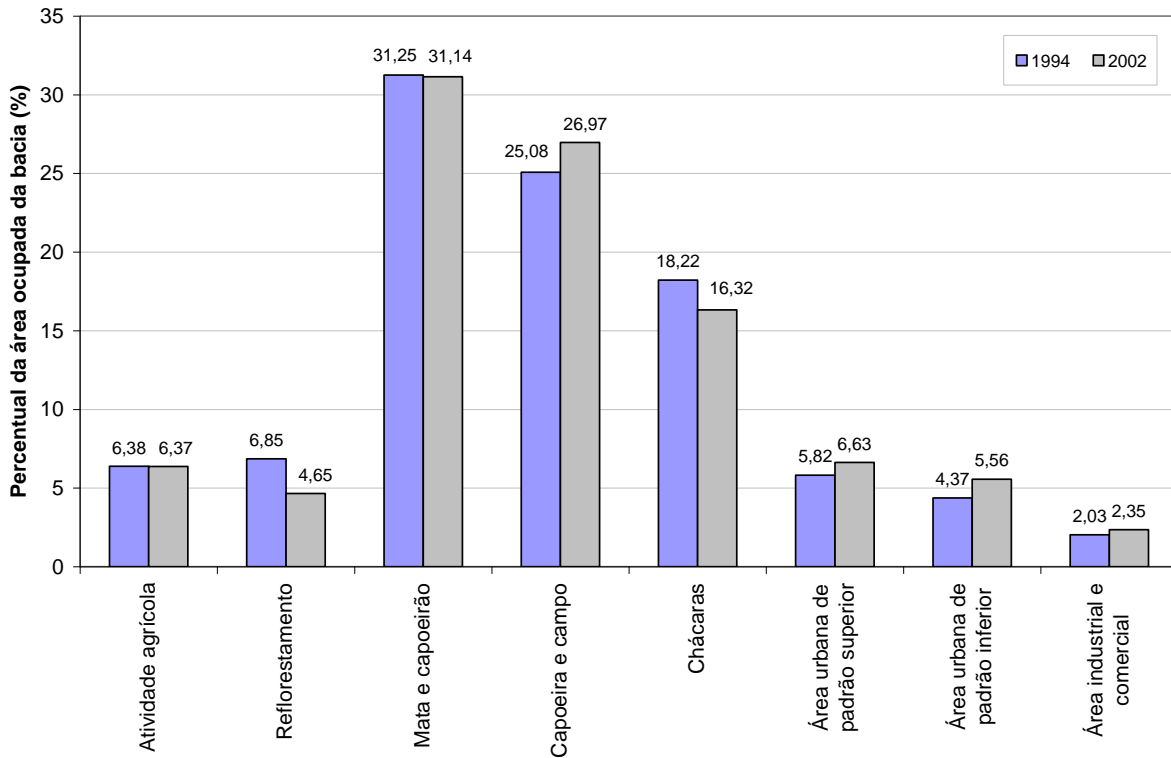
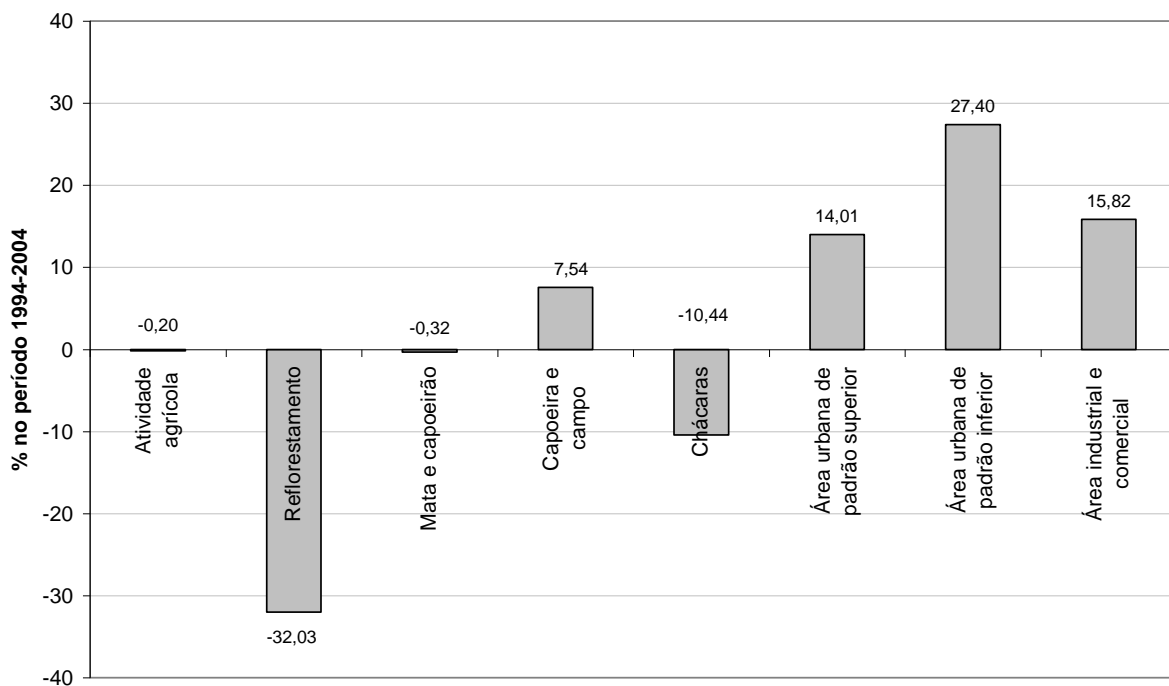


Gráfico 5-02 – Evolução do uso e ocupação do solo na bacia do Guarapiranga – período 1994-2002





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

A análise realizada no estudo SERHS (2006) indica as seguintes alterações ocorridas no período 1994-2002:

- Usos rurais: redução de 1.175 ha, ou seja, 8% da área no período analisado:
 - atividade agrícola: praticamente estável, redução de apenas 0,2% da área;
 - chácaras e movimento de terra: redução de 1.167 ha, o que corresponde a média de 146 ha/ano.
- Cobertura Vegetal: redução de 248 ha, ou seja, 0,6% da área no período analisado:
 - reflorestamento: expressiva redução da área ocupada por esta categoria – 32% no período, o que corresponde a 168 ha a menos por ano. O reflorestamento pode estar associado ao plantio comercial, ao uso paisagístico ou a ações de revegetação de caráter ambiental;
 - mata e capoeirão: as matas primárias e secundárias remanescentes da formação florestal do domínio da Mata Atlântica em estágio avançado de regeneração ou climácica, onde não há praticamente nenhuma presença antrópica, é a classe mais extensa na bacia (31,1% da área total ocupada). Apresentou, em 8 anos, variação de área muito pequena, apenas 0,32%;
 - capoeira e campo: as matas secundárias em estágio inicial de regeneração, a vegetação de várzea e os campos antrópicos ou naturais apresentaram expansão média de 145 ha/ano no período, o que representa 0,94% a.a. de novas áreas.
- Usos urbanos: acréscimo de 1.431 ha, ou seja, 19,1% no período analisado. Expansão média de 179 ha/ano (1,98% a.a.), equivalente a aproximadamente 15 quarteirões novos de 1 ha por mês, ou 1 quarteirão novo a cada 2 dias, no período 1994-2002:
 - padrão superior: categoria de uso urbano que se expandiu em velocidade menor, ainda assim, alta – 1,8% a.a., ou 63 ha/ano;
 - padrão inferior: categoria que se expandiu mais rapidamente: 3,4% a.a. ou 92 ha novos a cada ano;
 - indústria e comércio: categoria que também se expandiu muito rapidamente, 2% a.a., mas que representa apenas 25 ha/ano.

O estudo SERHS (2006) identificou e agregou os principais processos de transformação de uso em três grupos:

- degradação: quando a transformação de uso aumenta o potencial de impacto do uso do solo na qualidade da água. Foi subdividida em 2 grupos representando: (i) a expansão urbana sobre áreas rurais e vegetadas e (ii) a expansão da atividade rural sobre áreas vegetadas;
- manutenção ou estabilidade: quando a transformação de uso não altera significativamente o potencial impacto do uso do solo na qualidade da água, ou quando não há transformação de uso. Subdividiu-se em 3 grupos representando os principais tipos de uso – urbano, rural e a cobertura vegetal;
- recuperação: quando a transformação de uso diminui o potencial de impacto do uso do solo na qualidade da água. Foi subdividida em 2 grupos representando: (i) a regeneração da cobertura



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

vegetal sobre áreas urbanas e rurais e a (ii) expansão de atividades rurais sobre áreas que estavam em processo de urbanização.

O estudo apontou que na maior parte da bacia – 51,8 mil hectares ou 85% da área – os usos permaneceram inalterados no período 1994-2002. Complementarmente, em 9,4 mil ha ou 15,5% da área da bacia, foram identificadas alterações no uso e ocupação do solo.

Em cerca de 5,2 mil ha (8% da área da bacia) foram identificadas alterações para usos com maior potencial poluidor, enquanto em 4,2 mil ha (7% da área da bacia) as alterações são para usos com menor potencial poluidor. Ou seja, há um saldo negativo de quase 1.000 ha em relação ao potencial de geração de cargas poluidoras na bacia, considerando-se apenas os processos de degradação e de recuperação segundo as categorias do MQUAL.

Também ressalta que embora o saldo negativo seja pequeno em comparação à área total da bacia, merece destaque a parcela de expansão da área urbanizada, que se ampliou em mais de 1.500 ha, o que representa um aumento de cerca de 20% do total da área urbana existente em 1994.

Os principais processos de transformação de usos observados pelo estudo no período 1994-2002 para cada categoria de uso utilizada no MQUAL são citados a seguir:

- área urbana – padrão superior: cerca de 5% destas áreas alteraram para áreas urbanas de padrão inferior, comerciais e industriais; expandiu, principalmente, sobre áreas de chácaras;
- área urbana – padrão inferior: houve pouca transformação de uso nesta categoria; expandiu, principalmente, sobre áreas de chácaras, capoeiras e campos;
- área comercial e industrial: houve pouca transformação de uso nesta classe; expandiu, principalmente, sobre áreas urbanas de padrão superior;
- atividades agrícolas: foi invadida por usos urbanos; expandiu, principalmente, sobre áreas de capoeira e campo;
- chácaras e movimento de terra: foi invadida por usos urbanos, mas também, muitas áreas urbanas em formação não foram ocupadas, permitindo expansão de usos de baixa densidade e regeneração de vegetação sobre as áreas de expansão urbana. Novas áreas expandiram-se, principalmente, sobre reflorestamentos, capoeiras e campos;
- reflorestamento: houve grandes transformações nesta categoria, transformaram-se, principalmente, em áreas de capoeira e campo, provavelmente pelo abandono da atividade. Novas áreas avançaram principalmente sobre matas;
- mata e capoeirão: houve, percentualmente, pouca transformação nesta categoria de uso. Perdeu área, principalmente, para capoeiras e campos. A regeneração da cobertura vegetal ocorreu, principalmente, sobre reflorestamentos, indicando, novamente, o abandono da atividade ou o sucesso de ações de preservação ambiental;
- capoeira e campo: perdeu área tanto para usos urbanos como para usos rurais. Expandiu-se, principalmente sobre reflorestamentos e matas;
- cobertura vegetal e usos rurais em 'loteamentos desocupados': há indícios de que loteamentos desocupados de chácaras, possivelmente destinados a lazer e de baixa densidade, foram ocupados por atividades rurais ou houve apenas o desenvolvimento natural da vegetação. As



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

chácaras ao mesmo tempo em que podem fomentar novas ocupações no entorno, também podem ser direcionados estrategicamente para formar uma espécie de barreira á expansão de usos urbanos mais impactantes;

- regeneração de 'mata' em áreas de 'reflorestamento': a invasão e o desenvolvimento da mata no sub-bosque formado pelos eucaliptais abandonados levam a um processo de regeneração da mata nativa e dificultam a identificação de áreas reflorestadas pelos sensores remotos. O aparente abandono da atividade de reflorestamento pode indicar menor atividade comercial de silvicultura (celulose, carvoaria ou madeira), redução do uso paisagístico de espécies exóticas ou redução de ações de caráter ambiental. O fomento desta atividade rural, também pode ser usado estrategicamente como maneira de opor a expansão urbana e rural e propiciar a recuperação ambiental de áreas degradadas.

5.2. *Projeção das tendências de uso e ocupação do solo da bacia do Guarapiranga*

a) Cenário Tendencial

A partir da análise das transformações do uso e ocupação do solo ocorridas no período 1994-2002, o presente estudo elaborou um Cenário Tendencial das transformações na bacia até o horizonte de 2015, baseado nas hipóteses adotadas pelo estudo SERHS (2006), onde considerou-se que os processos de transformação ocorridos no período 1994-2002 continuarão a ocorrer nos anos seguintes, nas mesmas taxas observadas, desprezando o efeito de quaisquer outros fatores, tais como: desaceleração do crescimento de população, efeito de ações públicas e de gestão (implementação de políticas públicas e planos urbanos), implantação de projetos colocalizados, ou mesmo, os efeitos indiretos da implementação do Programa Mananciais.

No **Quadro 5-03** é apresentado o resultado das projeções das áreas ocupadas por cada uma das categorias de uso estabelecidas pelo MQUAL para os anos de 2006, 2011 e 2015, realizadas a partir da utilização das taxas de alteração de usos na bacia do Guarapiranga observadas no período 1994-2004, apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 5-02 – Taxas de alteração de usos na bacia do Guarapiranga

Categoria de uso		Período 1994-2002		
		ha	%	% a.a.
Usos rurais	Atividade agrícola	-8	-0,20	-0,03
	Reflorestamento	-1.346	-32,03	-4,00
	Mata e capoeirão	-62	-0,32	-0,04
	Capoeira e campo	1.160	7,54	0,94
	Chácaras	-1.167	-10,44	-1,30
Usos urbanos	Área urbana de padrão superior	500	14,01	1,75
	Área urbana de padrão inferior	734	27,40	3,42
	Área industrial e comercial	197	15,82	1,98

Fonte: Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL da Bacia do Guarapiranga, Relatório Final – SERHS, 2006.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 5-03 – Cenário Tendencial das áreas ocupadas pelas categorias de uso do MQUAL na bacia do Guarapiranga

Categoria de uso		2006 (%)		2011 (%)		2015 (%)	
Usos rurais	Atividade agrícola	6,36	84	6,36	83	6,35	82
	Reflorestamento	3,56		2,19		1,09	
	Mata e capoeirão	31,09		31,02		30,97	
	Capoeira e campo	27,91		29,09		30,04	
	Chácaras	15,37		14,18		13,22	
Usos urbanos	Área urbana de padrão superior	7,04	16	7,55	17	7,95	18
	Área urbana de padrão inferior	6,16		6,91		7,51	
	Área industrial e comercial	2,51		2,71		2,87	

b) Cenário Programa Mananciais

Entre as intervenções previstas no Programa Mananciais está a urbanização de algumas favelas e loteamentos irregulares do município de São Paulo localizados na bacia do Guarapiranga. O impacto de tais intervenções evidencia-se pela reclassificação das áreas urbanas denominadas de Padrão Inferior para Padrão Superior. As alterações de uso podem ser observadas a partir de 2011, data estimada para o término da implantação da 1ª Fase do referido programa.

Quadro 5-04 – Cenário Programa Mananciais das áreas ocupadas pelas categorias de uso do MQUAL na bacia do Guarapiranga

Categoria de uso		2006 (%)		2011 (%)		2015 (%)	
Usos rurais	Atividade agrícola	6,36	84	6,36	83	6,35	82
	Reflorestamento	3,56		2,19		1,09	
	Mata e capoeirão	31,09		31,02		30,97	
	Capoeira e campo	27,91		29,09		30,04	
	Chácaras	15,37		14,18		13,22	
Usos urbanos	Área urbana de padrão superior	7,04	16	7,73	17	8,14	18
	Área urbana de padrão inferior	6,16		6,73		7,32	
	Área industrial e comercial	2,51		2,71		2,87	

c) Cenário Referencial

Para obtenção da carga meta prevista na Lei Específica da APRM-G, ou seja, 147 kg P total/dia afluyente ao reservatório no ano de 2015, as alterações de uso e ocupação do solo da bacia serão decorrentes das hipotéticas obras de urbanização de favelas e loteamentos irregulares propostas por esse estudo. Dessa forma, considerou-se a reclassificação das categorias de uso identificadas pela EMPLASA em 2002 – área urbanizada de padrão inferior, expansão urbana de padrão inferior e favela – para a categoria área urbana de padrão superior do MQUAL. As alterações podem ser observadas no ano de 2015 (**Quadro 5-05**).



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 5-05 – Cenário Referencial das áreas ocupadas pelas categorias de uso do MQUAL na bacia do Guarapiranga

Categoria de uso		2006 (%)	2011 (%)	2015 (%)
Usos rurais	Atividade agrícola	6,36	6,36	6,35
	Reflorestamento	3,56	2,19	1,09
	Mata e capoeirão	31,09	31,02	30,97
	Capoeira e campo	27,91	29,09	30,04
	Chácaras	15,37	14,18	13,22
Usos urbanos	Área urbana padrão superior	7,04	7,55	15,29
	Área urbana padrão inferior	6,16	6,91	0,17
	Área industrial e comercial	2,51	2,71	2,87

5.2.1. Projeção populacional

A projeção populacional da bacia do Guarapiranga adotada nesse trabalho condiz com aquela realizada para o Programa Mananciais, baseada no estudo elaborado pela Fundação SEADE em parceria com a SABESP denominado “Projeções para o Estado de São Paulo – População e Domicílios até 2025”. Foi disponibilizada pela SABESP a população total (urbana + rural) por bacia de esgotamento e por meio da utilização de software de geoprocessamento foram correlacionadas as áreas das bacias de esgotamento e das sub-bacias delimitadas para o MQUAL.

A princípio, a distribuição da população do ano 2000 nas 130 sub-bacias realizou-se pela simples correlação das áreas, sendo que posteriormente foram comparados os dados populacionais de 2000 apontados na planilha dos dados de entrada do MQUAL utilizada na primeira etapa da preparação técnica do Programa Mananciais. Após calibração dos dados e segregação da população rural, procedeu-se a projeção da população por sub-bacias para os anos de 2006, 2011 e 2015, sendo que a população urbana e em favelas por município foi obtida pela agregação da população das sub-bacias inseridas em cada um dos municípios da bacia do Guarapiranga, conforme apresentada no quadro a seguir.

Quadro 5-06 – Projeção populacional para os municípios da bacia do Guarapiranga

Município	2006			2011			2015		
	Urbana	Favelas	Total	Urbana	Favelas	Total	Urbana	Favelas	Total
Cotia	1.849	0	1.849	2.030	0	2.030	2.159	0	2.159
Embu	66.105	7.580	73.685	72.568	8.321	80.890	77.191	8.852	86.043
Embu Guaçu	70.730	2.446	73.176	77.645	2.685	80.330	82.592	2.856	85.448
Itapecerica da Serra	152.170	14.687	166.857	167.047	16.123	183.170	177.690	17.150	194.840
Juquitiba	0	0	0	0	0	0	0	0	0
São Lourenço da Serra	65	0	65	72	0	72	76	0	76
São Paulo	529.507	80.624	610.131	581.276	88.506	669.783	618.310	94.145	712.455
Total	820.426	105.337	925.763	900.638	115.636	1.016.274	958.019	123.003	1.081.022



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

5.2.2. Projeção dos índices de atendimento do sistema de esgotamento sanitário

O Cenário 2006 considerou os índices atuais de atendimento – coleta, exportação e tratamento de esgoto – do sistema de esgotamento sanitário operado pela SABESP. No Cenário Tendencial foram mantidos os índices observados em 2006 para os anos de 2011 e 2015. Por fim, no Cenário Referencial do ano de 2015 foram hipoteticamente propostas a ampliação dos sistemas de coleta e exportação e implantação de unidades isoladas de tratamento de esgoto para atendimento da população localizada em sub-bacias atualmente desprovidas e distantes das estruturas do sistema de exportação existente e projetado para a bacia. Os índices de atendimento adotados para as sub-bacias em cada um dos cenários estão listados nas planilhas dos dados de entrada do MQUAL inseridas no Anexo II deste relatório. No quadro a seguir é apresentada a evolução dos índices de atendimento do sistema de esgotamento sanitário da bacia, conforme intervenções previstas nos cenários de projeção.

Quadro 5-07 – Projeção dos índices de atendimento do sistema de esgotamento sanitário da bacia do Guarapiranga

Cenário	Coleta (%)	Exportação (%)	Tratamento (%)
2006 – Atual	64,9	49,3	1,9
2011 – Tendencial	64,9	49,3	1,9
2011 – Programa Mananciais	80,5	66,7	2,1
2015 – Tendencial	64,9	49,3	1,9
2015 – Programa Mananciais	80,0	66,3	2,1
2015 – Referencial	80,0	66,3	2,1

Obs: os índices de atendimento correspondem à população atendida pelos sistemas de coleta, exportação e tratamento de esgoto em relação à população total (urbana e em favelas) da bacia.

5.2.3. Delimitação das sub-bacias de contribuição

Tendo em vista a grande diversidade de situações e peculiaridades locais encontradas ao longo de toda a bacia do Guarapiranga, os estudos desenvolvidos para a elaboração inicial do PDPA, sub-dividiu a área em 130 sub-bacias. A delimitação foi feita a partir da base cartográfica montada no SIG – Sistema de Informações Geográficas do Guarapiranga (na escala 1:25.000), obedecendo aos seguintes critérios básicos:

- delimitar integralmente as sub-bacias contribuintes aos pontos de monitoramento;
- delimitar sub-bacias de córregos e ribeirões de porte significativo, que afluem diretamente ao reservatório ou aos rios principais modelados separadamente;
- abranger áreas com certa homogeneidade de uso e de características do meio físico;
- delimitar as sub-bacias contribuintes aos trechos e segmentos que foram definidos para a modelagem do reservatório e dos principais tributários;
- separar, sempre que possível, contribuições provenientes de municípios diferentes, de forma a caracterizar adequadamente a contribuição de cada um.

As sub-bacias foram agrupadas segundo critérios urbanísticos e funcionais e agregadas em 7 regiões hidrográficas, conforme relacionadas a seguir:

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 5-08 – Sub-bacias da bacia do reservatório Guarapiranga

Sub-bacia	Região hidrográfica	Município	Sub-bacia	Região hidrográfica	Município
1	Margem direita	São Paulo	66	Embu Guaçu	Embu Guaçu
2	Margem direita	São Paulo	67	Embu Guaçu	Embu Guaçu
3	Margem direita	São Paulo	68	Embu Guaçu	Embu Guaçu
4	Margem direita	São Paulo	69	Embu Guaçu	Embu Guaçu
5	Margem direita	São Paulo	70	Embu Guaçu	Embu Guaçu
6	Margem direita	São Paulo	71	Embu Guaçu	Embu Guaçu
7	Margem direita	São Paulo	72	Embu Guaçu	Embu Guaçu
8	Margem direita	São Paulo	73	Embu Guaçu	Embu Guaçu
9	Margem direita	São Paulo	74	Embu Guaçu	Embu Guaçu
10	Margem direita	São Paulo	75	Embu Guaçu	Embu Guaçu
11	Margem direita sul	São Paulo	76	Embu Guaçu	São Paulo/Embu Guaçu
12	Margem direita sul	São Paulo	77	Margem esquerda sul	Embu Guaçu/Itapeçerica da Serra
13	Margem direita sul	São Paulo	78	Margem esquerda sul	Embu Guaçu
14	Margem direita sul	São Paulo	79	Margem esquerda sul	Itapeçerica da Serra
15	Margem direita sul	São Paulo	80	Margem esquerda sul	Itapeçerica da Serra
16	Parelheiros	São Paulo	81	Margem esquerda sul	Itapeçerica da Serra
17	Parelheiros	São Paulo	82	Margem esquerda sul	São Paulo
18	Parelheiros	São Paulo	83	Margem esquerda sul	São Paulo
19	Parelheiros	São Paulo	84	Margem esquerda sul	São Paulo
20	Parelheiros	São Paulo	85	Margem esquerda sul	São Paulo
21	Parelheiros	São Paulo	86	Margem esquerda sul	São Paulo
22	Parelheiros	São Paulo	87	Margem esquerda sul	São Paulo
23	Parelheiros	São Paulo	88	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
24	Parelheiros	São Paulo	89	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
25	Parelheiros	São Paulo	90	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
26	Parelheiros	São Paulo	91	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
27	Parelheiros	São Paulo	92	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
28	Parelheiros	São Paulo	93	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
29	Parelheiros	São Paulo	94	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
30	Parelheiros	São Paulo	95	Embu Mirim	Embu
31	Parelheiros	São Paulo	96	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra/Embu
32	Parelheiros	São Paulo	97	Embu Mirim	Embu
33	Parelheiros	São Paulo	98	Embu Mirim	Cotia/Itapeçerica da Serra/Embu
34	Parelheiros	São Paulo	99	Embu Mirim	Embu
35	Parelheiros	São Paulo	100	Embu Mirim	Embu
36	Parelheiros	São Paulo	101	Embu Mirim	Embu
37	Parelheiros	São Paulo	102	Embu Mirim	Embu
38	Parelheiros	São Paulo	103	Embu Mirim	Embu
39	Parelheiros	São Paulo	104	Embu Mirim	Embu
40	Parelheiros	São Paulo	105	Embu Mirim	Embu
41	Parelheiros	São Paulo	106	Embu Mirim	Embu
42	Parelheiros	São Paulo	107	Embu Mirim	Embu
43	Parelheiros	São Paulo	108	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
44	Parelheiros	São Paulo	109	Embu Mirim	Embu
45	Parelheiros	São Paulo	110	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
46	Parelheiros	São Paulo	111	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra
47	Parelheiros	São Paulo	112	Embu Mirim	Itapeçerica da Serra



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Sub-bacia	Região hidrográfica	Município	Sub-bacia	Região hidrográfica	Município
48	Margem direita sul	São Paulo	113	Embu Mirim	Itapecerica da Serra
49	Embu Guaçu	São Paulo/Embu Guaçu/Juquitiba	114	Embu Mirim	Itapecerica da Serra
50	Embu Guaçu	São Paulo	115	Embu Mirim	São Paulo/Itapecerica da Serra
51	Embu Guaçu	Embu Guaçu	116	Embu Mirim	São Paulo/Itapecerica da Serra
52	Embu Guaçu	Embu Guaçu	117	Embu Mirim	São Paulo
53	Embu Guaçu	São Paulo	118	Embu Mirim	São Paulo
54	Embu Guaçu	Embu Guaçu	119	Embu Mirim	São Paulo
55	Embu Guaçu	Embu Guaçu	120	Margem Esquerda Norte	São Paulo
56	Embu Guaçu	Embu Guaçu	121	Margem Esquerda Norte	São Paulo
57	Embu Guaçu	Embu Guaçu	122	Margem Esquerda Norte	São Paulo
58	Embu Guaçu	Embu Guaçu	123	Margem Esquerda Norte	São Paulo
59	Embu Guaçu	Embu Guaçu	124	Margem Esquerda Norte	São Paulo
60	Embu Guaçu	São Paulo/Embu Guaçu	125	Margem Esquerda Norte	São Paulo
61	Embu Guaçu	Embu Guaçu	126	Margem Esquerda Norte	São Paulo
62	Embu Guaçu	Embu Guaçu	127	Margem Esquerda Norte	São Paulo
63	Embu Guaçu	Embu Guaçu	128	Margem Esquerda Norte	São Paulo
64	Embu Guaçu	São Lourenço da Serra	129	Margem Esquerda Norte	São Paulo
65	Embu Guaçu	São Lourenço da Serra/Embu Guaçu	130	Margem Esquerda Norte	São Paulo

Fonte: Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga – Consórcio CNEC/JNS, 2000.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLEA**

**6. METAS PARA OBTENÇÃO DE PADRÕES DE
QUALIDADE AMBIENTAL**



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

6. METAS PARA OBTENÇÃO DE PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL

A partir do cenário atual e dos cenários elaborados com base na projeção de tendências futuras descritos no item anterior, foram calculadas as cargas afluentes ao reservatório. A análise destes resultados contribuiu para a elaboração do Cenário Referencial para o ano 2015, onde a carga afluente ao reservatório está de acordo com a meta estabelecida na Lei Específica da APRM-G.

A metodologia utilizada para o cômputo das cargas afluentes ao reservatório é descrita a seguir, passando-se então para os resultados das cargas do Cenário Atual (2006), e dos cenários futuros para os anos 2011 e 2015. Ao final do capítulo são apresentadas as discussões e recomendações referentes a este tópico.

6.1. Cômputo das cargas afluentes ao reservatório – o Modelo MQUAL

As metas de intervenções na bacia do Guarapiranga são definidas tendo como base o aporte de fósforo total ao reservatório, sendo este calculado por meio da utilização do Modelo de Correlação Uso do Solo/Qualidade da Água – MQUAL. Embora o MQUAL calcule outros parâmetros além do fósforo total, este foi eleito para a definição da meta, visto que ele é tido como o elemento químico limitante à formação de grandes florações de algas no reservatório, que são a principal causa de comprometimento da utilização das águas para o abastecimento público. Apesar de o fósforo não ser o único fator limitante ao desenvolvimento excessivo de algas, este apresenta fontes controláveis, ao contrário de parâmetros como o nitrogênio e a disponibilidade luminosa, pois provém majoritariamente dos esgotos domésticos, uma vez que está presente em sabões e detergentes e nas excretas humanas.

Descreve-se neste item a abordagem utilizada no cômputo das cargas afluentes ao reservatório, abordando tanto o histórico e as diferenças entre distintas versões do modelo MQUAL, bem como o impacto das cargas provenientes da reversão do braço Taquacetuba do reservatório Billings para o reservatório Guarapiranga.

Destaca-se aqui, que a abordagem utilizada neste trabalho para a definição de metas de intervenções na bacia do Guarapiranga, com a utilização da versão 1.6 do modelo MQUAL, mesmo sendo consoante com a Lei Específica, deve ser revista, tendo como base tanto estudos já desenvolvidos, como os estudos em desenvolvimento. Este procedimento vem de acordo com a concepção do MQUAL, que desde sua elaboração, recomendava revisões e adaptações contínuas do modelo, tendo como base o aumento do conhecimento da geração de cargas na bacia e da dinâmica do reservatório.

6.1.1. Histórico

O Modelo Matemático de Correlação Uso do Solo/Qualidade da Água – MQUAL teve sua origem no Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga – *Programa Guarapiranga*, sendo sua primeira versão elaborada em 1998 durante os estudos do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga. O modelo foi concebido com a função de explicitar as relações entre o uso, ocupação e manejo do solo na bacia, e a qualidade das águas para fins de abastecimento público, de forma a subsidiar a tomada de decisões com o melhor conhecimento possível das conseqüências de cada alternativa sobre o sistema hídrico, oferecendo resposta à análise:



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

- da qualidade futura do manancial sob diversas hipóteses de ocupação da bacia, de implantação de sistemas de saneamento e ações de controle;
- de novas políticas de uso do solo, com a identificação clara das contribuições específicas de cada categoria de uso do solo na qualidade da água, além de áreas prioritárias para preservação e recuperação;
- do licenciamento de grandes empreendimentos, com o uso de uma ferramenta adequada para avaliação de impactos sobre a qualidade das águas;
- de novas medidas de controle ambiental que possam ser propostas, a partir do conhecimento mais detalhado da bacia.

Desde sua origem, o MQUAL foi pensado como uma ferramenta de planejamento e gestão da bacia, com uma estrutura que permitisse aperfeiçoamentos progressivos na medida em que novas informações e conhecimentos sejam adotados. Adotou-se uma estratégia de se avançar na modelagem dos fenômenos envolvidos, numa abordagem compatível com o grau de conhecimento alcançado sobre o ecossistema com a base de dados disponíveis.

Naquela época, em 1998, desenvolveu-se a versão 1.0 do MQUAL, que operava em ambiente Windows, utilizando o software Excel 95. Desde então, outras versões do MQUAL foram desenvolvidas, agregando-se tanto novos conhecimentos da qualidade da água na bacia, como também a atualização de softwares.

Conforme dito anteriormente, a versão utilizada no presente trabalho é a versão 1.6G, desenvolvida dentro do trabalho “Apuração, Caracterização e Distribuição da População da Bacia do Guarapiranga e Atualização e Ajuste do MQUAL” realizado para a SERHS – Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento em 2006.

O quadro a seguir lista as versões do MQUAL desenvolvidas para a bacia do Guarapiranga, bem como o ano, e o contexto de seu desenvolvimento.

Quadro 6-01 – Versões desenvolvidas do MQUAL

Versão	Ano	Contexto
MQUAL 1.0	1997	Versão original, desenvolvida no PDPA do Programa Guarapiranga para a SRHSO.
MQUAL 2.0	1998	Versão incorporando trabalho de cargas difusas, desenvolvida no Programa Guarapiranga para a SMA.
MQUAL 2.aj	1998	Versão incorporando o trabalho de estudo de várzeas, desenvolvida para o Programa Guarapiranga para a SRHSO.
MQUAL 1.5	2003	Versão incorporando atualizações de softwares, desenvolvida para a SMA e disponibilizada em CD por este órgão.
MQUAL 1.6G	2006	Versão desenvolvida para a SERHS, incorporando as cargas do braço Taquacetuba e interfaces com o software GIS.

Como será visto adiante, a principal diferença entre as versões 1.0 e 2.0 do MQUAL é decorrente dos coeficientes de exportação de cargas em cada uma das versões, devendo-se ter sempre claro, qual a versão que está sendo utilizada, visto que há diferenças significativas entre os resultados de uma versão quando comparados com o da outra.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

6.1.2. *MQUAL 1.0*

O MQUAL é constituído por três módulos, cada um deles representando os fenômenos de geração e abatimento das cargas poluidoras nos três ambientes considerados: a superfície do terreno, onde estão as fontes de cargas poluidoras; os rios principais e seus afluentes; e por fim o reservatório.

- Módulo 1 – Geração de Cargas: neste módulo são estimadas as cargas de nutrientes (nitrogênio e fósforo), cargas orgânicas (DBO_c e DBO_n), cargas de bactérias (coliformes totais) e cargas de sólidos suspensos, provenientes de fontes pontuais e difusas; as estimativas estão baseadas em coeficientes de exportação de cargas associados a diferentes categorias de uso e ocupação do solo nas diferentes porções da bacia, bem como na população urbana residente e na disponibilidade e condições de funcionamento da infra-estrutura sanitária;
- Módulo 2 – Simulação dos Principais Tributários: a qualidade da água ao longo dos rios Embu Guaçu, Embu Mirim e do ribeirão Parelheiros é estimada a partir de simulação, com o emprego do modelo de qualidade da água SIMOX-III, desenvolvido a partir do modelo distribuído pelo CEPIS – Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente pertencente à OPAS – Organização Panamericana da Saúde;
- Módulo 3 – Simulação do Reservatório: a qualidade da água no reservatório Guarapiranga é estimada através de simulação com o emprego do Modelo HAR03 desenvolvido para este fim.

Isto é, o MQUAL, é um sistema, composto por 3 modelos, que calcula a carga/concentração de poluentes em três etapas:

1. a geração de cargas na bacia, calculada no Módulo 1;
2. o abatimento de cargas ao longo dos rios, que permite calcular a carga afluente ao reservatório;
3. o abatimento de cargas nos reservatórios, que permite calcular as concentrações ao longo do reservatório.

O mais usual em termos de uso do MQUAL, é falar em cargas geradas na bacia, ou seja, está se falando na quantidade da carga gerada na bacia de contribuição (Módulo 1). Sendo admitido que os rios e o reservatório da bacia têm uma capacidade de suporte definida, o conhecimento da carga gerada na bacia, permite o posicionamento da situação de geração de cargas frente às condições ideais.

A carga gerada na bacia é feita pelo somatório de cargas em 130 sub-bacias pré-definidas através de uma planilha Excel, onde são consideradas as cargas difusas (provenientes do uso do solo) e as cargas pontuais (provenientes de fontes domésticas e industriais). O quadro a seguir apresenta os coeficientes de exportação adotados pelo MQUAL 1.0.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 6-02 – Coeficientes de exportação do MQUAL 1.0

Fonte	Unidade	Fósforo total	Nitrogênio total	DBO _c	DBO _n	Sólidos suspensos	Coliformes totais
Atividade Agrícola	kg/km ² .dia	0,346	2,950	7,564	7,315	230	1,00E+11
Reflorestamento	kg/km ² .dia	0,039	0,600	1,302	1,197	20	1,00E+08
Mata / Capoeirão	kg/km ² .dia	0,039	0,600	1,302	1,197	20	1,00E+08
Capoeira / Campo	kg/km ² .dia	0,028	0,500	1,079	1,064	30	1,00E+08
Chácaras	kg/km ² .dia	0,050	0,900	2,000	2,250	40	1,00E+09
Áreas Urbanas - Padrão Superior	kg/km ² .dia	0,034	1,274	4,000	5,535	50	1,00E+09
Áreas Urbanas - Padrão Inferior	kg/km ² .dia	0,135	2,548	8,000	11,070	100	1,00E+09
Áreas de Uso Industrial e Comercial	kg/km ² .dia	0,081	1,784	5,600	7,749	70	1,00E+09
População com lançamento direto de esgotos nos corpos de água	kg/hab.dia	0,00093	0,00775	0,02280	0,03542	0,02750	3,60E+10
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - Alta Densidade	kg/hab.dia	0,00079	0,00659	0,01482	0,03365	0,01375	1,80E+10
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - Baixa Densidade	kg/hab.dia	0,00060	0,00388	0,00570	0,01771	0,00000	1,80E+09

Conforme citado anteriormente, a carga afluenta ao reservatório é computada com o Módulo 2 (Modelo SIMOX-III), e as concentrações ao longo do reservatório são computadas no Módulo 3 (Modelo HAR03). Assim sendo, o modelo MQUAL é composto dos 3 módulos, podendo-se eventualmente, referir-se à apenas 1 deles. Maiores detalhes do sistema MQUAL, podem ser obtidos em “Modelo de Correlação – Uso do Solo/Qualidade da Água – Lei Especifica MQUAL - Guarapiranga”, que foi distribuído no formato de CD pela CPLEA/SMA no ano de 2003.

6.1.3. MQUAL 2.0

A origem do MQUAL 2.0 foi o trabalho “Avaliação da Poluição por Fontes Difusas Afluentes ao Reservatório Guarapiranga”, desenvolvido no âmbito do Programa Guarapiranga para a SMA. O trabalho teve como objetivo aprofundar o conhecimento sobre a geração de cargas na bacia, separando-as em cargas de tempo seco e tempo úmido.

Foram realizadas campanhas de monitoramento contínuo intensivas em 7 sub-bacias, e os resultados permitiram que se efetuassem as seguintes mudanças no sistema MQUAL:

1. Divisão das cargas geradas na bacia em cargas de tempo seco e cargas de tempo úmido (Módulo 1 do MQUAL);
2. Definição de novos coeficientes de exportação para as cargas em tempo seco para o MQUAL (Módulo 1);



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

3. Definição de concentrações típicas para as sub-bacias para cálculo das cargas geradas em tempo úmido (Módulo 1);
4. Definição de novos coeficientes de reação para o Modelo SIMOX-III (Módulo 2). Estes coeficientes depois foram revisados durante os trabalhos referentes ao Estudo de Várzeas, também desenvolvidos durante o Programa Guarapiranga.

Além da discriminação em cargas de tempo seco e tempo úmido, a maior diferença entre as versões 1.0 e 2.0 do MQUAL está nos valores dos coeficientes de exportação de tempo seco. O quadro a seguir apresenta a matriz dos coeficientes de exportação utilizados no MQUAL 2.0.

Quadro 6-03 – Coeficientes de exportação de tempo seco do MQUAL 2.0

Fonte	Unidade	Fósforo total	Nitrogênio total	DBO _c	DBO _n	Sólidos suspensos	Coliformes totais
Atividade Agrícola	kg/km ² .dia	0,066	0,227	4,917	0,933	10,455	1,00E+04
Reflorestamento	kg/km ² .dia	0,002	0,060	1,172	0,247	2,500	1,00E+02
Mata / Capoeirão	kg/km ² .dia	0,002	0,060	1,172	0,247	2,500	1,00E+02
Capoeira / Campo	kg/km ² .dia	0,001	0,050	1,079	0,206	3,750	1,00E+02
Chácaras	kg/km ² .dia	0,005	0,090	3,800	0,370	8,000	1,00E+03
Áreas Urbanas - Padrão Superior	kg/km ² .dia	0,136	0,951	16	3,913	0,6	1,00E+02
Áreas Urbanas - Padrão Inferior	kg/km ² .dia	0,272	2,378	40	9,781	1,1	1,00E+03
Áreas de Uso Industrial e Comercial	kg/km ² .dia	0,190	1,665	32	6,847	0,8	5,00E+02
População com lançamento direto de esgotos nos corpos de água	kg/hab.dia	0,00151	0,01190	0,05616	0,04896	0,05500	2,38E+09
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - Alta Densidade	kg/hab.dia	0,00121	0,00952	0,05054	0,03917	0,03300	1,19E+08
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - Baixa Densidade	kg/hab.dia	0,00076	0,00595	0,03370	0,02448	0,01650	2,38E+07

Quando se fala em resultados do MQUAL 2.0, está se referindo ao MQUAL desenvolvido nos estudos de Cargas Difusas, e não ao MQUAL 2aj, desenvolvido no Estudo de Várzeas. É importante notar que os resultados para cargas geradas destas duas versões são iguais, havendo uma diferença no resultado da carga afluente, resultado da mudança de coeficientes do modelo SIMOX, no Módulo 2.

6.1.4. Diferenças entre os resultados obtidos através do MQUAL 1.0 e do MQUAL 2.0

Os dados de entrada de ocupação da bacia são iguais para as duas versões do modelo, sendo assim, as diferenças entre os resultados obtidos através do MQUAL 1.0 e do MQUAL 2.0 são decorrentes de 3 fatores:



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

1. o MQUAL 2.0 considera cargas médias anuais geradas em tempo úmido e tempo seco, e o MQUAL 1.0 considera cargas médias em tempo seco;
2. os valores de coeficiente de exportação de tempo seco do MQUAL 2.0 tiveram uma mudança significativa em relação aos valores do MQUAL 1.0;
3. a mudança dos valores dos coeficientes do Modelo SIMOX (Módulo 2) acarretam em uma mudança do abatimento de cargas nos rios, alterando o valor da carga afluente.

Para efeito de comparação dos resultados das duas versões, serão principalmente analisadas as diferenças entre os resultados das cargas geradas em tempo seco, as quais correspondem à primeira etapa do cálculo das cargas poluidoras da bacia. O quadro a seguir apresenta os coeficientes de exportação do parâmetro fósforo total das versões 1 e 2 e a relação de cada um destes coeficientes. Para os demais parâmetros as diferenças podem ser obtidas a partir dos valores apresentados nos **Quadros 6-02 e 6-03**.

Quadro 6-04 – Diferenças entre os coeficientes de exportação
do parâmetro fósforo no MQUAL 1.0 e 2.0

Fonte	Unidade	MQUAL 1.0	MQUAL 2.0	Relação (2/1)
		P total		
Atividade Agrícola	kg/km ² .dia	0,346	0,066	19%
Reflorestamento	kg/km ² .dia	0,039	0,002	5%
Mata / Capoeirão	kg/km ² .dia	0,039	0,002	5%
Capoeira / Campo	kg/km ² .dia	0,028	0,001	5%
Chácaras	kg/km ² .dia	0,050	0,005	10%
Áreas Urbanas - Padrão Superior	kg/km ² .dia	0,034	0,136	402%
Áreas Urbanas - Padrão Inferior	kg/km ² .dia	0,135	0,272	201%
Áreas de Uso Industrial e Comercial	kg/km ² .dia	0,081	0,190	234%
População com lançamento direto de esgotos nos corpos de água	kg/hab.dia	0,00093	0,00151	163%
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - Alta Densidade	kg/hab.dia	0,00079	0,00121	153%
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - Baixa Densidade	kg/hab.dia	0,00060	0,00076	125%

Nota-se a partir deste quadro, que os coeficientes de exportação de tempo seco da versão 2.0, quando comparados com os da versão 1.0, sofreram uma redução para os padrões rurais de uso do solo, e um incremento para os padrões de uso urbanos e para as cargas de origem doméstica (3 últimas linhas).

Pode-se notar também que o valor de carga gerada em uma sub-bacia pode ser maior ou menor em cada uma das versões, sendo função do tipo de uso e ocupação característico da sub-bacia. Se uma bacia for predominantemente de uso rural e não tiver população urbana, o valor da carga gerada será maior na versão do MQUAL 1.0 do que na versão do MQUAL 2.0. Se na mesma sub-bacia tivermos a presença de área e população urbana, a tendência é que o valor da carga gerada seja maior na versão 2.0 do que na versão 1.0.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Considerando a ocupação urbana da bacia do Guarapiranga e ciente que a maior fonte de carga gerada na bacia em tempo seco é de origem doméstica, os resultados de carga gerada em tempo seco na versão 2.0 são sistematicamente maiores do que na versão 1.0.

O quadro a seguir apresenta resultados de simulações das versões 1.0 e 2.0 para dois cenários distintos, e estabelece uma comparação da avaliação da eficácia de utilização do MQUAL entre as duas versões.

Quadro 6-05 – Diferenças em resultados de simulação do MQUAL 1.0 e 2.0

Cenários	População	Carga de fósforo total (kg/dia)		Remoção natural
		Gerada	Afluente	
1. 1997 Carga Difusa – MQUAL 2.0	622.283	1.293	776	40%
2. 1997 – Tempo seco Carga Difusa – MQUAL 2.0	622.283	515	306	41%
3. 1997 – Tempo seco Carga Difusa – MQUAL 1.0	622.283	366	241	34%
4. 2015 Referencial – MQUAL 1.0	824.050	220	147	33%
5. 2015 Referencial – MQUAL 2.0	824.050	311	187	40%
Redução 1997 para referencial (MQUAL 2.0)		39,6%	38,9%	-
Redução 1997 para referencial (MQUAL 1.0)		39,9%	39,0%	-

As três primeiras linhas apresentam o cenário de ocupação da bacia do Guarapiranga no ano de 1997. Este cenário foi apresentado como resultado no trabalho de Cargas Difusas, desenvolvido no âmbito do Programa Guarapiranga. Nestas linhas pode-se ver a carga de fósforo gerada (Módulo 1) e afluente (Módulo 2) para três situações distintas. Na primeira linha tem-se o resultado do MQUAL 2.0, seguido pelo valor do MQUAL 2.0 em tempo seco e por fim o valor do MQUAL 1.0. Pode-se notar que mesmo admitindo o valor de tempo seco, os valores obtidos com a versão 2.0 são muito superiores à versão 1.0.

Nas linhas 4 e 5 são apresentados os resultados das versões 1.0 e 2.0 para o Cenário Referencial de 2015, que é a origem do valor de 147 kg/dia para a carga afluente ao reservatório, que faz parte da Lei Específica da APRM-G.

Finalmente, nas duas últimas linhas são apresentadas as reduções de cargas geradas e afluentes, obtidas quando comparamos o cenário de 1997 com o Cenário Referencial para cada uma das versões.

É importante notar que apesar de haver grandes diferenças entre os resultados de cargas das duas versões, sua utilização, quando da avaliação da eficiência de redução de cargas para um cenário proposto, são muito semelhantes entre as duas versões, tanto para a carga gerada, como para a carga afluente. Isto é, quando da avaliação da redução de cargas, ou do estabelecimento de metas, o uso de uma versão ou outra leva a resultados muito próximos.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

6.1.5. A reversão do braço Taquacetuba do reservatório Billings

Um outro ponto que causa controvérsia no cálculo de metas de cargas afluentes ao reservatório Guarapiranga é a consideração da carga de fósforo proveniente da reversão do braço do Taquacetuba. Conforme descrito no Relatório Parcial 2 – Revisão 3 deste estudo, a concentração média de fósforo da água bombeada do braço Taquacetuba do reservatório Billings é 0,07 mg P total/L. Se admitirmos uma vazão bombeada igual a 3,8 m³/s, teremos um aporte diário de fósforo igual a 22,7 kg/dia do reservatório Billings para o reservatório Guarapiranga.

A primeira impressão é que estes 22,7 kg/dia estejam computados dentro dos 147 kg/dia estabelecidos na Lei Específica da APRM-G, de modo a se atender a meta estabelecida no Cenário Referencial do ano de 2015. Para ajudar a esclarecer a influência desta carga, relembramos aqui dois pontos:

1. a diferença entre concentração e carga diária;
2. a metodologia utilizada para definição da carga afluente do Cenário Referencial.

A concentração de um constituinte qualquer é definida pela divisão entre a massa deste constituinte e o volume de água onde ele está misturado. Se considerarmos um intervalo de tempo diário, por exemplo, podemos dizer que a concentração é a divisão da massa diária pela vazão do corpo d'água. Pode-se escrever, portanto, a seguinte relação:

$$\text{concentração} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} = \frac{\text{massa diária}}{\text{vazão}}$$

Normalmente, define-se a qualidade da água de um corpo hídrico através da concentração dos constituintes presentes. A Resolução CONAMA 357 utiliza-se dos valores das concentrações para determinar os limites dos poluentes permitidos em cada Classe de Uso dos corpos d'água, ou seja, uma mesma massa de poluente pode ou não comprometer a qualidade da água, em função de um maior ou menor volume onde esta se misture. Se admitirmos que um corpo d'água tem uma vazão média constante, podemos trabalhar com concentração ou carga diária para avaliar a qualidade da água frente a distintos aportes de carga ao corpo d'água. No entanto, se existe uma variação da vazão, é necessário também uma variação da carga diária para que se mantenha a concentração meta constante.

Com relação à carga afluente de 147 kg/dia como meta para o reservatório, é importante lembrar que este valor foi definido com base em cenários simulados com o MQUAL 1.0. Estas simulações tinham como referência o valor máximo de carga de 149 kg/dia, tendo como cenário a ocupação da bacia do Guarapiranga no ano de 1980, época em que não se observava comprometimento na qualidade da água para fins de abastecimento público.

É importante lembrar também que os 147 kg/dia estavam associados a uma vazão média constante de cerca de 13 m³/s, o que equivale à concentração média de 0,131 mg/L, ou seja, quase o dobro da concentração proveniente do braço Taquacetuba.

Num exemplo figurativo, podemos imaginar a carga meta do reservatório como um copo de leite com pó de chocolate. Se por acaso adicionarmos mais pó de chocolate, a concentração do copo aumentará. No entanto, se diluirmos este chocolate extra em outra quantidade de leite, resultando num chocolate mais fraco que o inicial e então misturarmos os dois copos, não teremos um aumento na concentração original.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

6.1.6. A abordagem utilizada

A abordagem utilizada no presente trabalho elege a última versão do MQUAL, a versão 1.6G para o cálculo das metas de cargas afluentes ao reservatório e não considera a carga proveniente do braço Taquacetuba.

Esta abordagem está de acordo com o valor de carga afluente de 147 kg/dia de fósforo estabelecida na Lei Específica da APRM-G, e permite avaliar a eficácia das intervenções na bacia na remoção de cargas.

6.1.7. Recomendações

Muito conhecimento foi adquirido nos últimos anos na bacia do Guarapiranga e continua sendo adquirido em trabalhos que se desenvolvem no momento. Para que o MQUAL continue como um instrumento de controle eficaz, é necessário que seja atualizado com base nestes estudos, devendo este processo ser acompanhado por técnicos de todas as instituições envolvidas na gestão da bacia.

Nos últimos anos, diversas mudanças ocorreram na ocupação da bacia do reservatório e na dinâmica de seus corpos d'água. Inclui-se desde a ampliação da foz do Itaim/Parelheiros até a alteração do tempo médio de residência do reservatório em função das reversões do braço Taquacetuba do reservatório Billings e dos rios Capivari e Monos. A alteração da dinâmica do reservatório deverá ser avaliada durante o ano de 2008 pelo estudo a ser realizado pela Universidade Federal de São Carlos, financiado pelo FEHIDRO, onde será implantado o Modelo Hidrodinâmico 3D, o que permitirá conhecer com maior propriedade a sua capacidade de suporte.

O monitoramento sistemático da qualidade da água dos tributários do Guarapiranga, realizado pela SABESP, tem permitido o acompanhamento da evolução das concentrações de fósforo afluentes ao reservatório, no entanto, as dificuldades em monitorar vazões nos pontos de amostragem de qualidade da água, limitam o uso destes dados como indicadores de metas para o MQUAL.

Tendo em mente que o objetivo do MQUAL é ser um instrumento atual, de fácil manuseio, que permita o cálculo e controle das cargas de fósforo afluentes ao reservatório, discriminadas por bacia e município, e que estas cargas estejam de acordo com a real capacidade de assimilação do reservatório, recomenda-se os seguintes pontos para a continuidade de estudos:

1. definição de metodologia para adoção de valores de concentrações de referência nos tributários, adequando-se o controle de geração de cargas ao monitoramento realizado;
2. avaliação da carga de suporte do reservatório com base em sua dinâmica atual, incluindo as reversões e os resultados do modelo hidrodinâmico 3D (Módulo 3 do MQUAL);
3. atualização da capacidade de depuração do Itaim/Parelheiros, em função das ampliações de calha efetuadas (Módulo 2 do MQUAL);
4. atualização das cargas geradas na bacia com utilização dos coeficientes de exportação desenvolvidos no trabalho de Cargas Difusas (Módulo 1 do MQUAL).

Mais uma vez cabe ressaltar a importância da participação de técnicos de todas as instituições envolvidas, tanto para o aprofundamento e entendimento dos processos que influenciam a



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

quantidade e qualidade da água, como para a discussão e compreensão dos dados e metodologia adotados, de forma que o modelo possa ser utilizado como instrumento de gestão.

6.2. Avaliação das cargas poluidoras no Cenário Atual – 2006

A partir do Cenário Atual, definido para o ano 2006, foram realizadas simulações de cargas geradas e afluentes utilizando-se o modelo MQUAL.

Os resultados são apresentados nos **Quadros 6-06** e **6-07**. A carga de fósforo total gerada é de 394 kg/dia e a carga afluente ao reservatório é de 244 kg/dia. Este valor é 66% acima do valor da carga meta estabelecida na Lei Específica da APRM-G. O Anexo II contém as planilhas dos dados de entrada do MQUAL para o Cenário Atual.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 6-06 – Cargas geradas no Cenário Atual – 2006

Sub-região	Cargas geradas											
	P total		N total		DBO _c		DBO _n		Sólidos suspensos		Coliformes totais	
	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)	(%)	(kg/dia)	(%)	(NMP/dia)	(%)
Margem Direita	45	11	397	12	1.169	14	1.801	12	2.556	9	1,69E+15	17
Parelheiros	18	5	171	5	475	6	718	5	2.417	8	2,74E+14	3
Margem Sul	4	1	38	1	82	1	119	1	1.487	5	5,75E+12	0
Embu Guaçu	69	18	605	18	1.192	14	2.140	14	8.874	30	8,51E+14	8
Margem Esquerda Sul	42	11	358	10	848	10	1.711	11	2.097	7	9,64E+14	10
Embu Mirim	166	42	1.425	42	3.617	42	6.595	44	10.364	35	4,46E+15	44
Margem Esquerda Norte	49	13	422	12	1.230	14	1.923	13	2.201	7	1,84E+15	18
Total	394		3.415		8.612		15.005		29.996		1,01E+16	



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 6-07 – Cargas geradas por município no Cenário Atual – 2006

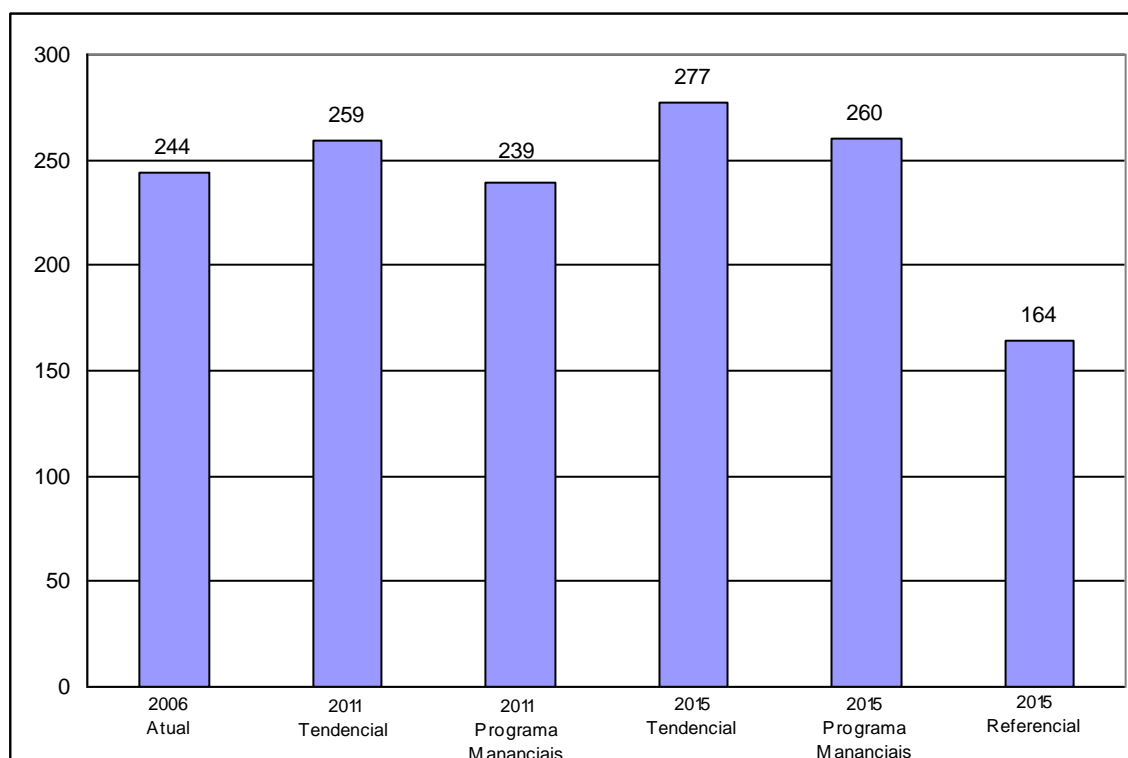
Município	Carga de P total	
	(kg/dia)	(%)
São Paulo	157,6	40,03
Itapecerica da Serra	124,3	31,57
Embu	49,6	12,60
Embu Guaçu	59,6	15,13
Cotia	1,5	0,38
São Lourenço da Serra	0,8	0,20
Juquitiba	0,4	0,10
Total	394	100,00

6.3. Estimativa das cargas de fósforo geradas e afluentes em Cenários Futuros

A partir dos cenários de ocupação futura definidos no capítulo anterior, foram realizadas simulações com o modelo MQUAL para cálculo das cargas geradas e afluentes ao reservatório Guarapiranga.

As planilhas dos dados de entrada e os resultados dos cenários são apresentados no Anexo II. O **Gráfico 6-01** e o **Quadro 6-08** resumem os resultados gerais obtidos tanto para o Cenário Atual (2006), como para os Cenários Futuros de ocupação, incluindo o Cenário Referencial.

Gráfico 6-01 – Cargas de fósforo total afluentes ao reservatório Guarapiranga (kg/dia)





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 6-08 – Cargas geradas e afluentes – Cenários Atual e Futuros

Cenário	População		População e Infra-Estrutura Sanitária				Cargas de Fósforo		Remoção natural	
	em Favelas	Urbana	Lançamento direto	Sistema indiv. AD	Sistema indiv. BD	Exportação esgotos	Tratamento de esgotos	Gerada		Afluente
	Habitantes e %		Habitantes e %				kg/dia			
2006 Atual	105.337	820.426	231.340	143.918	76.024	456.459	18.022	394	244	38%
	11	89	25	16	8	49,3	1,9			
2011 Tendencial	115.636	900.638	253.958	136.859	104.587	501.086	19.784	425	259	39%
	11	89	25	13	10	49,3	1,9			
2011 Programa Mananciais	51.221	963.755	165.681	77.500	72.516	675.417	20.818	404	239	41%
	5	95	16,4	7,7	7,2	66,7	2,1			
2015 Tendencial	123.003	958.019	270.138	145.579	111.250	533.011	21.044	450	277	38%
	11	89	25,0	13,5	10,3	49,3	1,9			
2015 Programa Mananciais	55.692	1.020.988	181.251	82.198	77.035	714.058	22.138	430	260	40%
	5	95	16,8	7,6	7,2	66,3	2,1			
2015 Referencial	55.692	1.020.988	181.251	82.198	77.035	714.058	22.138	250	164	34%
	5	95	16,8	7,6	7,2	66,3	2,1			



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

6.4. Discussão e recomendações

A análise dos resultados das simulações com o modelo MQUAL indica uma evolução da carga de fósforo total afluente ao reservatório de um valor de 244 kg/dia no ano de 2006, para um valor de 277 kg/dia em 2015 para o Cenário Tendencial, com remoção de cerca de 38% das cargas pelos processos de autodepuração da própria bacia.

Conforme mencionado anteriormente, estes valores estão acima da carga meta de fósforo total estabelecida na Lei Específica da APRM-G, que define um valor de 147 kg/dia para o aporte máximo deste parâmetro, sendo este valor extrapolado 66% no ano de 2006 e 88% em 2015.

No presente momento, o Governo do Estado de São Paulo negocia um pedido de empréstimo para a implementação do Programa Mananciais que contempla uma série de intervenções de melhoria das condições de saneamento e urbanização da bacia do Guarapiranga, que promoverão a redução das cargas poluidoras geradas nesta bacia a partir do cenário simulado para o ano 2011 – Cenário Programa Mananciais.

As simulações dos cenários que consideram as intervenções propostas no Programa Mananciais indicam uma evolução da carga afluente ao reservatório partindo de um valor de 239 kg/dia em 2011, e chegando ao valor de 260 kg/dia em 2015, respectivamente 63% e 77% acima da carga meta definida pela Lei Específica. Isto é, no cenário que contempla as intervenções do Programa Mananciais, a carga afluente simulada para o ano 2015 é equivalente à carga afluente ao reservatório simulada para as condições de ocupação em 2006.

Para o ano de 2015 foi desenhado um cenário considerando a urbanização das favelas localizadas na bacia e a ampliação e melhoria do sistema de coleta, afastamento, exportação e tratamento de esgotos, conforme citados no Capítulo 5 – Cenário Referencial. A simulação realizada com o modelo MQUAL considerou os seguintes parâmetros:

- Canal Parelheiros;
- Redução de 6% no teor de fósforo total, contido no detergente, nas cargas per capita;
- Reversão das águas do Braço Taquacetuba do Reservatório Billings;
- Programa Córrego Limpo – uma parceria entre SABESP e Prefeitura do Município de São Paulo, que visa a despoluição de 42 córregos considerados prioritários no município de São Paulo, sendo 6 inseridos na bacia do Guarapiranga;
- Várzeas do Embu-Mirim e Itaim-Parelheiros, considerando abatimento de 60%.

Considerando-se estes parâmetros para o Cenário Referencial, a carga de fósforo total afluente ao reservatório Guarapiranga é igual a 164 kg/dia. Desconsiderando-se a carga de fósforo total proveniente da reversão do Braço Taquacetuba, 22 kg/dia, atinge-se o valor de carga meta estabelecido na Lei Específica da APRM-G. A carga de fósforo total gerada, discriminada por município e por região hidrográfica da bacia, é apresentada no Anexo II.

Os três cenários simulados para o ano 2015 – Tendencial, Programa Mananciais e Referencial – apresentam uma variação percentual entre 25% e 17% da população que lança seus esgotos diretamente no reservatório, seja por estarem numa condição de favela não urbanizada, seja



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

devido à ineficiência do sistema operacional. A variação deste número é sensível e demonstra a validade das diretrizes para melhoria das condições da qualidade da água neste manancial.

Conforme mencionado no item 6.1, existem distintas versões do modelo MQUAL que produzem diferentes valores para as cargas geradas e afluentes ao reservatório. Se for utilizada a versão 2.0 do modelo MQUAL para o Cenário 2006, tem-se um valor de carga gerada igual a 587 kg/dia ao invés do valor de 394 kg/dia, já para o Cenário Referencial o valor da carga gerada passará de 250 kg/dia para 359 kg/dia. Estes valores são função da metodologia empregada e conforme detalhado no sub-item 7.1.7, recomenda-se:

- consolidação dos estudos de qualidade da água e modelagem matemática da bacia, atualizando o modelo MQUAL com base no aumento de conhecimento adquirido;
- revisão da dinâmica do reservatório e de sua capacidade de suporte considerando as novas reversões e estudos em desenvolvimento;
- continuidade no monitoramento da qualidade da água dos tributários e implementação do monitoramento de vazões, de modo a consolidar o cômputo e controle das cargas afluentes ao reservatório;
- promover a discussão técnica entre as instituições envolvidas na gestão da bacia, com vistas ao aprofundamento e compreensão dos processos e ações que influenciam a quantidade e qualidade da água do reservatório.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

**7. DIRETRIZES PARA O ESTABELECIMENTO DE
POLÍTICAS SETORIAIS**



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

7. DIRETRIZES PARA O ESTABELECIMENTO DE POLÍTICAS SETORIAIS

A presente revisão das diretrizes para o estabelecimento de políticas setoriais que interfiram na qualidade dos mananciais baseia-se nas diretrizes setoriais previstas no PDPA concluído em 2000, consolidadas para o atendimento das determinações da Lei Estadual nº 12.233/06 e alcance da meta de redução das cargas de fósforo afluentes ao reservatório, prevista para o ano de 2015, e que deverão nortear as ações setoriais públicas e privadas a serem desenvolvidas na bacia do Guarapiranga. São também relacionadas as principais medidas a serem implantadas pelos órgãos com responsabilidades públicas sobre o território.

O sucesso das diretrizes propostas depende, em larga medida, de quatro condições relevantes:

- a sua aderência à realidade, capaz de transformá-las em um guia da ação concreta de todos os organismos e entidades intervenientes com o território, sejam públicos ou privados;
- um esforço considerável na manutenção de uma política substantiva de investimentos na região (intervenções construtivas e operacionais; ações não estruturais; estudos técnicos; gerenciamento do território);
- a cooperação institucional e operacional entre os órgãos do setor público, envolvendo organismos e esferas administrativas diversas;
- a reinvenção das relações entre Estado e sociedade, igualmente em direção a ações mais cooperativas e inovadoras.

7.1. Diretrizes setoriais

As diretrizes setoriais aqui citadas enquadram-se nas condições e exigências das políticas e legislações relacionadas à proteção ambiental e ao ordenamento do uso e ocupação do solo das áreas de mananciais, em especial, o Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/01); as Políticas Estaduais de Meio Ambiente (Lei Estadual 9.509/97) e de Recursos Hídricos (Lei Estadual 7.663/91); Lei Estadual 9.866/97 (Lei de Proteção aos Mananciais); Leis Estaduais 898/75 e 1.172/76 (disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos e delimita as APRMs); Lei Específica do Guarapiranga e respectivo regulamento (Lei Estadual 12.233/06 e Decreto Estadual 51.686/07); Planos Diretores Municipais e demais legislações de caráter local com influência da organização territorial e urbana.

7.1.1. Habitação

Aspectos gerais

Na bacia do Guarapiranga, a responsabilidade pela condução de políticas habitacionais públicas é compartilhada pela Prefeitura de São Paulo, que atua através da Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEHAB, em especial sua Superintendência de Habitação Popular – HABI, e pelo Governo do Estado de São Paulo, este operando com a sua Secretaria da Habitação e a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano – CDHU.

De maneira geral, em decorrência dos critérios mais rígidos da Legislação de Proteção de Mananciais datada da década de 70, as políticas habitacionais de ambas as esferas



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

administrativas foram sensivelmente afetadas, limitando-se na prática, em larga medida, à oferta de imóveis novos situados em áreas exteriores à bacia. Além disso, registrou-se um intervalo inadequado entre a produção ofertada e a demanda oriunda da população de baixa renda.

A mudança proposta pela Lei Estadual nº 12.233/06 – *Lei Específica da APRM Guarapiranga* – abre espaço para que intervenções diversificadas sejam planejadas e efetuadas. Nesta mesma medida, dada a natureza dos problemas a enfrentar, será imperativo que a política e as intervenções a serem implementadas mantenham forte interação com as demais políticas setoriais vinculadas à extensão e operação da infra-estrutura urbana.

Diretrizes e procedimentos básicos propostos para a política habitacional

Esta revisão do PDPA propõe que sejam consideradas as seguintes diretrizes básicas na formulação da política habitacional a ser implementada na bacia do Guarapiranga:

- o rompimento e a reversão das tendências de degradação urbana, ambiental, habitacional e social;
- a vinculação da produção habitacional com a estruturação urbana e recuperação ambiental das sub-áreas de ocupação dirigida;
- a efetiva melhoria das condições de vida da população.

Para a realização de tais diretrizes, constituem procedimentos essenciais da política habitacional:

- será necessário promover a compatibilização das soluções e das ações habitacionais com as diretrizes e normas mais gerais de estruturação urbana e de recuperação e proteção ambiental expressas nas diretrizes de uso e ocupação do solo consolidadas na Lei Específica da APRM-G. Da mesma forma, é imperativo que haja compatibilidade com as legislações municipais, as quais deverão detalhar as diretrizes e normas da lei estadual e do PDPA. Finalmente, é essencial a sua integração com as demais políticas públicas setoriais relacionadas à infra-estrutura urbana. Todo este esforço de convergência do sentido da ação pública deve abranger variadas etapas, da concepção à operação de estruturas físicas implantadas;
- a política habitacional para a bacia deverá considerar que a sua área é um sub-conjunto da região sul-sudoeste da Metrópole, e que será necessário admitir um enfoque regional para a sua concepção e implementação, com estímulo a ações cooperativas entre governo do Estado e prefeituras municipais, especialmente a Prefeitura de São Paulo;
- a política habitacional para a bacia e para o atendimento da demanda deverá abranger ampla variedade de intervenções físicas: oferta de imóveis novos, dentro e fora da bacia; reordenamento habitacional e urbano de loteamentos; urbanização de favelas, com a possibilidade de projetos de verticalização residencial combinada à ampliação de áreas de uso comum; criação de outras formas de acesso, quando cabíveis, à habitação (como permissão onerosa de uso sem opção de venda, aluguel social, etc); reforma de habitações;
- deverá ser estimulada a participação privada na oferta de moradias para o atendimento da demanda social;
- será conveniente a minimização da necessidade de relocações de famílias, admitida prioridade para os casos de proteção de áreas ambientalmente estratégicas – que incluem a erradicação



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

de imóveis ou de assentamentos impropriamente localizados – e quando da interferência de habitações com obras de interesse público;

- deverá ser adotada, de forma simultânea às providências relacionadas à oferta de habitações e de melhorias urbanas propriamente ditas, o provimento dos serviços complementares indispensáveis, como a educação, a saúde, o transporte, e a coleta de lixo, etc., com a articulação destas múltiplas ações já a partir da fase de planejamento da intervenção habitacional;
- será de relevante interesse a combinação da oferta de habitações e de melhorias urbanas com políticas de promoção social e econômica da população e de educação ambiental, garantindo recursos e meios para que a intervenção social acompanhe todas as etapas das ações habitacionais e das melhorias urbanas;
- deverá ser adotado procedimento de acompanhamento posterior às intervenções efetuadas, com a finalidade de garantir a integridade dos investimentos efetuados, a correção de problemas detectados e a otimização da infra-estrutura complementar à moradia implantada;
- deverá ser adotada uma política de regularização do parcelamento do solo, respeitadas as diretrizes estabelecidas na legislação estadual e municipal, compreendendo diagnóstico do parcelamento, proposta técnica e urbanística para a sua regularização e execução das intervenções propostas;
- deverá ser objeto de regulamentação específica a regularização fundiária das favelas beneficiadas com obras de urbanização;
- as ações de regularização de loteamentos e favelas deverão prever a informação e a participação da população afetada, com a finalidade de seu esclarecimento e, além disso, seu comprometimento com a manutenção das áreas e do equipamento público implantado;
- os projetos habitacionais e de melhorias urbanas deverão prever a ampliação das áreas verdes públicas no interior da bacia, com a dupla finalidade de compensar as áreas a serem desafetadas para a regularização de favelas e loteamentos e de criação e qualificação de espaços que elevem o padrão de vida urbano e as condições de proteção ambiental;
- será recomendável a adoção de parcerias com as organizações da sociedade civil que possam contribuir com os objetivos da política, minimizando a necessidade de investimentos públicos e/ou fornecendo o suporte necessário à viabilização das ações e à permanência dos benefícios.

Diretrizes e ações propostas segundo as áreas de intervenção

As diretrizes e as ações propostas para as Áreas de Intervenção integrantes dos instrumentos de planejamento e gestão da APRM-G, definidos na Lei Específica, encontram-se especificadas no **Quadro 7-01**.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 7-01 – Diretrizes de política habitacional e políticas complementares
segundo áreas de intervenção e tipo de atuação proposta

Área de intervenção	Diretrizes de intervenção da Política Habitacional e Políticas Complementares	Tipo de atuação
ARO – Área de Restrição à Ocupação	<ul style="list-style-type: none"> –erradicação de assentamentos habitacionais impróprios; –recuperação ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> –construção de novas unidades habitacionais nas sub-áreas de ocupação dirigida SUC e SUCt, através de empreitada global ou integral ou de mutirão.
AOD – Área de Ocupação Dirigida	<ul style="list-style-type: none"> –intervenção habitacionais com papel estratégico na estruturação do território através de ações de recuperação/renovação urbana e de promoção de novas ocupações; –implementação de políticas de estruturação urbana, urbanização integrada, regularização fundiária, controle de expansão e de desenvolvimento urbano e social. 	<ul style="list-style-type: none"> –produção de novos empreendimentos habitacionais de médio e grande porte dotados de serviços urbanos adequados à estruturação do território; –construção de novas unidades nos vazios urbanos ou lotes desocupados buscando maximizar a infra-estrutura instalada; –urbanização de favelas e ocupações inadequadas em ações conjuntas com os municípios através de obras de urbanização/melhorias urbanas; construção de novas unidades e/ou melhorias habitacionais; –apoio a programas municipais de regularização fundiária/reestruturação de loteamentos através de obras de urbanização/melhorias urbanas; construção de novas unidades e/ou reformas/melhorias habitacionais.
ARA – Área de Recuperação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> –intervenção urbanas e habitacionais integradas entre Estado e Municípios prevendo: reordenamento/reestruturação de loteamentos; complementação de infra-estrutura; urbanização de favelas; remoção de famílias de áreas de risco ou de comprometimento ambiental; reassentamento de famílias em novas unidades; substituição de moradias; –implementação de políticas de estruturação urbana, desenvolvimento social e de controle de expansão e do adensamento urbano; –implementação de políticas específicas de urbanização integrada e regularização fundiária. 	<ul style="list-style-type: none"> –construção de novas unidades habitacionais preferencialmente na mesma área, desde que viáveis ambientalmente, através de empreitada global ou integral ou de mutirão; –urbanização de favelas e ocupações inadequadas em ações conjuntas com os municípios através de obras de urbanização/melhorias urbanas; construção de novas unidades e/ou melhorias habitacionais; –apoio a programas municipais de regularização fundiária/reestruturação de loteamentos através de obras de urbanização/melhorias urbanas; construção de novas unidades e/ou reformas/melhorias habitacionais.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

7.1.2. Atividade industrial

A Lei Estadual 1.817/78, regulamentada pelo Decreto 13.095/79 determina que nas zonas de reserva ambiental, que incluem as áreas de proteção aos mananciais metropolitanos, definidas e delimitadas, respectivamente pelas leis 898/75 e 1.172/76, somente será permitida a implantação de estabelecimentos industriais classificados na categoria ID, ou seja, aqueles nos quais não seja processada qualquer operação de fabricação, mas apenas de montagem.

As atividades industriais na bacia do Guarapiranga estão concentradas notadamente no eixo da rodovia Régis Bittencourt, cuja condição de acessibilidade, em termos de transporte e circulação de mercadorias, potencializada pela conclusão do Trecho Oeste do Rodoanel e da futura implantação dos demais trechos, especialmente do Trecho Sul, torna-a atrativa para novos empreendimentos e para a ampliação das unidades produtivas existentes.

A implantação ou ampliação de estabelecimentos industriais, além de estarem sujeitas ao zoneamento industrial metropolitano e dos municípios da bacia, devem obedecer as diretrizes de uso e ocupação, planejamento e gestão estabelecidas para cada uma das sub-áreas de ocupação dirigida definidas na Lei Estadual 12.233/06, sendo a SEC – Sub-Área Especial Corredor destinada preferencialmente a empreendimentos comerciais e de serviços de âmbito regional e à instalação ou ampliação de indústrias.

O Decreto Estadual 51.686/07 que regulamenta os dispositivos da Lei Específica da APRM-G, determina no Artigo 20 a proibição da instalação de indústrias nas Sub-Áreas de Ocupação Diferenciada – SOD, na faixa de 400 m ao redor do reservatório Guarapiranga, contados a partir da cota do nível máximo de operação determinada pelo órgão responsável pelo reservatório; e nas Sub-Áreas Envoltórias da Represa – SER.

Segundo o Artigo 58 do Regulamento da Lei Estadual 997/76, aprovado pelo Decreto 8.468/76 e alterado pelo Decreto 47.397/02, estão sujeitas ao licenciamento ambiental as atividades de: (i) construção, reconstrução, ampliação ou reforma de edificação destinada à instalação de fontes de poluição⁹; (ii) instalação de uma fonte de poluição em edificação já construída; (iii) instalação, ampliação ou alteração de uma fonte de poluição, assim como, os geradores de energia e os postos e sistemas retalhistas de combustíveis.

O Artigo 48 da Lei Estadual 12.233/06, veda a implantação e ampliação de atividades geradoras de efluentes não domésticos que possam ser lançados, mesmo após tratamento, em rede pública de esgoto ou em corpo d'água, como também daquelas que manipulem ou armazenem substâncias químicas tóxicas. No Artigo 50 está definido que os resíduos sólidos decorrentes de processos industriais, que não tenham as mesmas características dos resíduos sólidos domésticos, ou seja, não enquadrados nas Classes II e III, e que sejam incompatíveis para disposição em aterro sanitário, deverão ser removidos da bacia do Guarapiranga, conforme critérios estabelecidos pelo órgão estadual competente.

O Artigo 21 do Decreto Estadual 51.686/07 ressalta a proibição da implantação de atividades industriais geradoras de efluentes líquidos contendo poluentes orgânicos persistentes – POPs ou metais pesados.

A despeito das restrições ambientais impostas pela legislação vigente, deve-se considerar que as

⁹ As atividades e empreendimentos considerados fontes de poluição são listados no Anexo 5 da Lei Estadual 997/76, aprovada pelo Decreto 8.468/76 e alterado pelo Decreto 47.397/02.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

evoluções tecnológicas das últimas décadas possibilitaram o desenvolvimento de diversos processos industriais ambientalmente seguros, os quais vêm ainda sendo continuamente aprimorados face à crescente preocupação da sociedade com produtos ecologicamente adequados e à busca de novos padrões de qualidade proporcionados pelas normas ISO 9.000 e ISO 14.000.

Considerando-se o atendimento à legislação específica de gestão e planejamento da bacia, o desenvolvimento do setor industrial na área deverá ser norteado a partir dos seguintes objetivos:

- geração de receitas fiscais e empregos diretos e indiretos para atendimento à mão-de-obra local;
- regularização, quando for o caso, dos empreendimentos irregulares ou informais em operação na bacia, a partir de critérios técnicos a serem estabelecidos por tipologia industrial, tomando por base o Cadastro das Fontes Poluidoras da Bacia do Guarapiranga mantido pela CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental;
- potencialização do parque produtivo existente, através do sinergismo entre unidades que apresentem complementaridade a atividades já existentes ou desejáveis como, por exemplo, indústrias de móveis (Embu) e indústrias de beneficiamento de produtos agrícolas nas áreas rurais, entre outras;
- viabilizar a atração/expansão de indústrias de grande porte que possuam processos não geradores de efluentes e comprovem a disposição adequada de resíduos Classe I em aterros sanitários localizados fora dos limites da APRM-G, a serem implantadas na SEC – Sub-Área Especial Corredor, localizada no eixo da rodovia Régis Bittencourt nos municípios de Embu e Itapeverica da Serra e na estrada do Embu Guaçu no município de Embu Guaçu, respeitados os parâmetros urbanísticos básicos desta sub-área de intervenção, ou seja, lote mínimo de 1.000 m², índice de impermeabilidade máxima de 0,8 e de coeficiente de aproveitamento máximo de 1,00.

O estabelecimento de critérios técnicos para a análise de unidades industriais sob o ponto de vista da geração de efluentes domésticos e, nos casos de instalações de grande porte, também sob o aspecto de atratividade populacional – basear-se-á nas cargas afluentes referenciais definidas por compartimentos hidrográficos, sempre mantendo-se o equilíbrio geral de cargas na bacia, e na definição das condições de ajustamento (isto é, as compensações ambientais, se necessárias) para a implantação de novas unidades. A locação ou ampliação de indústrias consideradas grandes consumidoras de água não será, em princípio, viabilizada na bacia, tendo em vista a destinação prioritária dos seus recursos hídricos para abastecimento e consumo humano.

Como mecanismos de estímulo à atividade industrial, deverão ser desenvolvidos, juntamente com as administrações municipais, incentivos fiscais ou outros benefícios econômico-financeiros para atividades que efetivamente possam contribuir para uma elevação da qualidade de vida da população residente, associada a melhorias significativas da qualidade ambiental.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

7.1.3. Atividade agropecuária

A análise da capacidade de uso das terras que compõem a bacia do Guarapiranga, constante no Diagnóstico Ambiental realizado durante a elaboração do PDPA concluído em 2000, indicou que apenas 6% do território pode ser classificado como terras aptas para lavouras, situando-se principalmente junto aos vales do rio Embu Guaçu e dos ribeirões Santa Rita, Grande e Cipó.

Apesar desse baixo potencial agrícola para técnicas tradicionais de exploração do solo, a proximidade da bacia do Guarapiranga a um enorme mercado consumidor indica um potencial expressivo para atividades relacionadas a produtos sensíveis como hortaliças, flores e plantas ornamentais. Estas últimas caracterizam-se por constituírem mercado pouco explorado e favorável à exportação.

A produção de hortaliças baseada em novas tecnologias (tais como a hidroponia, a plasticultura e a agricultura orgânica) que garantam produtividade e rentabilidade, sem comprometer a qualidade dos recursos hídricos, pode ser viabilizada pela sua proximidade à cidade de São Paulo; somem-se a isto os incentivos previstos para a dinamização de atividades turísticas na área. Poder-se-ia admitir, inclusive, o cenário de uma certa especialização na produção de hortaliças, destinando-as mais especificamente ao abastecimento de novos equipamentos de turismo.

Assim, embora a atividade se apresente como uma forma de uso e ocupação do solo compatível com a proteção do manancial, sua sustentação está vinculada à sua viabilidade econômica, a ser obtida a partir de diferentes estímulos e incentivos.

Para garantir tais atividades e usos, é importante que se estabeleçam mecanismos que permitam, no mínimo, a manutenção das atividades já existentes, inclusive como forma de proteção dessas áreas, promovendo sua valorização com estímulos à organização dos produtores e à renovação de tecnologias de produção e à revisão de práticas deletérias ao meio ambiente.

Outras atividades além das acima mencionadas poderão ser incentivadas, tais como:

- Piscicultura (para fins recreativos ou produção comercial);
- Produção de espécies vegetais de alto valor unitário;
- Silvicultura;
- Criação de pequenos animais de elevado valor, com controle efetivo sobre a geração e tratamento de efluentes líquidos.

A piscicultura, em particular, encontra na bacia amplo potencial de extensão devido à abundância dos recursos hídricos de boa qualidade e locais propícios à construção de pequenos açudes.

A conservação ou recuperação da biodiversidade, associada à forte presença de matas, capoeiras e reflorestamentos carentes de manejo adequado, pode encontrar apoio na exploração econômica de espécies ambientalmente compatíveis.

Nesse sentido, propõe-se a participação do Estado, através da Secretaria da Agricultura, na formação de um núcleo experimental destinado a pesquisar espécies que possam vir a proporcionar, inclusive, a recuperação de ambientes degradados, com a constituição de novas formações secundárias.

Também a exploração de eucaliptos e pinus pode ser viabilizada na bacia como matéria-prima



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

para madeira serrada, utilizada especialmente para mobiliário e construção civil, tendo em vista a sua proximidade ao mercado consumidor. A exploração de madeira em áreas reflorestadas, no entanto, deverá estar baseada em manejo que priorize o corte em faixas e evite o corte raso, e que favoreça o suprimento e instalação de sub-bosques para garantir a sobrevivência de espécies animais e da própria flora local.

A par das vantagens locacionais, o incentivo à atividade agropecuária na área da bacia do Guarapiranga deverá se apoiar em medidas vinculadas às esferas federal e estadual que apoiem a produção, tais como as linhas de crédito para os agronegócios, entre outras.

A viabilização econômica de tais atividades encontra-se associada à melhoria das condições de acessibilidade, que beneficiará, indiretamente, o escoamento e a comercialização destes produtos, podendo dar origem a entrepostos de comercialização nos principais entroncamentos, junto aos principais núcleos de produtores rurais. A implantação de entrepostos rurais deverá observar as restrições com relação ao tratamento de efluentes e resíduos, buscando sempre sua reciclagem e/ou tratamento em biodigestores ou outros processos compatíveis.

Para garantir as condições ambientais da área, a Lei Específica da APRM-G prioriza a ampliação da agricultura orgânica e o plantio direto e proíbe o uso de biocidas. A gestão da atividade agrícola na bacia se dará pelo acompanhamento da manutenção ou alcance das metas de redução das cargas poluidoras afluentes aos tributários e reservatório, estabelecidas para cada compartimento hidrográfico. Da mesma forma a comercialização, o transporte, o armazenamento e a manipulação dos produtos agrícolas exigirão um forte controle por parte da gestão, face aos riscos que acidentes com estes itens oferecem aos mananciais.

A implantação de atividades agropecuárias na bacia do Guarapiranga deverá observar o disposto no Capítulo VIII do Decreto Estadual 51.686/07, o qual determina que os órgãos técnico e executivo do Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-G deverão criar um grupo interdisciplinar com enfoque social, econômico e tecnológico envolvendo a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, a Secretaria do Meio Ambiente, municípios e os interessados do setor agrícola no âmbito da APRM-G, com o objetivo de elaborar e atualizar um Programa, visando à gestão do uso, conservação e preservação do solo agrícola, contendo, no mínimo:

- I – as boas práticas de acordo com as peculiaridades da APRM-G;
- II – os instrumentos para difusão das boas práticas agrícolas, com ênfase em agricultura orgânica;
- III – os instrumentos para estímulo da organização dos agricultores da região;
- IV – os critérios para determinação de normas e parâmetros para a atividade agropecuária;
- V – as medidas para controle, uso e manejo adequado de agroquímicos;
- VI – descarte adequado de embalagens de agroquímicos.

Os resultados dos trabalhos previstos deverão compor um Manual de Boas Práticas para a atividade na APRM-G.

Também determina que o órgão técnico do Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-G deverá constituir um cadastro das atividades agropecuárias existentes na APRM-G, incluindo a atividade pesqueira, contendo, no mínimo:

- I – produtores rurais;



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

II – características da propriedade;

III – mão de obra utilizada;

IV – tipos de atividades desenvolvidas;

V – tipo de equipamento de irrigação utilizado, a forma de captação de água utilizada;

VI – insumos utilizados;

VII – infra-estrutura produtiva existente;

VIII – equipamentos agropecuários utilizados.

Os produtores agropecuários cadastrados na APRM-G deverão receber o Manual de Boas Práticas e orientação técnica no âmbito do Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-G, para, num prazo a ser acordado caso a caso, se adequarem ao padrão tecnológico proposto.

7.1.4. Turismo e lazer

A indústria do turismo tornou-se, nos últimos anos, uma das atividades econômicas que pode apresentar grandes vantagens para o desenvolvimento regional, incluindo a ampliação da oferta de empregos diretos e indiretos e a implantação de infra-estrutura e serviços que contribuem para uma melhoria geral da qualidade de vida da população.

Embora do ponto de vista do turismo, propriamente dito¹⁰, a bacia do Guarapiranga ainda não tenha identidade própria, isto é, não apresente nenhum fluxo visível de turistas especificamente para a área – excetuado o município de Embu –, as suas características ambientais e locacionais – ambiência física (lago, Mata Atlântica, etc.) e proximidade em relação ao maior centro de demanda de eventos de negócios e de lazer do país – apontam para a possibilidade de desenvolvimento não apenas de atividades relacionadas ao turismo, mas também para atividades de recreação e lazer resultantes de deslocamentos diários.

A sua principal atração turística é o próprio reservatório, constituindo importante recurso natural a ser explorado economicamente de forma a produzir recursos financeiros para a sua manutenção. Sua utilização para esportes náuticos tem repercussão nacional, sendo o mais importante centro de atividades, competições e eventos destes esportes em águas interiores do país. Não obstante, a sua apropriação, tanto do corpo d'água, quanto do potencial cênico usufruído pelos equipamentos às suas margens, dá-se hoje de forma gratuita (comodatos), revertendo-se não raramente em benefícios econômicos restritos a agentes particulares, sem que o recurso ambiental seja remunerado socialmente.

Além desta atração, a bacia contém outros recursos naturais de forte apelo para o turismo ecológico: fontes de águas minerais, riachos, cachoeiras, pequenos açudes, cumes de montanhas de observação privilegiada da paisagem, áreas de várzea de potencial para recreação, como as dos rios Embu Guaçu e Embu Mirim. A este conjunto de atrativos soma-se ainda o patrimônio cultural e arquitetônico de Embu, não inteiramente aproveitado pelo turismo metropolitano.

Dessa forma, o incentivo ao turismo e lazer constitui uma das diretrizes de desenvolvimento para a bacia, sendo consideradas atividades economicamente viáveis e ambientalmente compatíveis com a proteção do reservatório Guarapiranga. Tal incentivo apresenta-se pertinente em face dos

¹⁰ Entendido como aqueles deslocamentos com permanência superior a 24 horas em um território.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

objetivos de desenvolvimento e proteção da bacia, considerando-se inclusive as novas demandas que têm sido apontadas para o setor, como a implantação de parques temáticos; campos de golfe, com demanda crescente por parte dos extratos de alta renda da RMSP, exigindo locais relativamente próximos à cidade; além das já antigas demandas reprimidas por áreas verdes e equipamentos de recreação e lazer destinados ao público de renda média e baixa, caracterizados por parques ecológicos, parques recreativos, praias, restaurantes, campings, áreas para pic-nic etc.

Ressalte-se que entre os efeitos secundários da ampliação da oferta de turismo e lazer está a geração de empregos¹¹ (ainda que temporários, em muitos casos, atendendo às demandas de picos de consumo), podendo contribuir de forma positiva para a ampliação da renda da população residente na bacia.

Considerando-se a situação atual da área do Guarapiranga, para dinamizar o desenvolvimento do turismo são necessárias, no mínimo, as seguintes ações:

- Recuperação das condições sanitárias da bacia e, em particular, dos corpos d'água, a ser promovida pelas intervenções previstas na 2ª Etapa do Projeto Tietê e no Programa Mananciais, além da gestão futura do território;
- Melhoria das condições de acessibilidade internas à bacia e entre esta e a RMSP;
- Valorização de áreas de interesse turístico/lazer, tais como o reservatório e os ambientes naturais (matas e rios), e conservação dos parques públicos existentes – Parques Ecológicos do Guarapiranga e da Várzea do Embu Guaçu e Parques Municipais da Represinha em Itapeverica da Serra, Francisco Rizzo em Embu e Guarapiranga em São Paulo – e previsto no Programa Mananciais – Parque Nove de Julho;
- Revisão gradativa e cuidadosa dos comodatos existentes, com a finalidade de maximizar o interesse público na utilização destas áreas.

O incentivo à atividade turística e de lazer deverá ser objeto de mecanismos a serem analisados caso a caso junto às administrações municipais e ao órgão gestor, envolvendo, por exemplo:

- Isenção temporária de impostos até a consolidação da atividade;
- Redução de impostos ou elevação do potencial construtivo em função da reserva de áreas vegetadas além do mínimo exigido;
- Elevação do potencial construtivo se dentro do empreendimento forem previstas instalações para moradia dos funcionários com suas famílias.

Os equipamentos de recreação e lazer deverão ser incentivados em toda a bacia, respeitadas as diretrizes de uso e ocupação propostas para as diversas sub-áreas de ocupação dirigida delimitadas na Lei Específica. Na SOD – Sub-Área de Ocupação Diferenciada é incentivada a implantação de empreendimentos de educação, cultura, lazer e turismo ecológico, assim como na SER – Sub-Área Envolvória da Represa, dos centros recreativos, praias, pesqueiros e mirantes. Na Sub-Área de Baixa Densidade – SBD são incentivadas ações de turismo e lazer, inclusive com o aproveitamento da ferrovia e dos equipamentos e instalações existentes na bacia.

¹¹ Estima-se que para cada 3 apartamentos de hotel seja gerado um emprego direto e, segundo a Associação de Clubes da Guarapiranga, para cada 10 freqüentadores de clubes e marinas seja gerado, também, um emprego direto.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Cabe ainda observar que, entre os usos voltados ao lazer, encontra-se o residencial temporário, tais como chácaras de recreio, casas de campo etc, hoje bastante expressivos e admitidos como uso legalmente adequado em toda a bacia.

As ações aqui sugeridas, assim como outras que poderão surgir, deverão estar integradas em um plano de desenvolvimento turístico, a ser implementado pelo órgão gestor da bacia com as administrações municipais, envolvendo o levantamento e cadastramento completo das atrações turísticas e a divulgação da bacia como oportunidade de negócios no setor de turismo, além do detalhamento dos mecanismos de incentivo acima mencionados.

No âmbito do referido plano turístico, são recomendadas ainda as seguintes ações:

- Zoneamento indicativo de oportunidades turísticas na bacia do Guarapiranga;
- Estudo e melhoria do sistema de infra-estrutura viária, com destaque para a acessibilidade metropolitana ao território da bacia e para a eventual implementação de uma rede de vias turísticas de circulação pela bacia do Guarapiranga;
- Criação de um centro de referência turístico-recreativo da bacia do Guarapiranga;
- Fortalecimento dos projetos de educação ambiental e comunitária da bacia do Guarapiranga.

Recomenda-se, finalmente, uma especial atenção para a potencial atratividade representada pelo corredor da Avenida Robert Kennedy, além de áreas próximas, que pode constituir local de forte interesse para a implantação de grandes empreendimentos destinados ao atendimento do turismo de negócios. A instalação destas atividades deve estar condicionada à utilização de instrumentos de ajustamento ambiental e à elaboração de um plano urbanístico específico para esta sub-região, que considere também a possibilidade de sua destinação para a verticalização residencial.

7.1.5. Manejo de parques e áreas verdes

Ações desenvolvidas no âmbito do Programa Guarapiranga

Durante o Programa Guarapiranga, foram desenvolvidas diversas atividades relacionadas à ampliação de áreas verdes e de parques na bacia. Além disso, foram realizados estudos com a finalidade de identificar formas adequadas de conservar os remanescentes de matas e de proteger os recursos hídricos de importância mais estratégica.

Dentre as ações desenvolvidas, vale destacar¹²:

- Implantação dos Parques Ecológico do Guarapiranga, da Várzea do Embu Guaçu, da Represinha e Temático (Itapecerica da Serra), do Lago Francisco Rizzo (Embu) e da Ilha dos Eucaliptos, contendo equipamentos de lazer, projeto de arborização e núcleos de educação ambiental. A implantação destes parques proporcionou a preservação de uma área total de 685 hectares, os quais encontravam-se sob risco de invasões;
- Projeto de arborização urbana, envolvendo a construção de praças e implantação de respectivos projetos de arborização e instalação de equipamentos de lazer, visando à recuperação de áreas públicas urbanas localizadas sobretudo em porções de várzeas e margens de corpos d'água. Foram recuperados 53 hectares de áreas anteriormente

¹² Relatório Final do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga – COBRAPE, 2003.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

degradadas;

- Repovoamento vegetal, contemplando o plantio de espécies nativas em áreas que apresentavam processo de degradação do solo. Dentre estas, destacam-se áreas de várzea, como trechos do rio Embu Guaçu, e faixa de domínio da BR-116, ao longo da várzea do rio Embu Mirim. Foram plantadas cerca de 600.000 de mudas e realizado o enriquecimento de capoeiras situadas no Parque Ecológico do Guarapiranga. No total, foram repovoados 226 hectares;
- Elaboração de estudos voltados à proteção da várzea do rio Embu Mirim, no trecho compreendido entre a BR-116 (Régis Bittencourt) e sua foz, assim como para a proteção da sub-bacia hidrográfica do ribeirão Itaquaxiara. Tais estudos resultaram na proposição de criação de uma reserva ecológica para o trecho da várzea do rio Embu Mirim e criação de Reservas Particulares de Patrimônio Natural – RPPN, para o território da sub-bacia do Itaquaxiara.

A implantação deste conjunto de ações resultou em significativos ganhos ambientais para o território da bacia do Guarapiranga e para a melhoria da qualidade da água do reservatório, decorrentes de:

- Aumento de áreas com ocupação compatível e adequada do solo;
- Oferta de lazer para a população residente no território da bacia;
- Redução do processo de erosão do solo e do assoreamento da represa;
- Potencialização da função ecológica das várzeas;
- Enriquecimento da biodiversidade regional e aumento das áreas com cobertura vegetal.

Os parques implantados vêm sendo operados e mantidos em padrões satisfatórios pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, que não instituiu a cobrança de ingressos, valendo-se apenas de seus recursos orçamentários. As áreas degradadas que foram recuperadas têm sido mantidas em bom estado após o encerramento das intervenções.

As visitas e o uso efetivo dos equipamentos e instalações dos parques são crescentes, tal qual verificado, por exemplo, no Parque Ecológico do Guarapiranga. Nele, são desenvolvidos vários programas de educação ambiental que têm forte influência na comunidade local (predominantemente de favelas), sobretudo na conscientização de crianças e jovens para a conservação ambiental.

Ações propostas

Além da implantação do Parque Nove de Julho em área de 26,9 ha localizada na margem direita do reservatório Guarapiranga no município de São Paulo, prevista nas ações de preservação e recuperação ambiental do Programa Mananciais, e da implantação das três unidades de conservação de proteção integral – Jaceguava, Varginha e Itaim – previstas entre as medidas de compensação ambiental das obras do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas, esse estudo recomenda o cumprimento das diretrizes de preservação ambiental definidas pelos Planos Diretores municipais, tais como:

- Criação do Parque da Várzea do rio Embu Mirim nos municípios de Embu e Itapeverica da



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Serra;

- Preservação de áreas com vegetação significativa e paisagens naturais notáveis, áreas de reflorestamento e conservação nos limites da ZEIA – Zona de Especial Interesse Ambiental em Embu;
- Conservação de faixa de 100 m (cem metros) a partir da margem dos rios Embu Guaçu e Santa Rita, para monitoramento, preservação e recuperação da qualidade ambiental nas ZEPAs – Zonas Especiais de Proteção Ambiental e proteção do patrimônio ambiental e paisagístico da porção sul do território do município de Embu Guaçu na área delimitada pela ZEPA Sul;
- Preservação dos recursos naturais inseridos nos limites da ZEPA – Zona Especial de Preservação Ambiental e da ZFMP – Zona de Fundo da Macrozona de Preservação, além da instituição de parques metropolitanos na Macrozona de Preservação do município de Itapecerica da Serra;
- Proteção das ocorrências ambientais isoladas, tais como, remanescentes de vegetação significativa, paisagens naturais notáveis, áreas de reflorestamento e áreas de alto risco, localizadas nos limites da ZEPAM – Zona Especial de Preservação Ambiental delimitada pelas Subprefeituras de Capela do Socorro, M'Boi Mirim e Parelheiros do município de São Paulo;
- Implantação de reservas florestais, parques estaduais e naturais municipais, reservas biológicas e outras unidades de conservação que tenham por objetivo básico a preservação da natureza e atividades temporárias voltadas à pesquisa, ao ecoturismo e à educação ambiental, nos limites da ZEP – Zona Especial de Preservação delimitada pelas Subprefeituras de M'Boi Mirim e Parelheiros do município de São Paulo.

Observe-se que é imprescindível que as administrações municipais adquiram condições de gerenciamento e manutenção dos parques implantados e das áreas revegetadas, urbanizadas ou recuperadas. Da mesma forma, é necessária a conscientização da população para a preservação destas áreas, através de implantação de amplo Programa de Educação Ambiental.

7.1.6. Sistema viário e de transporte

As propostas de intervenções viárias e de transporte coletivo apresentadas no PDPA concluído em 2000 foram elaboradas através da análise da mobilidade da população residente na bacia do Guarapiranga com a utilização dos dados da Pesquisa de Origem e Destino divulgada pelo METRÔ – Companhia do Metropolitano de São Paulo em 1987, atualizados pelos resultados do Censo IBGE 1991.

A leitura integrada dos diferentes aspectos da mobilidade da área de estudo permitiu confirmar o que empiricamente já era percebido, ou seja, trata-se de uma região de baixa mobilidade devido à baixa renda de uma alta proporção da população, o que leva a serem priorizados os deslocamentos motorizados que têm como motivo o trabalho. A alta proporção de viagens por motivo de trabalho para áreas fora da bacia é causa do alto fator de pico que apresentam as viagens diárias. Isto significa que, em termos de transporte, trata-se de uma área de movimentos pendulares característicos de áreas denominadas de “dormitório”.

As principais características dos sistemas de transporte coletivo e viário que atendem a área da bacia do Guarapiranga são descritas a seguir:



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Transporte coletivo

Com exceção da Linha C da CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (trecho Osasco-Jurubatuba) e da Linha 5 – Lilás do METRÔ (trecho Largo 13-Capão Redondo), a área da bacia é atendida com o predomínio total do transporte coletivo por ônibus. Este serviço é polarizado principalmente pelo sub-centro regional de Santo Amaro e, em menor escala, pelo sub-centro regional de Pinheiros. Quando prestado por linhas municipais de São Paulo, prevalecem, ainda, ligações com as estações da Linha 1 – Azul do METRÔ e com o próprio centro metropolitano. Este sistema estrutura seu atendimento segundo quatro corredores viários de transporte coletivo (rodovia Régis Bittencourt/Avenida Francisco Morato; Estrada de Itapecerica/Avenida João Dias; Estrada do M'Boi Mirim/Avenida Guarapiranga; e Estrada de Parelheiros/Avenida Teotônio Vilela).

A zona sul da RMSP é reconhecidamente uma das mais carentes de transporte coletivo. Os elevados carregamentos, o baixo desempenho dos ônibus e a carência de sistema viário quantitativa e qualitativamente mais adequados são situações persistentes em toda a região. A área da bacia é também a região onde prolifera a maior quantidade de linhas de ônibus clandestinas e serviços de lotação, provavelmente em razão da própria precariedade do serviço de ônibus regular.

A Linha C da CPTM corre paralela ao rio Pinheiros estendendo-se até a estação Jurubatuba e sua conexão com a Linha Oeste da própria CPTM se dá nas estações Osasco e Presidente Altino. É previsto para o início de 2007 o prolongamento desta linha até o bairro do Grajaú, com a implantação de 3 estações. A interligação à rede metroviária será proporcionada na estação Pinheiros da Linha 4 – Amarela do METRÔ que terá a 1ª fase de implantação finalizada em 2008. Atualmente são transportados 82 mil passageiros por dia e, após a ampliação desta linha, prevê-se que serão transportadas diariamente mais 45 mil pessoas.

O trecho inicial da Linha 5 – Lilás do METRÔ conta com 8,4 km de extensão operacional distribuídos em seis estações. A integração com a rede da CPTM é realizada através da estação Santo Amaro. Esta linha atende os bairros de Capão Redondo, Capela do Socorro, Campo Limpo, Rio Pequeno, Grajaú, Piraporinha, extremo de Santo Amaro e redondezas. O segundo trecho a ser construído deverá atender uma demanda de, aproximadamente, 600 mil passageiros/dia útil e ligará a estação Largo Treze à estação Santa Cruz na Linha 1 – Azul e à estação Chácara Klabin na Linha 2 – Verde do METRÔ. Serão mais dez estações, com mais 11,4 km de via a serem implantados e previsão de conclusão em 2012.

- Sistema viário

O sistema viário da bacia apresenta configuração radial convergindo para os sub-centros Santo Amaro e Pinheiros. Para Santo Amaro convergem os corredores Estrada de Parelheiros/Avenida Teotônio Vilela, Estrada do M'Boi Mirim/Avenida Guarapiranga e Estrada de Itapecerica/Avenida João Dias, que, através das pontes Interlagos, Socorro, João Dias e Transamérica, acessam ao centro de Santo Amaro e às marginais do rio Pinheiros.

Para Pinheiros convergem os corredores rodovia Régis Bittencourt/Avenida Francisco Morato/Avenida Eliseu de Almeida e rodovia Régis Bittencourt/Rodoanel Trecho Oeste/rodovia Raposo Tavares. Estes corredores chegam ao centro de Pinheiros e às marginais do rio Pinheiros através das pontes Eusébio Matoso e Bernard Goldfarb, destinados ao trânsito de automóveis e



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

ao transporte coletivo. Para a ponte Cidade Universitária, destinam-se os veículos de carga desviados da Avenida Francisco Morato para a Avenida Eliseu de Almeida, além dos veículos provenientes da rodovia Raposo Tavares.

Em geral, as aproximações de todas estas pontes encontram-se congestionadas em ambos os sentidos de escoamento de tráfego, mesmo nos períodos fora do pico, resultado da configuração radial do sistema viário estruturador e da falta de investimentos em transporte coletivo.

- Propostas viárias e de transporte coletivo

As propostas de intervenções viárias e de transporte coletivo relativas à área de proteção dos mananciais, em especial da bacia do Guarapiranga, são sempre seguidas de intensa discussão girando em torno de temas aparentemente contraditórios: melhorar as condições de acessibilidade e de transporte da imensa população já residente na bacia e frear o processo de ocupação desordenada que compromete a qualidade dos recursos hídricos existentes na região. A tônica vigente é que as intervenções são indutoras do aumento da ocupação sobre áreas ainda preservadas e, portanto, devem ser evitadas.

As diretrizes de desenvolvimento e proteção ambiental para a bacia do Guarapiranga pretendem atenuar esse impasse. Por um lado se reconhece como irreversível a ocupação de população de baixa renda que predomina nessa área e que deve ser melhor atendida em termos de acessibilidade e transporte. A melhoria do transporte também é uma forma de aumentar a atratividade da área para empreendimentos desejáveis, geradores de renda e emprego, com o decorrente impacto na melhoria da arrecadação para os poderes municipais implicados.

As propostas de intervenções viárias e de transporte coletivo apresentadas no PDPA concluído em 2000 visavam a melhoria da articulação da bacia do Guarapiranga com os pólos da região metropolitana, atendendo os desejos de viagens predominantes e aumentando o acesso às oportunidades da RMSP e o estabelecimento de articulações internas na bacia, através da implantação de ligações perimetrais para integração dos corredores radiais da bacia. Este nível de intervenção tem vinculação direta com as diretrizes de ocupação definidas na Lei Específica para cada uma das sub-áreas de ocupação dirigida e que tratam de assentamentos diferenciados, especialmente considerando-se a SEC – Sub-Área Especial Corredor, que estimula a implantação de atividades comerciais e industriais ao longo da rodovia Régis Bittencourt.

Cabe ressaltar a necessidade de dotar a futura autoridade da bacia, independentemente da forma jurídica que adote, do poder de decidir sobre os sistemas de transporte público que circulem na região. As iniciativas de planejamento, implantação de estruturas viárias, concessão e alteração de linhas, formas de operação e de gestão do transporte público deverão ser aprovadas por essa autoridade. Esta condição é decisiva tendo em conta que a existência de sistemas de transporte estimula a ocupação e localização das atividades urbanas. O transporte urbano é um dos instrumentos estratégicos para induzir que os impactos urbanos previstos no PDPA se realizem.

A seguir é apresentado o resumo das propostas definidas para o transporte coletivo e sistema viário apresentadas no PDPA de 2000, conforme características definidas para o uso e ocupação do solo das sub-áreas de ocupação dirigida. A revisão das propostas realizada por esse trabalho foi baseada nas intervenções e etapas de implantação previstas pelo PITU 2020 – Plano Integrado de Transporte Urbano.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Transporte sobre trilhos:

– Linha 4 – Amarela do METRÔ

Essa linha ligará o bairro da Luz ao bairro de Vila Sônia, na zona oeste do município de São Paulo, passando pela região da Consolação, Avenida Paulista e Pinheiros, com extensão de 12,8 quilômetros e 11 estações.

Mesmo não atendendo diretamente a bacia do Guarapiranga, terá um efeito decisivo para estimular e consolidar as diretrizes de desenvolvimento da área, particularmente no setor mais ao norte e próximo à rodovia Régis Bittencourt. Neste sentido, atenção especial deve ser dada à integração com as linhas de ônibus do Corredor Régis Bittencourt/Francisco Morato na estação Morumbi. Também, a integração na estação Pinheiros com a Linha C do Trem Metropolitano da CPTM terá reflexo positivo sobre as condições de transporte da bacia.

– Linha 5 – Lilás do METRÔ

Mesmo não atingindo diretamente o Centro, é uma linha que, através de suas conexões com as Linhas 1 e 2 do METRÔ e Linha C da CPTM, consolida a ligação radial e também as ligações com expressivos pólos regionais como Santo Amaro, Pinheiros e região da Paulista que atraem a maior parte das viagens geradas pela região periférica do sul.

Alguns aspectos da concepção da Linha 5 merecem ser enfatizados. Os terminais de integração nas estações Capão Redondo e Campo Limpo, atendendo linhas de ônibus municipais de São Paulo e intermunicipais de Taboão da Serra, Embu, Itapeceira da Serra e Embu-Guaçu constituem equipamentos estratégicos na articulação intra e inter-regional da bacia do Guarapiranga.

A integração na estação Santo Amaro com a Linha C da CPTM apresenta especial relevância na composição da ligação entre a região sul e oeste por transporte sobre trilhos. A integração na estação Largo 13 com as linhas troncais que convergem para o terminal Santo Amaro (ou Terminal Padre José Maria), atendendo os principais corredores de transporte da região sul e também as ligações com o Centro e outros sub-centros, completará uma rede de transporte estrutural de alta e média capacidade atendendo a bacia.

–Linha C da CPTM

Para que sua capacidade de articular os pólos regionais situados no eixo sul-oeste se realize com eficiência, além da integração com as Linhas 4 e 5 do Metrô, é fundamental que as atuais e futuras estações sejam atendidas por linhas de ônibus que terão a função de captar e distribuir a demanda para as regiões próximas. A situação das estações, bloqueadas pela calha e marginais do rio Pinheiros, não favorece o acesso lindeiro de usuários e, portanto, sua atratividade só pode ser aumentada através de uma adequada integração com ônibus.

Corredores troncais de ônibus:

– Corredor Estrada de Parelheiros/Avenida Senador Teotônio Vilela

Mesmo com a extensão da Linha C da CPTM até Grajaú, este corredor municipal continuará a ser decisivo na estruturação do transporte regional. Haverá necessidade de compatibilizar os terminais de Parelheiros, Varginha e Grajaú com as estações Grajaú, Interlagos e Autódromo da Linha C, para equilibrar a alimentação e integração entre os dois sistemas.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

–Corredor Estrada do M'Boi Mirim/Avenida Guarapiranga

A integração com a Linha C da CPTM e a Linha 5 do METRÔ, viabilizada pelo terminal situado junto à estação Santo Amaro (Terminal Guido Caloi), reduz o tempo de viagem dos passageiros que realizam esta integração, como também, proporciona o alívio do fluxo de ônibus no centro de Santo Amaro.

–Corredor Estrada de Itapecerica/Avenida Ibirapuera

Este corredor sobrepõe-se inteiramente ao traçado da Linha 5 do METRÔ. Apesar disso, foi completamente implantado para o atendimento da região anteriormente não servida pela linha metropolitana. Deverá reavaliar-se e adequar-se o corredor à nova configuração de transporte nessa área, talvez direcionando as linhas troncais para outras ligações.

–Corredor rodovia Régis Bittencourt/Avenida Francisco Morato

A situação deste corredor é muito semelhante à do Corredor Estrada de Itapecerica/Avenida Ibirapuera. Atenderá também o sistema troncal metropolitano e sobrepõe-se quase inteiramente ao traçado da Linha 4 do METRÔ. Outra razão a ser considerada é que o carregamento do METRÔ nesse trecho será elevado em virtude do mesmo atender, além do Corredor Francisco Morato, a rodovia Raposo Tavares e as Avenidas Corifeu de Azevedo Marques e Vital Brasil. O corredor estrutural de ônibus na Avenida Francisco Morato terá, portanto, também a função de complementar o METRÔ, ao menos até Pinheiros.

De qualquer forma, com a completa implantação da Linha 4 do METRÔ, será necessário revisar e adequar as linhas troncais do corredor, tanto municipais como metropolitanas à nova configuração de transporte. Não existe, em princípio, incompatibilidade entre os terminais propostos para os dois sistemas. Apenas deve-se ressaltar a necessidade de o terminal junto à estação Morumbi estar adaptado para abrigar parte dos ônibus do sistema tronco municipal e do metropolitano que serão seccionados e integrados ao Metrô nessa estação.

A ligação metropolitana Embu – Taboão da Serra – Pinheiros deverá compartilhar o Corredor Francisco Morato com o sistema municipal. O trecho entre Taboão da Serra e Embu será exclusivamente intermunicipal. O tratamento preferencial para ônibus nesse trecho da rodovia Régis Bittencourt é de difícil solução e depende de outras obras viárias que possam aliviar o tráfego de carga e dar à rodovia um caráter mais urbano.

–Corredor Embu/Santo Amaro

Este é um corredor exclusivamente metropolitano e, assim como o Corredor Itapecerica da Serra-Santo Amaro, está diretamente vinculado à Linha 5 do METRÔ.

As características dos eixos viários sobre os quais este corredor se estrutura não indicam a possibilidade de estabelecer um tratamento preferencial para ônibus uniforme e contínuo. Mesmo assim, com as devidas adequações operacionais será possível melhorar o atendimento à região. A integração com a Linha 5 do Metrô ocorre no terminal junto à estação Campo Limpo.

–Corredor Osasco/Capão Redondo

Este é também um corredor exclusivamente metropolitano. Tem um direcionamento perimetral, que permitirá ligar a zona oeste da RMSP com a zona sul.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Alterando em parte a diretriz de traçado proposto pela STM – Secretaria dos Transportes Metropolitanos, sugere-se que este corredor se estruture pelos seguintes eixos viários:

- Avenida dos Autonomistas e ligação Régis Bittencourt – Jaguaré, articulando o centro de Osasco, Vila Lara, Jaguaré, Raposo Tavares e o centro de Taboão da Serra, onde haverá conexão com o Corredor Régis Bittencourt/Francisco Morato;
- Estrada do Campo Limpo, articulando Taboão da Serra com o bairro de Campo Limpo no município de São Paulo. Nesse terminal fará conexão com o Corredor Francisco Morato (municipal) e Corredor Embu/Santo Amaro (metropolitano);
- Avenida Carlos Lacerda, articulando Campo Limpo com Capão Redondo, onde fará conexão e integração com a Linha 5 do METRÔ, Corredor Itapequerica/Ibirapuera (municipal) e Corredor Itapequerica da Serra/Santo Amaro (metropolitano). Esta nova diretriz tem a vantagem de aproveitar eixos viários mais propícios a receber tratamento preferencial para ônibus e também de não se sobrepor ao Corredor Embu/Santo Amaro na estrada de Campo Limpo (entre o bairro e a estação da Linha 5). Expande, portanto, o atendimento para bairros ao longo de outras vias que de outra forma não seriam atendidos.

Outro aspecto a ser destacado é a conexão direta com o Corredor Itapequerica da Serra/Santo Amaro, completando, assim, um grande eixo e corredor perimetral de transporte coletivo.

Propostas viárias:

– Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas

Em operação desde outubro/2002, o Trecho Oeste do Rodoanel Mário Covas, com 32 km de extensão, interliga cinco das principais rodovias que chegam à RMSP: Anhanguera, Bandeirantes, Castello Branco, Raposo Tavares e Régis Bittencourt. Os demais trechos interligarão as rodovias Imigrantes e Anchieta (acesso ao Porto de Santos e cidades litorâneas), as rodovias Ayrton Senna e Presidente Dutra (acesso ao Vale do Paraíba e Rio de Janeiro) e rodovia Fernão Dias (acesso a Minas Gerais).

Com traçado de 61,4 quilômetros de extensão (57 quilômetros de pista e 4,4 km de ligação em Mauá) o Trecho Sul começa em Mauá, passa por Santo André, São Bernardo, São Paulo, Itapequerica da Serra e Embu, terminando na ligação com o Trecho Oeste na rodovia Régis Bittencourt. A conclusão da obra iniciada em setembro de 2006 é prevista para o ano de 2010.

Conforme informações do Relatório de Avaliação Ambiental Estratégica do Rodoanel Mário Covas (DERSA/SMT), o Trecho Oeste em operação vem contribuindo para a melhora do tráfego e da circulação urbana nas áreas de sua influência. Os dados operacionais da DERSA indicam que a via é acessada diariamente por 180 mil veículos.

Ainda de acordo com este relatório, as principais alterações do fluxo de veículos proporcionadas pela implantação dos trechos oeste e sul do Rodoanel na área da bacia do Guarapiranga são:

- Região das rodovias Régis Bittencourt e Castello Branco: ligação entre rodovias e destas com as principais regiões beneficiadas como o ABC e regiões de entorno periférico. Grandes benefícios para o tráfego de passagem, com redução de até 72% no tempo de viagem (mais de 1 hora), especialmente importante para o transporte de cargas;
- Embu e Itapequerica da Serra: grandes benefícios para a ligação com o sistema Anchieta-



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Imigrantes (redução de 64 minutos), com a Dutra-Ayrton Senna (redução de 63 minutos) e com a sub-região leste da RMSP. Benefícios indiretos de poucos minutos na ligação com as áreas centrais do município de São Paulo;

- Extremo sul do município de São Paulo: quase não há alterações. As melhorias são muito pequenas, de poucos minutos, relacionadas ao melhor fluxo de toda a RMSP, insignificantes se comparadas aos grandes valores de aumento de tempo (até 30 minutos) pela evolução tendencial da mobilidade baseada na Pesquisa de Origem e Destino de 1997.

Com o Trecho Sul do Rodoanel em operação em 2010, o tempo médio das viagens internas de automóveis em toda a RMSP diminuiu de 28,2 para 27,8 minutos (-1,4%), e o das viagens de caminhão de 114,6 para 107 min (-6,6%) em relação à situação em 2010 só com o Trecho Oeste. Comparando a situação em 2020, sem e com Trecho Sul, o tempo médio de viagem diminuiria de 37,9 para 36,7 min (-3,2%) para as viagens internas de automóveis, e de 139,9 para 123,9 min (-11%) para as viagens de caminhão.

Em ambos os horizontes (2010 e 2020), aproximadamente 70% do benefício seria auferido pelos usuários de automóvel e 30% pela cadeia econômica associada ao transporte de caminhão.

Considerando de forma agregada automóveis e caminhões, aproximadamente 76 a 79% do benefício seria auferido pelas viagens internas à RMSP, 15 a 19% por viagens geradas ou atraídas pela RMSP, e 6 a 7% pelas viagens de passagem.

Intervenções necessárias

- Etapas de implantação

O **Quadro 7-02** apresenta o resumo das intervenções previstas e propostas no PDPA 2000 para o sistema viário e transporte coletivo com influência na área da bacia do Guarapiranga e a proposta desta revisão do PDPA, indicando as etapas de implantação e sua seqüência estratégica, os órgãos responsáveis e os efeitos esperados sobre a bacia.

Para definir as etapas de implantação foi considerado no PDPA original o 'estado da arte' dos projetos e a natureza mais ou menos complexa da intervenção. A revisão das propostas buscou seguir o cronograma de implantação previsto no PITU 2020, como também, pretende propor a discussão inicial com a Secretaria de Transportes Metropolitanos e as prefeituras municipais integrantes da bacia do Guarapiranga.

As propostas de curto prazo – até 2010 – objetivam atender as necessidades presentes da região e da população, melhorando o transporte coletivo e a acessibilidade. Nos estágios subsequentes (médio – 2011 a 2015 – e longo prazo – após 2015), o objetivo é induzir uma melhoria no padrão de ocupação, proporcionar condições para novas ocupações em locais com tipologia diferenciada e aumentar a mobilidade interna à região.

Cabe lembrar, mais uma vez, que as intervenções viárias e de transporte coletivo trazem efeitos como valorização de áreas, estímulo às atividades comerciais, à expansão de ocupação e ao adensamento (com verticalização) que, em alguns casos, terão rebatimentos favoráveis à elevação do padrão urbano. Para que esta possibilidade prevaleça, as intervenções deverão estar sempre vinculadas ao desenvolvimento proposto nesta revisão do PDPA, Lei Específica da APRM-G e Planos Diretores municipais, evitando que, contrariamente ao planejado, venham a estimular ocupações irregulares. Portanto, é indispensável adotar mecanismos de controle que



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

impeçam a disjunção entre as intervenções previstas e os objetivos de preservação ambiental do território. Neste sentido, é recomendável que todas as decisões concernentes ao planejamento, implantação de estruturas viárias, concessão e alteração de linhas, formas de operação e de gestão do transporte público sejam submetidas à consulta prévia da entidade de gestão da bacia, garantindo assim um manejo integrado e controlado sobre as ações que induzem à ocupação e localização das atividades urbanas na bacia.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 7-02 – Intervenções previstas e propostas para o sistema viário e o transporte coletivo na bacia do Guarapiranga

Características da etapa	Intervenção prevista / proposta PDPA 2000	Órgão responsável	Efeito esperado sobre a bacia do Guarapiranga – até 2004	Status atual / proposta do PDPA atual – até 2010	Efeito esperado sobre a bacia do Guarapiranga – até 2010
<p>Curto Prazo – Até 4 anos</p> <p>1. Obras com elevado nível de comprometimento do Poder Público; 2. Atendimento das necessidades atuais; 3. Atendimento de deslocamentos inter-regionais</p>	Trecho Sul – Rodoanel Mário Covas	STM	-	Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas: obras iniciadas em setembro/2006; conclusão prevista em 2010.	- Melhoria da acessibilidade dos residentes nas regiões oeste da bacia ao centro da RMSP; redução dos tempos de viagem dos veículos de passeio e de carga devido à integração com as rodovias das porções norte, oeste, leste da RMSP e que conduzem à Baixada Santista.
	Linha 4 do Metrô – Morumbi/Paulista	STM / Metrô	- Melhoria da acessibilidade da região norte da bacia (Itapeperica da Serra e Embu); - Melhoria do tráfego e redução do tempo de viagem no Corredor Francisco Morato.	Linha 4 do Metrô – Butantã/Luz (obras em andamento; conclusão da 1ª fase prevista para 2008 – estações Butantã, Pinheiros, Faria Lima, Paulista, República, Luz e pátio de manobras da Vila Sônia)	- Melhoria da acessibilidade dos residentes na região norte da bacia às diversas regiões do município de São Paulo, a partir da integração com a estação Pinheiros da Linha C da CPTM e com as estações Consolação (Linha 2), Luz (Linha 1) e República (Linha 3) do Metrô; - Melhoria do tráfego e redução do tempo de viagem no Corredor Francisco Morato.
	Linha C da CPTM – Osasco/Jurubatuba	STM / CPTM	- Melhoria da acessibilidade das regiões sul e leste da bacia; - Articulação direta da zona sul com a zona oeste da RMSP.	Linha C da CPTM – Osasco/Grajaú (obras em andamento de implantação do trecho Jurubatuba/Grajaú; conclusão prevista para o início de 2007 – estações Autódromo, Interlagos e Grajaú)	- Melhoria da acessibilidade dos residentes nos distritos de Socorro, Cidade Dutra e Parelheiros às zonas sul, oeste e central da RMSP, a partir da integração com as estações Santo Amaro (Linha 5) e Pinheiros (Linha 4) do Metrô.
	Corredores Troncais de Ônibus: 1. Rio Bonito/Parelheiros (até Varginha); 2. Guarapiranga/M'Boi Mirim (até Pq. do Lago); 3. Itapeperica/Ibirapuera (até Capão Redondo); 4. Régis Bittencourt/Francisco Morato (completo)	1. PMSP 2. PMSP(*) 3. PMSP e STM 4. PMSP e STM	- Melhoria da acessibilidade em toda a bacia; - Elevação do nível de serviço do transporte coletivo; - Redução do tempo de viagem nos deslocamentos ao longo dos corredores; - Melhoria do acesso aos sub-centros regionais de Santo Amaro e Pinheiros; - Valorização da região como um todo e contribuição para fixação da população nos seus locais de residência.	Discussão com a PMSP e SMT	-
	Alargamento e melhorias viárias: 1. Avenida Olívia G. Penteadó – Rio Bonito – Teotônio Vilela – Robert Kennedy; 2. Estrada do Guarapiranga – M'Boi Mirim (até divisa com Itapeperica da Serra); 3. Avenida Francisco Morato (até divisa com Taboão da Serra); 4. Estrada do Campo Limpo (até Avenida Carlos Lacerda)	1. PMSP(*) 2. PMSP 3. PMSP 4. PMSP(*)	- Tratamento preferencial para o sistema troncal proposto; - Melhoria da acessibilidade de toda a região; - Melhoria das condições de fluidez de tráfego e de circulação; - Valorização das áreas lindeiras e estimulação das atividades comerciais ao longo das vias, que deverão ser rigidamente controladas quando em território da bacia; - Eliminação de conflitos de tráfego geral com o transporte coletivo e de pedestre.	Discussão com a PMSP	-



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Características da etapa	Intervenção prevista / proposta PDPA 2000	Órgão responsável	Efeito esperado sobre a bacia do Guarapiranga – entre 2005 e 2009	Status atual / proposta do PDPA atual – entre 2011 e 2015	Efeito esperado sobre a bacia do Guarapiranga – entre 2011 e 2015
<p>Médio Prazo – de 4 a 8 anos</p> <p>1. Obras com algum comprometimento do Poder Público mas que exigem projetos mais detalhados;</p> <p>2. Atendimento das necessidades atuais podendo induzir transformações na região</p>	Linha 4 do Metrô – Paulista/Luz	STM / Metrô	<ul style="list-style-type: none"> - Complementação do atendimento até o Centro e possibilidade de conexão com outras linhas do Metrô e da CPTM; - Ampliação da acessibilidade da região norte da bacia; - Melhoria e complementação do atendimento de toda a região da bacia que é atendida pela Linha C da CPTM e da Linha 5 do Metrô. 	Linha 4 do Metrô – Vila Sônia/Luz (conclusão da 2ª fase prevista para 2012 – estações Vila Sônia, São Paulo-Morumbi, Fradique Coutinho, Oscar Freire e Higienópolis-Mackenzie)	- Idem ao PDPA 2000.
	Linha 5 do Metrô – Capão Redondo/Santo Amaro	STM / CPTM	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliação da acessibilidade da região oeste da bacia, através da integração com a Linha C da CPTM e da Linha 4 do Metrô; - Melhoria da articulação dos bairros atendidos com Santo Amaro, Pinheiros e a zona oeste; - Racionalização do Corredor Itapecerica da Serra, com a melhoria das condições de tráfego e circulação; - Valorização das áreas lindeiras e próximas; - Indução da ocupação de padrão mais elevado nas áreas lindeiras com provável verticalização. 	<p>Linha 5 do Metrô – Capão Redondo/Largo Treze (1ª fase concluída em outubro/2002 – estações Capão Redondo, Campo Limpo, Vila das Belezas, Giovanni Gronchi, Santo Amaro e Largo Treze);</p> <p>Linha 5 do Metrô – Capão Redondo/Chácara Klabin (conclusão da 2ª fase prevista para 2010 – estações Paulo Eiró, Borba Gato, Brooklin, Campo Belo, Ibirapuera, Moema, Servidor, Vila Clementino).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliação da acessibilidade da região oeste da bacia o reservatório às zonas sul, norte e oeste da RMSP, a partir da integração com a estação Santo Amaro da Linha C da CPTM e com as estações Santa Cruz (Linha 1) e Chácara Klabin (Linha 3) do Metrô; - Demais idem ao previsto no PDPA 2000.
	Corredores Troncais de Ônibus: 1. Rio Bonito/Parelheiros (até Parelheiros); 2. Itapecerica/Ibirapuera (até o centro de Itapecerica da Serra); 3. Embu/Santo Amaro; 4. Osasco/Capão Redondo (trecho Taboão da Serra/Capão Redondo)	1. PMSP(*) 2. STM 3. STM 4. STM	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliação do atendimento para áreas mais periféricas; - Ampliação das ligações entre os centros internos e externos à bacia; - Favorecimento dos deslocamentos internos à bacia; - Indução rigidamente controlada do adensamento das áreas lindeiras aos corredores. 	Discussão com a PMSP e SMT	-
	Alargamento e melhorias viárias: 1. Estrada de Parelheiros (de Varginha até Parelheiros); 2. Estrada de Itapecerica da Serra (da divisa até o centro do município)	1. PMSP(*) 2. STM(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamento preferencial para o sistema troncal proposto; - Melhoria das condições de tráfego e circulação; - Melhoria da acessibilidade. 	Discussão com a PMSP e SMT	-
	Ponte Jurubatuba	PMSP(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Alívio do tráfego nas pontes do Socorro e Interlagos, com redução dos congestionamentos; - Melhoria do acesso de ônibus ao centro de Santo Amaro. 	Discussão com a PMSP e SMT	-
	Ligação Régis Bittencourt / Jaguaré	DERSA	<ul style="list-style-type: none"> - Alívio do tráfego de carga no Corredor Régis Bittencourt – Francisco Morato, com melhoria das condições do transporte coletivo, de pedestres e do tráfego em geral; - Melhoria das ligações da bacia com a região oeste; - Constituição de suporte viário da ligação Osasco – Capão Redondo. 	Discussão com a PMSP e SMT	-
	Eixo Perimetral de Integração - Melhorias e alargamentos pontuais próximos às áreas urbanizadas; - Via de contorno no perímetro urbano de Itapecerica da Serra.	(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria das condições de tráfego e circulação no sentido perimetral; - Melhoria da acessibilidade e das ligações internas da bacia; - Indução da ocupação por assentamentos diferenciados nas áreas lindeiras, a qual deverá ser rigidamente controlada; - Alívio do centro de Itapecerica da Serra do tráfego de passagem. 	Discussão com a SMT	-



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Características da etapa	Intervenção prevista / proposta PDPA 2000	Órgão responsável	Efeito esperado sobre a bacia do Guarapiranga – após 2009	Status atual / proposta do PDPA atual – após 2015	Efeito esperado sobre a bacia do Guarapiranga – após 2015
<p>Longo Prazo – Mais de 8 Anos</p> <p>1. Obras com pouco comprometimento do Poder Público e que exigem projetos mais detalhados;</p> <p>2. Consolidação e ampliação dos efeitos das etapas anteriores</p>	Linha 5 do Metrô – Trecho Santo Amaro/Embu Guaçu	STM / Metrô	<ul style="list-style-type: none"> - Complementação do atendimento em direção ao centro e conexão com outras linhas do Metrô; - Ampliação da acessibilidade de toda a bacia, inclusive das áreas sul e leste. 	<ul style="list-style-type: none"> - A Rede Essencial do Metrô para 2020, elaborada pela Diretoria de Planejamento e Expansão dos Transportes Metropolitanos não prevê a implantação do trecho Santo Amaro-Embu Guaçu. A ampliação desta linha se dará pela implantação do trecho Chácara Klabin-Bresser, prevista para o período 2012-2025. - Discussão com a SMT. 	-
	Linha C da CPTM – Trecho Jurubatuba/Varginha	STM / CPTM(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria e complementação do atendimento por transporte para as regiões leste e sul do reservatório; - Ampliação da acessibilidade dessa região através da integração com as Linhas 4 e 5 do Metrô; - Melhoria da articulação dessa região com Santo Amaro, Pinheiros e a zona oeste; - Racionalização do Corredor Teotônio Vilela, melhorando as condições de tráfego e circulação; - Valorização das áreas lindeiras e próximas; - Indução da expansão de ocupação de baixa e média renda nas áreas lindeiras e mais afastadas; expansão esta que deverá ser controlada e conduzida para os compartimentos afins. 	Discussão com a SMT	-
	Corredor Troncal de Ônibus: - Osasco/Capão Redondo (trecho Taboão da Serra/Osasco)	STM	<ul style="list-style-type: none"> - Complementação da ligação troncal até Osasco, estabelecendo articulação perimetral entre as regiões sul (bacia do Guarapiranga) e oeste; - Melhoria e ampliação da acessibilidade da região. 	Discussão com a SMT	-
	Alargamentos e Melhorias Viárias: 1. Estrada do Embu Guaçu, da divisa com São Paulo até o centro de Embu Guaçu; 2. Rodovia Régis Bittencourt, da divisa com São Paulo até Embu; 3. Avenida Corifeu de Azevedo Marques – Autonomistas	STM(*) STM(*) STM(*)	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria das articulações internas da bacia; - Melhoria das condições de tráfego e circulação nos corredores viários; - Favorecimento do tratamento preferencial do sistema troncal proposto. 	Discussão com a SMT	-
	Eixo Perimetral de Integração: 1. Duplicação da via entre a Rodovia Régis Bittencourt e Embu Guaçu; 2. Implantação de uma pista de Embu Guaçu até a Região de Parelheiros	(*) (*)	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria da acessibilidade da região; - Ampliação e melhoria das condições de tráfego e circulação no sentido perimetral; - Ampliação e melhoria das condições internas e o acesso à Rodovia Régis Bittencourt; - Indução da ocupação por assentamentos diferenciados nas áreas lindeiras; ocupação que deve ser controlada e paulatinamente flexibilizada através de contrapartidas. 	Discussão com a SMT	-

Obs: (*) Intervenções sugeridas pelo PDPA concluído em 2000.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

7.1.7. Infra-estrutura sanitária

A implantação e ampliação de infra-estrutura de saneamento no estado de São Paulo estão sujeitas às especificações previstas pela Lei Estadual nº 7.750/92, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, e pela Lei Estadual nº 10.083/98, que dispõe sobre o Código Sanitário do Estado.

a) Sistema de abastecimento de água

Conforme Censo IBGE 2000, 88% dos domicílios particulares permanentes da bacia do Guarapiranga são atendidos pelo sistema público de abastecimento de água operado pela SABESP. Os municípios de São Paulo, Embu e Itapeverica da Serra apresentam os maiores índices: 92, 89 e 84% respectivamente. Aproximadamente 35% dos domicílios do município de Embu Guaçu são abastecidos por poços particulares, característica observada em áreas de ocupação urbana esparsa ou em áreas rurais. Na parcela do município de Cotia localizada na área da bacia, 96% dos domicílios são atendidos por sistemas particulares de abastecimento.

Segundo dados da SABESP, os domicílios abastecíveis, ou seja, aqueles ocupados por população fixa ou flutuante, situados em áreas legalmente urbanas e/ou rurais e passíveis de serem abastecidos pela rede pública de água, são atendidos.

Dessa forma, recomendam-se a manutenção do índice de atendimento atual pela rede de distribuição pública, através da contínua implantação de infra-estrutura necessária ao atendimento do crescimento vegetativo da população residente na bacia e, principalmente ações de desenvolvimento de instrumentos técnicos de gestão da qualidade da água do reservatório e de abatimento de cargas poluidoras lançadas nos tributários, entre as quais:

- aprimoramento e desenvolvimento de novas formas de combate às florações de algas (física, química e biológica);
- desenvolvimento de modelos hidrodinâmicos do reservatório que prevejam blooms algais;
- aperfeiçoamento dos Planos de Contingência para eventos críticos de qualidade;
- instalação de barreiras de contenção de algas e cargas poluidoras;
- implantação de aeradores superficiais em áreas de potencial crescimento de algas e de maior degradação ambiental;
- implantação de estruturas para o abatimento de cargas poluidoras lançadas nos tributários do reservatório, entre as quais, *wetlands*, barramento de tributários, bacias de retenção, estação de remoção de nutrientes (coagulação + floculação + flotação);
- introdução de peixes fitoplanctófagos;
- estudos de tratabilidade em estação de tratamento de água piloto;
- implementação de técnicas avançadas de tratamento, como os processos de pré-oxidação, remoção de substâncias que produzem gosto e odor, utilização de leitos filtrantes adsorvedores (carvão ativado granular e areia), e a utilização de ozônio em distintas fases do tratamento, associado ou não ao carvão ativado granular com atividade biológica.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Para abatimento das cargas poluidoras conduzidas pelos tributários do reservatório Guarapiranga, a 1ª Fase do Programa Mananciais prevê a implantação das estações de remoção de nutrientes do rio Embu Mirim, dos córregos Bonito/Pedras, São José e Itupu e da várzea do rio Parelheiros.

Na captação da SABESP no reservatório Guarapiranga está prevista a execução de um sistema para retenção de detritos e na ETA ABV, a automação do processo de tratamento e a implantação de módulos tubulares nos decantadores, que permitirão o aumento da taxa de decantação diária.

b) Sistema de esgotamento sanitário

Todo o sistema de esgotamento sanitário implantado ou previsto para o território do Guarapiranga – excetuado aquele que atende o município de Embu Guaçu – está baseado na exportação dos esgotos coletados. O Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo definiu o encaminhamento dos esgotos coletados na bacia do Guarapiranga à Estação de Tratamento de Barueri – ETE Barueri. Para Embu Guaçu, foi projetado um sistema isolado de coleta, afastamento e tratamento de esgoto para o atendimento da sede do município e do distrito de Cipó, composto por 10 estações elevatórias (8 na Sede e 2 em Cipó) e duas estações de tratamento (Sede e Cipó). A arquitetura do conjunto dos sistemas, existentes, em execução e projetados, inclui um total de 46 elevatórias: 13 na margem direita – São Paulo; 14 na margem esquerda – São Paulo; 9 no sistema Embu-Itapecerica da Serra; e 10 no município de Embu Guaçu e seu distrito de Cipó.

Observe-se, quanto ao sistema já existente, bastante mais extenso à margem direita do reservatório, que seu nível de eficiência é variável (maior na área de Interlagos, onde há melhor padrão de urbanização; bem mais reduzido nas sub-bacias do Guavirutuba e Itupu, à margem esquerda). Esta deficiência dos sistemas deve-se a fatores diversos. Embora haja dificuldades operacionais por parte da SABESP, grande parte dos problemas deriva de outros aspectos:

- baixo padrão da ocupação e da infra-estrutura urbana, com problemas de estabilidade de arruamentos, fundos de vale invadidos pela urbanização desordenada e deficiências do sistema de drenagem;
- percentual mais reduzido de imóveis conectados à rede pública de esgotos, devido à combinação de problemas de topografia (imóveis abaixo do nível da rua) e baixa renda da população (que se reflete na dificuldade de reorganização dos sistemas sanitários domiciliares para a conexão à rede pública quando esta é implantada, ou na efetuação de ligação incompleta, deixando parte das águas servidas para serem escoadas superficialmente ou através do sistema de drenagem);
- conexão irregular de águas pluviais ao sistema de esgotos ou do sistema domiciliar de esgoto ao sistema de drenagem.

Durante a realização do Programa Guarapiranga no período 1992 a 2000, foi ligeiramente ampliada a vazão de exportação de esgotos da bacia, compensada negativamente, porém, pelo substantivo acréscimo de população no território ao longo do mesmo período. Cabe ressaltar que os maiores acréscimos foram obtidos na margem direita, permanecendo o registro de vazões reduzidas no sistema da margem esquerda – São Paulo.

Entre as intervenções de esgotamento sanitário previstas para a bacia do Guarapiranga na 1ª fase do Programa de Saneamento dos Mananciais do Alto Tietê – Programa Mananciais estão:

- melhoria das estruturas pré-existentes na margem direita – município de São Paulo: ampliação



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

e substituição das linhas de recalque das estações elevatórias de esgoto Guarapiranga, Herplin, Teotônio I e II, São Rafael e São José; implantação das novas EEE Herplin e Teotônio I e II, remanejamento e ampliação do Coletor Tronco da Avenida Robert Kennedy;

- implantação de rede coletora, ligações prediais, estações elevatórias e linhas de recalque nos bairros Jardim Progresso, Chácara São Silvestre, Jardim Aruã e Jardim Almeida, localizados na margem direita do reservatório, no município de São Paulo;
- melhoria das estruturas pré-existentes na margem esquerda – município de São Paulo: ampliação das estações elevatórias de esgoto Riviera, Talamanca e Solange, implantação das EEEs Riviera A, Talamanca A e Nova Solange;
- implantação das EEEs Jardim Santa Rita e Vista Alegre no município de Embu;
- no município de Itapequerica da Serra: implantação de rede coletora e ligações prediais no Jardim Éden; implantação de rede coletora, ligações prediais e coletor tronco na Chácara Santa Maria; na bacia do córrego Mombaça e nos bairros Jardim Horizonte Azul, Jardim Santa Júlia, Jardim Horacina e Analândia é prevista a implantação de rede coletora, ligações prediais, coletores tronco e estações elevatórias;
- em Embu Guaçu é prevista a implantação das EEEs Jardim Filipino, Santo Egídio, Granja Regina Maria, Jardim Silvânia e Jardim Cristiane.

O monitoramento da eficiência dos sistemas antigos e novos (redes, coletores troncos, interceptores, emissários, estações de tratamento de Embu Guaçu e Cipó) exigirá atuação em várias frentes distintas:

- realização periódica de varreduras operacionais e programas caça-esgotos e caça-ligações;
- montagem de uma “rede de informações operacionais” junto a lideranças comunitárias, especialmente aquelas moradoras de núcleos favelados, para a detecção de irregularidades no funcionamento dos sistemas;
- estruturação de um sistema de monitoramento especial da qualidade da água, com ampliação da coleta de amostras e realização de exames laboratoriais, visando à determinação de resultados especificamente obtidos com as intervenções do Programa Mananciais, em especial aquelas relacionadas aos sistemas de esgotamento sanitário e à urbanização de favelas;
- avaliação e acompanhamento das operações integradas dos sistemas Guarapiranga/Taquacetuba e Guarapiranga/Capivari-Monos.

Estas medidas dirigem-se aos seguintes objetivos:

- ampliação geral dos níveis de eficiência dos sistemas, melhorando a relação volume exportado/volume tratado/volume gerado no interior da bacia;
- detecção de problemas ou insuficiências remanescentes das estruturas implantadas e sua correção/adequação.

c) Sistema de resíduos sólidos

Durante o Programa Guarapiranga, as atividades relacionadas a resíduos sólidos foram desenvolvidas em três frentes complementares. A primeira delas foi um estudo de adequação dos



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

sistemas de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos nos municípios de Embu, Itapecerica da Serra e Embu Guaçu. A segunda foi constituída pela aquisição de equipamentos de limpeza pública para as prefeituras desses municípios, conforme recomendação do estudo desenvolvido. Finalmente, foram realizadas obras de transformação dos lixões de Embu e Itapecerica da Serra em aterros sanitários (os quais se encontram em operação pelas respectivas administrações locais).

Considerando a inexistência de um Plano Diretor de Resíduos Sólidos para a Região Metropolitana de São Paulo, as diretrizes para o período previsto por esta revisão do PDPA são a de continuidade da linha de trabalho adotada pelo Programa Guarapiranga. Dentre as ações mais substantivas propostas, encontram-se:

- obras de implantação de novo aterro no município de Embu Guaçu, com impermeabilização e selamento do sítio ainda utilizado, intervenção incluída na 1ª Fase do Programa Mananciais;
- reforço do monitoramento sobre a operação dos aterros realizada pelas prefeituras locais.

7.2. *Estratégia para a atração de empreendimentos compatíveis com a proteção ambiental da Bacia do Guarapiranga*

De acordo com as diretrizes desta revisão do PDPA, apresentadas nos itens 7.1.1 a 7.1.7, em particular a intenção enunciada de investir na ampliação dos espaços da economia formal no território da bacia, propõe-se a contratação de consultoria especializada para a realização de estudos de mercado destinados a identificar e qualificar empreendedores e empreendimentos capazes de interferir positivamente para a recuperação e revitalização, em maior ou menor escala, do uso e ocupação do solo, em especial de sua parcela urbana. Parte-se, no caso, do princípio de que, não obstante uma redução da atratividade do território, em larga medida consequência da desordenada urbanização de que foi alvo, que ainda há oportunidades remanescentes de investimento relevantes, compatíveis com a estratégia de recuperação ambiental do território.

Este estudo, a ser efetuado durante o período de vigência deste PDPA, deverá ter caráter eminentemente prático, com informações e proposições resultantes do trabalho de prospecção de mercado. Deseja-se, como resultado básico, a identificação:

- de empreendimentos já em etapa de comercialização e/ou implantação física, ou ainda prestes a iniciá-las, com exame de seus ganhos já realizados ou de seu potencial de mercado, e de eventuais dificuldades ou obstáculos, de qualquer natureza, à sua execução;
- de empreendedores definidos, potencialmente interessados em investimentos no território da bacia;
- de empreendimentos já existentes, mas com projeto ou intenção de ampliação de atividades e instalações;
- de empreendimentos potenciais, específicos, abrangendo o tipo de investimento, área preferencial para a sua implantação, cálculo estimativo do valor, etc;
- de medidas destinadas a ampliar, se imprescindível, a atratividade do território para os empreendimentos analisados (infra-estrutura de serviços, incentivos fiscais, agilização na tramitação de autorizações legais, eventuais alterações, se pertinentes, de legislações incidentes, etc;



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- das compensações ambientais a serem proporcionadas pelos empreendimentos, devidamente valoradas, caso isto seja viável do ponto de vista das condições comparativas de mercado;
- das diretrizes urbanísticas e da avaliação de impactos dos empreendimentos estudados sobre a malha urbana.

Propõe-se que haja forte preferência pela atração de investimentos privados, embora deva ser admitido o tratamento analítico e propositivo de eventuais investimentos públicos – particularmente na área habitacional – que possam abrigar aspectos economicamente viáveis e urbanisticamente inovadores. Também se propõe que os empreendimentos a serem analisados, sob o aspecto da localização territorial, possam prevenir ou substituir ocupações, dadas as restrições ambientais e urbanas, indesejáveis e/ou irregulares.

Sugere-se que haja um especial interesse, quanto ao tipo de empreendimento, por:

- operações urbanas interligadas, que permitam significativas compensações ambientais;
- atividades territorialmente extensivas e de reduzida, em termos relativos, absorção de mão de obra.

Os empreendimentos a serem estudados e propostos deverão ser compatíveis com a finalidade de proteção ambiental da bacia. Neste sentido, necessariamente serão analisados os impactos dos empreendimentos sobre o meio ambiente e sobre o uso e a ocupação do solo, incluídos os estímulos indutores à expansão urbana e à geração de atividades econômicas e de empregos.

- propõe-se, finalmente, que quatro compartimentos ambientais das Áreas de Ocupação Dirigida deverão merecer uma atenção especial destes estudos: (i) SUC – Sub-Área de Urbanização Consolidada; (ii) SUCt – Sub-Área de Urbanização Controlada; (iii) SEC – Sub-Área Especial Corredor; (iv) SOD – Sub-Área de Ocupação Diferenciada.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

**8. PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS INTEGRADOS
PARA A GESTÃO DA APRM-G**



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

8. PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA A GESTÃO DA APRM-G

Os itens seguintes apresentam as propostas de instrumentos para a gestão da APRM-G que visam ao controle do uso e da ocupação do solo urbano e rural da bacia e da qualidade de seus corpos d'água. Novamente quanto a estes aspectos, o sucesso das proposições apresentadas depende (i) da viabilidade efetiva das medidas de controle relacionadas; (ii) do efetivo grau de prioridade concedido a estas atividades e (iii) do grau de cooperação entre os diversos organismos responsáveis pelas ações a serem desenvolvidas.

8.1. Programa de Educação Ambiental

O complexo quadro de desenvolvimento da região da bacia do Guarapiranga, com suas causas estruturais e repercussões adversas de ordem econômica, política, cultural e ambiental requisita o apoio, integração e a ampliação dos programas de educação ambiental desenvolvidos na bacia, pelos órgãos componentes do futuro Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-G.

A educação ambiental constitui um instrumento essencial de participação dos diversos setores sociais que entendem que apenas a adoção de mecanismos de correção dos problemas já existentes é insuficiente para a proteção do meio urbano e do meio ambiente.

a) Objetivos gerais:

- Promover e apoiar as iniciativas dos órgãos públicos e dos setores organizados da sociedade com vistas ao desenvolvimento e sustentabilidade das áreas de mananciais;
- Promover a integração da temática dos mananciais nos programas/projetos voltados para a política educacional do setor educacional.

b) Apresentação do Programa Oficinas Ambientais, um elo entre trabalho, saúde e cidadania:

É proposição desta revisão do PDPA a implantação, nos municípios de Embu, Embu Guaçu, Itapecerica da Serra e São Paulo, de oficinas ambientais que possibilitem desenvolver projetos adequados às características do território que se deseja proteger. Essas oficinas terão como objetivo formar mão-de-obra e produzir equipamentos que tenham mercado regional, ao mesmo tempo que estimulem atividades compatíveis com os requisitos ambientais da região.

Essas oficinas terão a meta de se tornarem auto-sustentáveis após um prazo máximo de quatro anos, contando com recursos advindos da sua produção, os quais terão que ser distribuídos entre os alunos e, além disso, também complementar o pagamento dos instrutores.

As oficinas, uma vez implantadas, deverão ser geridas pela comunidade, com a supervisão e orientação das prefeituras municipais. Essa gestão poderá ser feita através do estabelecimento de cooperativas, a serem formadas pelos moradores do município.

Será função da oficina (tanto dos instrutores como dos alunos) a difusão de todos os aspectos que caracterizam uma área de manancial. Os cursos, seminários, treinamentos, palestras e publicações relacionados ao tema específico seriam de responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente, a quem caberá tornar explícita e consciente a relação entre as atividades da oficina e as peculiaridades exigidas do comportamento de quem habita uma área de manancial.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

O público alvo destas oficinas são os menores de idade, habitantes das cidades onde cada núcleo será implantado, abrangendo assim a população entre 16 e 18 anos que tenha completado o 1º grau de escolaridade e esteja desempregada.

Estas oficinas poderão ser integradas aos núcleos de educação ambiental já implantados pelo Programa Guarapiranga, através de ampliação e complementação de suas instalações e atividades.

Inicialmente, deverão ser criados cinco tipos de oficinas, a serem implantadas em atendimento à caracterização do município e sua respectiva demanda:

- Oficinas de equipamentos náuticos: pintura, funilaria, confecção de velas, redes de pesca;
- Oficina de atividades agrícolas e pesqueiras: agricultura hidropônica, jardinagem, manutenção de viveiros, cultura de peixes ornamentais;
- Oficina de equipamentos urbanos: bancos para praças, brinquedos para recreação infantil, trabalho com madeira;
- Oficina de reciclagem e produção de material reciclado: pneus, plástico, papel;
- Oficina de culinária, panificação e apicultura.

c) Estratégias/ações complementares

Além das Oficinas, prevê-se o desenvolvimento das seguintes atividades:

- Encontros Técnicos de Educação Ambiental, dirigidos ao setor educacional (Diretorias Regionais de Ensino, Secretarias Municipais da Educação), visando ao levantamento de experiências e ao diagnóstico das necessidades e expectativas quanto à:
 - capacitação de educadores;
 - organização, produção e implementação de acervo de materiais didáticos/informativos (videoteca, biblioteca, hemeroteca);
 - implantação de atividades artísticas, com enfoque na temática dos mananciais, com teatro, oficinas de dança etc.;
 - Encontros Técnicos Regionais de Educação Ambiental, dirigidos ao setor público e a representantes da sociedade civil, visando discutir aspectos técnicos, legais e mecanismos de mobilização e participação.
 - Campanhas e programas de comunicação e sensibilização quanto à natureza dos problemas ambientais e urbanos das áreas de mananciais, com a finalidade de atingir a população em geral, destacando os seguintes aspectos:
 - assentamentos urbanos;
 - ocupação de áreas naturais;
 - saneamento básico, disposição dos resíduos sólidos, saúde pública;
 - instrumentos técnicos e legais de fiscalização;
 - educação ambiental e cidadania;



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

- educação ambiental nos programas e projetos de ensino, dos órgãos públicos e da sociedade civil;
- apresentação de conceitos e estratégias - metodologias e práticas de mobilização e articulação da sociedade em ações de educação ambiental;
- instrumentos didáticos e paradidáticos em educação ambiental;
- elaboração de projetos de educação ambiental;
- parcerias e fontes de financiamento a programas e projetos de educação ambiental nas áreas de mananciais;
- instrumentos de avaliação e acompanhamento.

d) Área de abrangências – parcerias:

O Programa de Educação Ambiental deve contemplar, articular e integrar todos os municípios da bacia do Guarapiranga.

Nesta perspectiva, estariam participando do Programa as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e da Educação – Diretorias Regionais de Ensino, as organizações dos diversos setores das Prefeituras e Secretarias Municipais, com interface com a temática ambiental, eventuais consórcios intermunicipais, comitês de bacias hidrográficas e organizações não-governamentais que contemplem em suas abordagens os conceitos, a metodologia e as expectativas da educação ambiental enquanto instrumento de política pública.

8.2. Programa de Monitoramento Ambiental

8.2.1. Monitoramento da Qualidade da Água

A qualidade da água de um reservatório é resultante da qualidade da água dos rios que formam esse reservatório – os tributários – e dos fenômenos, ou processos, químicos, físicos e biológicos que ocorrem no interior do corpo d'água. Assim, o uso de um reservatório para abastecimento público requer que haja uma avaliação periódica sobre os seguintes itens:

- Qualidade da água dos tributários;
- Qualidade da água do reservatório.

Para que ocorra essa avaliação, é necessária a manutenção de um monitoramento sistemático, que deve ser abrangente o suficiente para permitir um conhecimento não somente do atual estado da água, mas também dos fatores que determinam essa qualidade e as relações de causalidade entre eles. Atualmente, esse monitoramento é realizado bimestralmente pela CETESB e mensalmente pela SABESP.

As ações para melhoria e controle da qualidade da água do reservatório Guarapiranga demandam a implementação de um Programa de Monitoramento, que deve incluir:

a) Continuidade do monitoramento sistemático da qualidade da água no reservatório e tributários

Para o monitoramento da qualidade da água, propõe-se que seja mantida a amostragem nos pontos atualmente monitorados pela CETESB e SABESP no reservatório e principais tributários, com periodicidade mensal e a avaliação de parâmetros adotada atualmente. Recomenda-se,



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

ainda, a inclusão de parâmetros químicos e biológicos que indiquem substâncias tóxicas nas áreas com uso agrícola mais intensivo e que sejam incorporadas as recomendações do estudo, com início previsto para o segundo semestre de 2008, sobre a implementação de um modelo hidrodinâmico 3D no reservatório, contratado à Universidade Federal de São Carlos com recursos do FEHIDRO.

b) Inclusão de 3 pontos de monitoramento no rio Embu Mirim

Para a avaliação do alcance das metas de redução das cargas poluidoras é necessária a inclusão de mais três pontos de monitoramento no rio Embu Mirim, nas divisas entre Itapecerica da Serra e Embu, Embu e Itapecerica da Serra, e Itapecerica da Serra e São Paulo, além do ponto na Estrada da Cumbica, para abranger todas as bacias da capital. Os pontos de monitoramento atualmente existentes são suficientes para avaliar as cargas poluidoras de Embu Guaçu e quase a totalidade do município de São Paulo; em princípio, mantidas as condições atuais da ocupação, não é necessário o monitoramento das cargas geradas na parcela dos municípios de Cotia, Juquitiba e São Lourenço da Serra inserida na bacia do Guarapiranga.

c) Implantação de monitoramento quantitativo

Para melhor conhecimento das cargas afluentes ao reservatório Guarapiranga, recomenda-se a implantação do monitoramento hidrológico concomitante ao monitoramento de qualidade das águas realizado pela CETESB e SABESP.

O monitoramento hidrológico visa fornecer informações pluviométricas e fluviométricas mais precisas para melhorar as estimativas das vazões afluentes ao reservatório, principalmente nas pequenas bacias urbanas, que são as principais fontes de poluição difusa, e aperfeiçoar a montagem do balanço hídrico do reservatório tendo em vista os acréscimos de importação de água de bacias hidrográficas adjacentes.

Propõe-se que sejam mantidos em operação os postos pluviométricos existentes e instalados demais postos necessários à melhor caracterização do regime hídrico da bacia. Recomenda-se, ainda, a instalação de limnígrafos de regime contínuo nos tributários monitorados qualitativamente e de limnígrafos móveis operando de forma intermitente em várias bacias, percorrendo os afluentes de maior interesse, para estimativas de cargas afluentes.

Além disso, para comparação das cargas afluentes ao reservatório com as calculadas pelo MQUAL, deve-se dar atenção especial à medição de vazão nos pontos de monitoramento dos tributários.

d) Avaliação da eficiência, conservação e proteção das várzeas naturais

As várzeas naturais, como as dos rios Embu Mirim e Parelheiros, representam um papel importante na retenção / depuração das cargas que afluem ao reservatório. Conseqüentemente, é importante a realização periódica de estudos para avaliar sua eficiência e estado de conservação.

e) Monitoramento dos processos internos de geração de cargas no reservatório

Um processo que ocorre internamente ao reservatório, e que pode ter um papel importante no enriquecimento da água com fósforo, é a ressobilização desse nutriente a partir dos sedimentos de fundo do reservatório. Os episódios de anoxia nas águas mais profundas, que ocorrem no período do verão, podem causar essa ressobilização. Dessa maneira, após atingir-se um abatimento das cargas de fósforo trazidas pelos tributários, o retorno do reservatório a uma



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

condição mais favorável, em termos de *blooms* algais, deverá ocorrer de forma gradativa, devido ao papel exercido por essa carga interna de fósforo. Assim, em função do exposto, um item importante no Programa de Monitoramento deve ser a dinâmica de ressolubilização de fósforo a partir dos sedimentos.

f) Implantação de banco de dados integrado

A base de dados obtida pelo monitoramento da CETESB e SABESP deve ser integrada a um banco de dados único, o que irá facilitar substantivamente o processamento dos dados para gerar as informações requeridas. O banco de dados deverá ser atualizado periodicamente pela CETESB e SABESP com os dados monitorados e calculados para a divulgação e acompanhamento das informações sobre a qualidade da água da bacia e do reservatório.

O Programa de Monitoramento é de responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), através da CETESB, e da Secretaria de Estado de Saneamento e Energia, através da SABESP.

8.2.2. Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo

Nos últimos anos, com uma série de resultados positivos, e também várias deficiências, houve continuidade da ação fiscalizatória na bacia do Guarapiranga, envolvendo, a partir de comendo da Secretaria de Meio Ambiente, a cooperação de órgãos de outras esferas administrativas.

A diretriz recomendada por este estudo envolve o cumprimento das determinações estabelecidas pela Lei Específica da APRM-G e pelo Decreto Estadual 51.686/07, entre as quais:

- o monitoramento do uso e ocupação do solo deve estar integrado ao futuro Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental da APRM-G, parte do Sistema Gerencial de Informações – SGI;
- o instrumento de licenciamento, fiscalização e controle do uso e ocupação do solo da bacia é o Mapa da APRM-G que apresenta a delimitação das sub-áreas de ocupação dirigida definidas na Lei Específica e será incorporado ao SGI;
- o controle e a fiscalização do uso e ocupação do solo deverá ser realizada pelo futuro Grupo de Fiscalização Integrada da APRM-G que será composto por técnicos de órgãos municipais e estaduais;
- as ações pertinentes ao Grupo de Fiscalização Integrada deverão incluir:
 - realização de vistorias em geral, levantamentos e inspeções (*in situ* ou através do tratamento de imagens de satélite – sensoriamento remoto e geoprocessamento);
 - verificação da ocorrência de infrações e proceder a autuações, no âmbito de suas competências;
 - lavratura de autos de inspeções, advertência, apreensão de materiais, máquinas, equipamentos e instrumentos utilizados no cometimento da infração, embargo de obra ou construção, multa simples, fornecendo cópia ao interessado;
 - proposição aos órgãos da administração pública encarregados do licenciamento e fiscalização a multa diária, interdição, definitiva ou temporária, demolição, suspensão de financiamento e de benefícios fiscais;



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

- o Grupo de Fiscalização Integrada deverá estabelecer ações conjuntas para a manutenção e melhoria da qualidade das águas da bacia do Guarapiranga, mediante ações e projetos que visem:
 - a realização de trabalhos efetivos de controle e de fiscalização na área da bacia do Guarapiranga, incrementando parcerias que busquem otimizar a utilização de recursos humanos e materiais;
 - a implantação de uma rotina de fiscalização, desencadeando ações técnicas e administrativas, orientando e/ou punindo rapidamente os infratores;
 - o atendimento aos objetivos previstos pela Lei Específica da APRM-G.
- os órgãos e entidades componentes do Grupo de Fiscalização Integrada deverão:
 - dispor de recursos humanos e materiais para a operacionalização das ações conjuntas de controle;
 - dispor dos recursos de imagens de satélite, levantamento aerofotogramétrico, banco de dados e o Sistema Cartográfico Metropolitano – SCM para subsidiar as ações conjuntas;
 - efetuar treinamento referente ao sistema de fiscalização e licenciamento com base nas leis estaduais 9.866/97 e 12.233/06, e demais legislações municipais incidentes que regulamentem as atividades de fiscalização e penalidades;
 - articular, através dos representantes das organizações sociais existentes na região, um processo de participação da sociedade;
 - participar na elaboração e execução de projetos de divulgação e conscientização da necessidade de proteger os mananciais, inclusive envolvendo a rede de ensino;
 - organizar, orientar, integrar e definir estratégias de controle, visando coibir os processos de ocupação irregular na APRM-G;
 - colaborar na formulação e implantação de planos e projetos, compatíveis com a preservação dos mananciais, que tenham por finalidade promover o desenvolvimento econômico e social da APRM-G;
 - encaminhar às procuradorias jurídicas, tanto do Estado como dos municípios, processos que viabilizem ações civis públicas para desocupação de áreas irregulares e apuração de responsabilidades.
- o Grupo de Fiscalização Integrada deverá elaborar, mensalmente, relatório das atividades desenvolvidas e encaminhá-lo aos órgãos licenciadores e ao Subcomitê Cotia-Guarapiranga para atualização do SGI;
 - o Grupo de Fiscalização Integrada deverá ser comunicado, mensalmente, pelos órgãos licenciadores, dos pedidos de licenciamento e das propostas de compensação, conforme estabelece o artigo 75 da Lei Específica da APRM-G.
 - a Secretaria de Estado do Meio Ambiente deverá elaborar normas, especificações, e instruções técnicas relativas ao controle e fiscalização da APRM-G, em articulação com os órgãos envolvidos na Fiscalização Integrada e a Câmara Técnica de Fiscalização do Subcomitê de Bacia Hidrográfica Cotia/Guarapiranga.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

As atividades do Grupo de Fiscalização Integrada serão regulamentadas pelo órgão colegiado do Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-G, composto pelo Subcomitê Cotia-Guarapiranga.

8.2.3. Monitoramento da eficácia dos Projetos e Programas

Há uma série de ações, projetos e programas de melhorias assegurados para a Bacia do Guarapiranga. Dessa maneira, torna-se necessário um monitoramento de forma a checar a eficácia dessas intervenções. O monitoramento deve incluir:

- Elaboração de matriz de avaliação do projeto;
- Coleta e análise de dados e materiais de referência;
- Avaliação dos impactos sobre a população afetada;
- Sistematização dos resultados;
- Comparação dos resultados diretos e indiretos da intervenção com os pressupostos teóricos que a orientaram;
- Divulgação dos benefícios.

8.2.4. Órgãos Responsáveis pelo Programa de Monitoramento Ambiental

O Programa de Monitoramento Ambiental ficará a cargo do Grupo de Fiscalização Integrada da APRM-G, que inclui os seguintes órgãos da esfera municipal e estadual:

- SMA;
- SSE;
- CETESB;
- SABESP;
- DAEE;
- Prefeituras dos Municípios da Bacia;
- Polícia Militar Ambiental.

8.3. Sistema de planejamento e gestão da APRM-G

A APRM-G contará com um Sistema de Planejamento e Gestão vinculado ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e articulado com os Sistemas de Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, ao qual caberá implementar a sistemática de planejamento e gestão estabelecida pela Lei Específica da APRM-G.

O Sistema de Planejamento e Gestão será composto por um órgão colegiado, um órgão técnico e órgãos e entidades da administração pública estadual e municipal. O órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo, é o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, ou, por expressa delegação de competência nos assuntos de peculiar interesse da APRM-G, o Subcomitê Cotia-Guarapiranga. O órgão técnico é a Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, a qual atuará através do Escritório Regional da APRM-G e os órgãos estaduais e municipais serão



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

responsáveis pela execução das atividades de licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental.

No quadro a seguir são descritas as atribuições de cada um dos órgãos componentes do futuro Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-G, conforme determinado pelo Decreto Estadual 51.686/07.

No **Quadro 8-02** são apresentadas de forma preliminar as ações necessárias e o prazo de execução no período 2007-2010 referentes à implementação e operação do Sistema de Gestão da APRM-G, conforme diretrizes da Lei Específica e de seu decreto de regulamentação, assim como, as intervenções previstas na 1ª Fase do Programa Mananciais e as demais que devem ser priorizadas para a melhoria da qualidade ambiental da bacia do Guarapiranga.

Propõe-se nesse momento que os custos referentes à implementação e manutenção do Sistema de Gestão sejam incorporados após a discussão e aprovação das ações previstas para o período 2007-2010 pelos representantes da Secretaria do Meio Ambiente e dos demais órgãos componentes do Sistema de Gestão Ambiental da APRM-G.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 8-01 – Atribuições dos órgãos componentes do Sistema de Gestão Ambiental da APRM-G

<p>Órgão colegiado: Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Subcomitê Cotia-Guarapiranga</p>	<p>Atribuições:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. aprovar previamente o PDPA e suas atualizações, bem como acompanhar sua implementação; II. manifestar-se sobre a proposta de criação, revisão e atualização das Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional; III. recomendar diretrizes para as políticas setoriais dos organismos e entidades que atuam na APRM-G, promovendo a integração e a otimização das ações de modo a adequá-las à legislação e ao PDPA; IV. recomendar alterações em políticas, ações, planos e projetos setoriais a serem implantados na APRM-G, de acordo com o preconizado na legislação e no PDPA; V. propor critérios e programas anuais e plurianuais de aplicação de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para a gestão da APRM-G; VI. promover, no âmbito de suas atribuições, a articulação com os demais Sistemas de Gestão institucionalizados, necessária à elaboração, revisão, atualização e implementação do PDPA; VII. aprovar regulamentação específica sobre o licenciamento de atividades que possam ser enquadradas como pólos geradores de tráfego; VIII. aprovar o programa de auditoria do Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental, proposto por grupo de trabalho constituído para essa finalidade; IX. fomentar a educação ambiental; X. fomentar campanhas de divulgação da Lei Específica da APRM-G; XI. recomendar a utilização de novos instrumentos de modelagem matemática objetivando a avaliação permanente das correlações entre o uso do solo e a qualidade, regime e quantidade de água; XII. dar anuência prévia aos pedidos de regularização e licenças de empreendimentos, usos e atividades da APRM-G mediante compensação; XIII. aprovar regulamentação específica do Grupo de Fiscalização Integrada da APRM-G; XIV. analisar, com o apoio de órgão técnico, proposta de lei municipal de parcelamento, uso e ocupação do solo de remanejamento dos parâmetros urbanísticos básicos em cada sub-área das Áreas de Ocupação Dirigida, definidas na Lei Específica da APRM-G; XV. emitir parecer, com o apoio do órgão técnico, sobre a compatibilidade entre as leis municipais e o disposto nas leis estaduais 9.866/97 e 12.233/06, no prazo máximo de até 120 dias após o requerimento; XVI. verificar o efeito das alterações sobre a Carga Meta Total e a Carga Meta Referencial por município; XVII. promover e apoiar grupos sociais organizados na APRM-G com projeto comum voltado à gestão dos mananciais; XVIII. dotar e manter o Escritório Regional da APRM-G, um colegiado técnico com equipe multidisciplinar para que o desenvolvimento das funções previstas na legislação de proteção e recuperação dos mananciais; XIX. priorizar as intervenções necessárias para redução da carga poluidora afluente ao reservatório através da análise do Relatório de Situação da Qualidade Ambiental da APRM-G.
<p>Órgão técnico: Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê</p>	<p>Atribuições:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. subsidiar e dar cumprimento às decisões do órgão colegiado da APRM-G; II. elaborar e divulgar anualmente o Relatório de Situação da Qualidade Ambiental da APRM-G, que deverá integrar o Relatório de Situação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê; III. elaborar e atualizar o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA em articulação com os órgãos integrantes do Sistema de Planejamento e Gestão; IV. elaborar, em articulação com os demais órgãos integrantes do Sistema de Planejamento e Gestão, propostas de criação, revisão e atualização de Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, de enquadramento das Áreas de Recuperação Ambiental e do PDPA; V. propor a compatibilização da legislação ambiental e urbanística estadual e municipal; VI. coordenar, operacionalizar e manter atualizado o Sistema Gerencial de Informações, garantindo acesso aos órgãos e entidades da administração pública municipal, estadual e federal e à sociedade civil; VII. promover assistência e capacitação técnica e operacional a órgãos, entidades, organizações não governamentais e municípios, na elaboração de planos, programas, legislações, obras e empreendimentos localizados dentro da APRM-G; VIII. articular e promover ações objetivando a atração e indução de empreendimentos e atividades compatíveis e desejáveis, de acordo com as metas estabelecidas no PDPA e com a proteção aos mananciais; IX. emitir parecer sobre os Programas de Recuperação de Interesse Social - PRIS previamente ao licenciamento pelos órgãos competentes; X. verificar a satisfatória execução das obras e ações previstas nos Programas de Recuperação de Interesse Social - PRIS; XI. atestar a efetiva adequação do Plano Diretor e da lei de uso e ocupação do solo municipais às disposições da Lei Específica da APRM-G, quando do repasse da compensação financeira prevista na Lei 9.146/95 – Lei Estadual de Compensação Ambiental; XII. manter registro das compensações efetuadas nos processos de licenciamento e de regularização; XIII. publicar anualmente na imprensa oficial, a relação dos infratores com a descrição da infração, do devido enquadramento legal e da penalidade aplicada; XIV. elaborar parecer técnico, se solicitado pelos órgãos competentes, sobre proposta de compensação ambiental; XV. promover a educação ambiental; XVI. adotar as providências necessárias para implementação do programa de auditoria do Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental; XVII. subsidiar e oferecer suporte administrativo e técnico necessário ao funcionamento do órgão colegiado, dando cumprimento às suas determinações; XVIII. sediar e dar apoio ao Grupo de Fiscalização Integrada; XIX. acompanhar o cumprimento das metas de qualidade da água definidas no PDPA e na Lei Específica da APRM-G; XX. encaminhar o Relatório de Situação da Qualidade Ambiental da APRM-G ao Comitê de Bacia do Alto Tietê e ao Subcomitê Cotia-Guarapiranga para que sejam priorizadas as intervenções necessárias para redução da carga poluidora afluente ao reservatório.
<p>Órgãos executivos: Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção de Recursos Naturais – CPRN/SMA Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental – CPLA/SMA Coordenadoria de Recursos Hídricos – CRH/SMA Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE Prefeituras municipais de Cotia, Embu, Embu Guaçu, Itapeverica da Serra, Jujubim, São Lourenço da Serra e São Paulo.</p>	<p>Atribuições:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. efetuar o licenciamento, regularização, aplicação de mecanismos de compensação, a fiscalização e o monitoramento da qualidade ambiental na APRM-G; II. promover e implantar fiscalização integrada com as demais entidades participantes do Sistema de Planejamento e Gestão e com os diversos sistemas institucionalizados; III. implementar programas e ações setoriais definidos pelo PDPA; IV. aprovar os Programas de Recuperação de Interesse Social - PRIS e os Projetos de Recuperação Ambiental em Mananciais - PRAM; V. promover programas de recuperação urbana e ambiental; VI. identificar as ocorrências degradacionais; VII. comunicar ao órgão técnico da APRM-G as compensações efetuadas nos processos de licenciamento e regularização; VIII. fornecer ao órgão técnico da APRM-G os dados e as informações necessários à alimentação e atualização permanente do Sistema Gerencial de Informações - SGI; IX. notificar o Subcomitê Cotia-Guarapiranga quando da entrada do pedido de licenciamento e análise de empreendimentos; X. elaborar regulamentação específica sobre o licenciamento de atividades que possam ser enquadradas como pólos geradores de tráfego; XI. promover a educação ambiental; XII. formalizar Termo de Ajustamento de Conduta, com força de título extrajudicial, com o objetivo cessar, adaptar, recompor, corrigir ou minimizar os efeitos negativos sobre o manancial, quando verificadas infrações às disposições da Lei Específica da APRM-G; XIII. estabelecer convênios com os municípios interessados em exercer as atividades de licenciamento que estiverem a cargo do Estado; XIV. prestar apoio aos municípios que não estiverem devidamente aparelhados para exercer plenamente as funções relativas ao licenciamento, regularização, compensação e fiscalização na APRM-G.

Fonte: Decreto Estadual 51.686/07.

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 8-02 – Ações previstas no período 2007-2010

Ação	Responsável	Prazo para execução
Fomento para campanhas de divulgação da Lei Específica da APRM-G	Órgão colegiado	Até maio/2007
Aprovação da revisão do PDPA	Órgão colegiado	Até agosto/2007
Implantação e manutenção do Escritório Regional da APRM-G	Órgão colegiado	Implantação: até fevereiro/2008 Manutenção: a partir de fevereiro/2008
Implantação e atualização do Sistema Gerencial de Informações Módulos: SIG/ÁGUA SIG/GEO SIG/PLA SIG/JUR SIG/ECO	Órgão técnico	Implantação: até fevereiro/2008 Atualização: fevereiro/2009 fevereiro/2010
Planejamento anual do Programa Integrado de Monitoramento da Qualidade Ambiental	Órgão colegiado	Até fevereiro/2008 Fevereiro/2009 Fevereiro/2010
Elaboração/execução do programa de auditoria do Programa Integrado de Monitoramento da Qualidade Ambiental	Órgão colegiado	Elaboração: até fevereiro/2008 Execução: fevereiro/2009 fevereiro/2010
Avaliação anual do Programa Integrado de Monitoramento da Qualidade Ambiental	Órgão técnico	Fevereiro/2009 Fevereiro/2010
Aprovação de regulamentação específica do Grupo de Fiscalização Integrada da APRM-G	Órgão colegiado	Até fevereiro/2008
Implementação e manutenção do Grupo de Fiscalização Integrada da APRM-G	Órgão técnico Órgãos executores	Implementação: até fevereiro/2008 Manutenção: a partir de fevereiro/2008
Elaboração e divulgação anual do Relatório de Situação da Qualidade Ambiental da APRM-G	Órgão técnico	Fevereiro/2008 Fevereiro/2009 Fevereiro/2010
Implementação de Grupo Interdisciplinar sobre Atividades Agropecuárias na APRM-G	Órgão técnico Órgão executivo	Até fevereiro/2008
Elaboração e atualização do Programa de Atividades Agropecuárias da APRM-G – Manual de Boas Práticas para a Atividade Agropecuária na APRM-G	Órgão técnico Órgão executivo	Elaboração: até fevereiro/2008 Atualização: fevereiro/2009 fevereiro/2010
Cadastro e atualização das atividades agropecuárias da APRM-G	Órgão técnico	Cadastro: até fevereiro/2008 Atualização: fevereiro/2009 fevereiro/2010
Implantação das unidades de conservação de proteção integral previstas como medida de compensação ambiental das obras do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas – Itaim, Jaceguava e Varginha	DERSA/SMT	Até 2010
Implantação das obras de ampliação e adequação do sistema viário propostas pelo PDPA	Prefeituras municipais e SMT	Conforme prioridades definidas e acordadas com a SMT e prefeituras municipais
Projeto e implantação de obras nos municípios de Embu, Embu Guaçu e Itapeverica da Serra: - urbanização de favelas e loteamentos irregulares; - parques, entre eles o Parque da Várzea do Embu Mirim; - programas de educação ambiental	Prefeitura dos municípios de Embu, Embu Guaçu e Itapeverica da Serra	Conforme prioridades definidas e acordadas com as prefeituras municipais



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Ação	Responsável	Prazo para execução
Implantação das obras previstas no Programa Mananciais: <ul style="list-style-type: none">- esgotamento sanitário nos municípios de Embu, Itapecerica da Serra e São Paulo (margens direita e esquerda do reservatório Guarapiranga);- estações de remoção de nutrientes no rio Embu Mirim e nos córregos Bonito/Pedras, São José e Itupu;- Várzea do rio Parelheiros;- sistema de retenção de detritos na captação da SABESP no reservatório Guarapiranga;- melhorias operacionais na ETA ABV;- implantação de unidades habitacionais pela CDHU para reassentamento da população removida das áreas de intervenção em Embu, Embu Guaçu e Itapecerica da Serra;- Parque Nove de Julho;- aterro sanitário em Embu Guaçu e impermeabilização/selamento do sítio atualmente utilizado;- Centro de Integração da Cidadania – CIC;- revitalização urbana e recuperação de áreas degradadas em Embu Guaçu e Itapecerica da Serra;- Centros de referência em educação ambiental;- urbanização de favelas e loteamento irregulares no município de São Paulo	BIRD SABESP CDHU SERHS SMA PMSP	Acompanhamento do cronograma de intervenções estabelecido no Programa Mananciais



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

**9. PROGRAMAS DE INVESTIMENTO PARA A BACIA
DO GUARAPIRANGA**



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

9. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS PARA A BACIA DO GUARAPIRANGA

Os itens seguintes apresentam o levantamento dos recursos assegurados para a Bacia do Guarapiranga junto ao Governo do Estado de São Paulo e às Prefeituras Municipais assim como a estimativa de investimentos necessários para o modelo de gestão da APRM-G.

9.1. Recursos assegurados para a Bacia do Guarapiranga

9.1.1. Programa Mananciais

O Programa Mananciais é um programa do Governo do Estado de São Paulo, coordenado pela Secretaria de Saneamento e Energia – SSE, com participação da Secretaria do Meio Ambiente – SMA, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano – CDHU e as Prefeituras dos Municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo e Guarulhos.

Este programa visa a realização de ações voltadas a proteção e recuperação dos mananciais utilizados para abastecimento público nas áreas das Bacias Guarapiranga, Billings, Alto Tietê-Cabeceiras, Cantareira e Baixo Cotia, com investimento previsto de R\$ 1,22 bilhões. O **Quadro 9-01** apresenta o investimento, por órgão público, do Programa.

Quadro 9-01 – Recursos e Fontes do Programa de Recuperação de Mananciais

Origem dos Recursos	Fonte	Valor (R\$ milhões)
Governo do Estado de São Paulo	Orçamento do Estado e BIRD	180,2
Prefeitura de São Paulo	Orçamento do Município	446,6
Prefeitura de São Bernardo	Orçamento do Município e BIRD	31,8
Prefeitura de Guarulhos	Orçamento do Município e BIRD	7,8
Sabesp	Recursos próprios e BIRD	303,9
Governo Federal	Orçamento Geral da União	250
Total		1.220,3

Obs.: Os recursos a serem alocados pelo Banco Mundial – BIRD alcançam, em moeda nacional, a R\$ 219,3 milhões (cotação: US\$ 1.00 = R\$ 1,70); os valores do Governo do Estado incluem os investimentos a cargo da CDHU.

Fonte: SSE, 2008.

O Programa Mananciais é constituído por dois subprogramas: Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Programa Mananciais BIRD e o Programa de Recuperação Ambiental de Mananciais, Urbanização de Favelas e Melhorias Urbanas para as Bacias do Guarapiranga e Billings – Programa Guarapiranga e Billings. Tanto o Programa Mananciais BIRD como o Programa Guarapiranga e Billings visam intervenções físicas integradas e de desenvolvimento urbano.

a) Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Programa Mananciais BIRD

Para a Bacia do Guarapiranga, a maior parte das ações é de desenvolvimento urbano, como: expansão de infra-estrutura sanitária, extensão de infra-estrutura pública para loteamentos de baixa renda, urbanização de favelas, urbanização de áreas livres para usos esportivos e de lazer. Incluem-se, também, ações para a proteção ambiental, com a criação de parques e áreas de



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

conservação; para a proteção e inclusão social, com a implantação de um Centro de Integração da Cidadania; e estudo e monitoramento da qualidade de água e a evolução tecnológica das Estações de Tratamento da Sabesp.

O orçamento do Programa Mananciais BIRD será de US\$ 281,8 milhões e a assinatura do empréstimo com o Banco Mundial – BIRD ocorrerá até o final de 2008. Entretanto, algumas licitações estão em andamento, como o da expansão dos sistemas de esgotos pela Sabesp nos municípios de Itapeverica da Serra, Embu Guaçu e Cotia; e as obras do Parque Nove de Julho, pela Prefeitura de São Paulo. O prazo para implantação das obras será de 6 anos, a partir da assinatura de contrato.

b) Programa de Recuperação Ambiental de Mananciais, Urbanização de Favelas e Melhorias Urbanas para as Bacias do Guarapiranga e Billings – Programa Guarapiranga e Billings

O Programa Guarapiranga e Billings tem por objetivo a implantação de ações de desenvolvimento urbano, abrangendo a urbanização de favelas, a expansão de infra-estrutura pública em loteamentos de baixa renda, a regularização fundiária e a construção de habitações novas para as famílias moradoras de áreas de risco ou de preservação ambiental. Ao todo, serão beneficiados 45 núcleos habitacionais das Bacias do Guarapiranga e Billings e haverá a construção de dois conjuntos habitacionais com 1.362 moradias. O prazo para a conclusão dessas intervenções está previsto para 2011.

O investimento previsto pela CDHU, para o setor habitacional, é de R\$ 237,8 milhões e tem como meta atender cerca de 8.500 famílias nas Bacias Guarapiranga e Billings, sendo 2.548 unidades habitacionais viabilizadas pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC. As unidades habitacionais no âmbito do PAC serão destinadas ao reassentamento de famílias a serem removidas das áreas de intervenção de urbanização de favelas sob responsabilidade da Prefeitura de São Paulo, sendo 20% deste total (510 unidades habitacionais) destinadas a famílias ocupantes do território da Bacia do Guarapiranga. Os demais atendimentos (cerca de 6.000 unidades habitacionais) deverão ainda ser estruturados, em parceria com os municípios envolvidos no Programa Guarapiranga e Billings.

Os quadros a seguir apresentam a população a ser beneficiada e os resultados das ações de urbanização de favelas, construção de conjuntos habitacionais e melhorias urbanas.

Quadro 9-02 – Famílias beneficiadas pelo Programa Guarapiranga e Billings nas Bacias Guarapiranga e Billings

Descrição	Quantidade
Famílias a serem beneficiadas	44.940
Famílias a serem removidas e reassentadas em conjuntos habitacionais	3.910
Famílias a serem realocadas nos próprios núcleos	1.305
Área atendida (ha)	1.100

Fonte: SSE, 2008.



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Quadro 9-03 – Urbanização de favelas e melhorias urbanas em loteamentos nas Bacias Guarapiranga e Billings

Intervenções	Quantidade (km)
Drenagem e canalizações	42
Sistema de esgotamento sanitário	186
Sistema de abastecimento de água	112
Sistema viário	228

Fonte: SSE, 2008.

Os recursos serão provenientes do Governo Federal (PAC), do Governo do Estado de São Paulo (SSE, Sabesp e CDHU) e da Prefeitura de São Paulo.

O **Quadro 9-04** amostra um resumo dos investimentos na Bacia do Guarapiranga pelo Programa de Recuperação de Mananciais.

Quadro 9-04 – Resumo dos investimentos da Bacia do Guarapiranga – Programa de Recuperação de Mananciais

Programa	Valor (R\$ milhões)
Mananciais BIRD	64
Guarapiranga e Billings (PAC)	266
Total	330

Fonte: SSE, 2008.

9.1.2. Programa Córrego Limpo

O Programa Córrego Limpo é uma parceria entre o Governo do Estado, através da Secretaria de Saneamento e Energia – Sabesp e a Prefeitura de São Paulo, através das Secretarias de Coordenação das Subprefeituras, de Infra-estrutura Urbana e Obras e do Verde e Meio Ambiente.

O Programa visa aprimorar o sistema de esgotamento sanitário no entorno dos córregos do município de São Paulo, com o objetivo de reverter a degradação dos mesmos, causados pela implantação de sistemas coletores com limitações de rendimento em áreas urbanas com ocupação de fundo de vale por favelas e outras moradias, arruamento inadequado, baixa disposição dos moradores em conectar seus sistemas domiciliares a rede pública, problemas de interferência com o sistema de galerias de águas pluviais, entre outros.

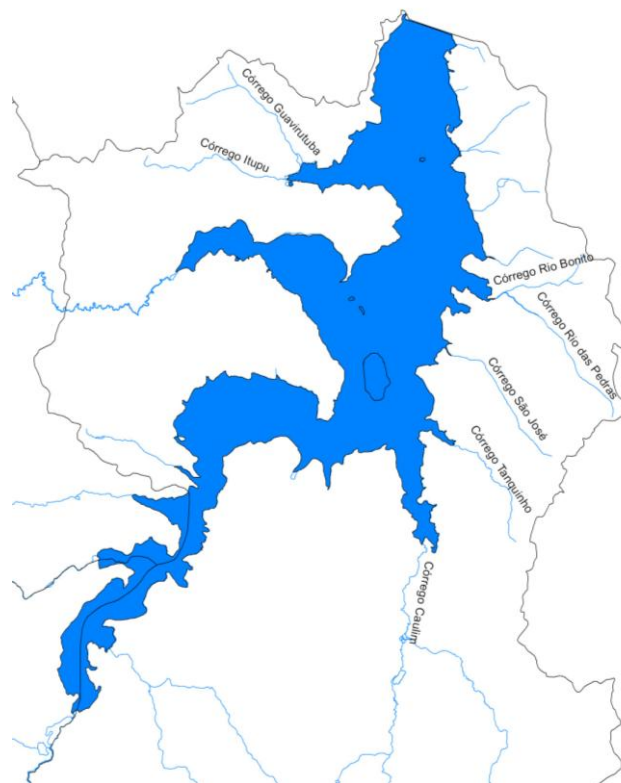
Com base nesse cenário, foram selecionados córregos que tinham parte da infra-estrutura de esgotamento implantada, totalizando 100 córregos considerados prioritários. O Programa, em suas primeira e segunda etapas, beneficiará 3,8 milhões de pessoas, com orçamento estimativo total de R\$ 440 milhões, dos quais R\$ 310 milhões provenientes da Sabesp e R\$ 130 milhões, da Prefeitura de São Paulo.

Os córregos que se encontram na Bacia do Guarapiranga – Guavirutuba, Itupu, São José, Rio das Pedras/Bonito, Tanquinho e Caulim (**Figura 9-01**), estão incluídos na Primeira Etapa do Programa e serão objetos das intervenções até o ano de 2010, com investimentos previstos de R\$ 9,5 milhões.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Figura 9-01 – Córregos integrantes do Programa Córrego Limpo – Bacia do Guarapiranga



Com a correção das deficiências encontradas no sistema de esgoto, o melhor rendimento do mesmo deve evitar o lançamento da maior parte das cargas poluidoras afluentes aos corpos d'água e ampliar as vazões destinadas às Estações de Tratamento de Esgoto. O monitoramento da qualidade das águas dos córregos, principalmente a medição da Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, deverá indicar a magnitude dos resultados das intervenções.

O programa prevê ainda um Projeto de Educação Ambiental junto às comunidades da região dos córregos e a transformação da área de alguns córregos em parques lineares.

O quadro abaixo apresenta a área e a população beneficiada pelo Programa Córrego Limpo na Bacia do Guarapiranga.

Quadro 9-05 – Área e população atendida pelo Programa Córrego Limpo

Córrego	Área (km²)	População Beneficiada (hab)
Caulim	9,62	20.000
Guavirutuba	3,79	60.000
Itupu	3,65	40.000
São José	3,20	54.000
Tanquinho	1,95	32.000
Rio das Pedras / Bonito	3,74	64.000
Total	26,00	270.000

Fonte: Sabesp, 2008.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

9.1.3. Operação Defesa das Águas

A Operação Defesa das Águas é um conjunto de medidas da Prefeitura de São Paulo (Secretarias do Verde e Meio Ambiente, de Coordenação das Subprefeituras, da Habitação, do Governo – Guarda Civil Metropolitana) e do Governo do Estado (Secretarias do Meio Ambiente, de Saneamento e Energia – Sabesp e EMAE, da Habitação – CDHU e de Segurança Pública), sob responsabilidade da Secretaria do Governo do Município, para controlar, recuperar e urbanizar os mananciais Guarapiranga, Billings e seu entorno, na Zona Sul da Capital, e das matas, córregos e nascentes, na Zona Norte – Cantareira e Várzea do rio Tietê.

Trata-se de um projeto que prevê uma série de ações integradas e prioritárias, a partir da definição das regiões mais vulneráveis, para implementar medidas de controle de ocupação e expansão irregular. As ações tiveram início em uma área extremamente sensível, a Bacia do Guarapiranga, expandindo-se para outros mananciais, Áreas de Proteção Ambiental – APAs e Áreas de Preservação Permanente – APPs.

A seguir, são descritas algumas das 22 ações consideradas prioritárias na Bacia do Guarapiranga:

1. Limpeza de represas, córregos e assentamentos adjacentes: a limpeza das águas será realizada por barco durante 8 horas diárias, e das margens, por 3 equipes de limpeza, sendo os responsáveis por esta ação a Sabesp, pela coleta de resíduos na represa, e o Departamento de Limpeza Urbana do município de São Paulo – Limpurb, nas margens;
2. Desenvolvimento econômico e social: serão realizados investimentos em melhorias da qualidade da água e gestão de recursos hídricos, saneamento e urbanização de favelas. As intervenções previstas estão descritas a seguir.
 - a. Criação de praias urbanas – Praia do Sol (antiga Praia da Lola), Prainha do Parque Guarapiranga e Praia da Riviera;

Figura 9-02 – Criação da Praia do Sol

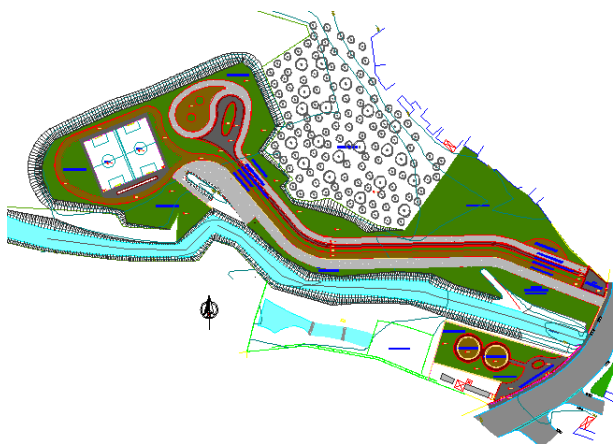




GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

- b. Construção de um ponto de pesca e 10 píers para interligar a represa;
- c. Implantação de parques – Parques Nove de Julho, Linear da Várzea do Ribeirão Caulim, São José, Linear Castelo, da Barragem, Praia de São Paulo, Parque Praia do Sol – com área aproximada de 6 milhões de m². Os parques estão em fase de implantação.

Figura 9-03 – Implantação de Parques



Parque São José



Parque Nove de Julho

Os parques serão interligados por uma via de aproximadamente 11 km, que inclui rua, ciclovia e pista para caminhada. Parte desta via está implantada;

- d. Revitalização da Avenida Robert Kennedy: diminuição das barreiras visuais, com a substituição de 3.000 metros de muros por gradil; recuperação da paisagem urbana e implantação de 4.500 metros de passeios permeáveis nas vias de acesso à represa;

Figura 9-04 – Revitalização da Av. Robert Kennedy



Período anterior a diminuição das barreiras visuais



Período após a diminuição das barreiras visuais



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**



Reconstrução de passeios

- e. Despoluição de 7 córregos – Córregos São José, Tanquinho, Guavirutuba, Itupu, Caulim, Rio das Pedras e Bonito, integrantes do Programa Córrego Limpo, totalizando uma área de 26 km²;
 - f. Urbanização de favelas: regularização de reassentamentos, construção de novas unidades habitacionais para moradores em áreas de risco, entre outros. A ação está incluída no escopo do Programa Mananciais e é coordenada pela Secretaria Municipal de Habitação – SEHAB, juntamente com a SSE e CDHU;
 - g. Obras de saneamento: ação coordenada pela Sabesp, através do Programa Mananciais, com investimentos em saneamento de esgotos, despoluição de córregos e melhoria da qualidade da água e gestão de recursos hídricos.
3. Fiscalização integrada: conjunto das ações prioritárias, com a participação de agentes vistoristas da Prefeitura de São Paulo, SVMA, Guarda Civil Metropolitana, Polícias Civil e Militar e SMA.
- a. Implantação de Comitês de Coordenação Local, coordenadas pelos Subprefeitos das Subprefeituras do município de São Paulo, para uma fiscalização integrada mais efetiva;
 - b. Definição de perímetros das áreas mais vulneráveis para prioridade no congelamento e controle;
 - c. Criação de Guarda Ambiental para monitoramento dos perímetros definidos e apoio nas ações de fiscalização;
 - d. Atuação da SMA/DUSM – Departamento de Uso do Solo Metropolitano, Polícias Militar e Civil na região do manancial e acionados em situações que recomendam a sua intervenção;
 - e. Desfazimentos habitacionais, com recursos da SVMA;
 - f. Sobrevãos semanais para fiscalização, monitoramento e identificação de irregularidades imperceptíveis nas rondas terrestres nas áreas congeladas e em risco, com integração da SVMA, Subprefeituras e Polícia Militar.

Os resultados das ações da fiscalização integrada realizadas no perímetro das Subprefeituras de Capela do Socorro, Cidade Ademar, M'Boi Mirim e Parelheiros estão descritas no Quadro a seguir:



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

Quadro 9-06 – Resultados das ações da fiscalização integrada nas Subprefeituras da Região Sul de São Paulo

Ações de fiscalização integrada	Resultados
Desfazimentos habitacionais	<ul style="list-style-type: none"> • 124 habitações em Áreas de Proteção Permanente; • 20 habitações em outras áreas.
Autuações, notificações e multas	<ul style="list-style-type: none"> • 483 autuações de interdição e intimação; • 99 notificações; • 118 multas de obras em área de manancial e de caminhões com entulho e outros.
Fiscalização da Guarda Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • 267 ocorrências de construções irregulares; • 2 ocorrências de resíduos sólidos/entulho/lixo irregular; • 11 apreensões de materiais de construção; • 1 apreensão de caminhão.

Fonte: PMSP, agosto/2008.

9.1.4. Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul

O Rodoanel Mário Covas é a obra de infra-estrutura mais importante para o Estado de São Paulo. Está sendo construído em torno da Região Metropolitana de São Paulo, com o objetivo de aliviar o intenso tráfego, sobretudo de caminhões, nas duas vias marginais da cidade – Pinheiros e Tietê – facilitando o acesso à metrópole. Será uma rodovia com acesso restrito que contornará a Região Metropolitana num distanciamento de 20 a 40 km do centro do município. Sua extensão total será de 170 km, interligando os grandes corredores de acesso à metrópole: Rodovias Régis Bittencourt, Raposo Tavares, Castello Branco, Anhangüera, Bandeirantes, Fernão Dias, Dutra, Ayrton Senna, Anchieta e Imigrantes.

O empreendimento constitui-se de quatro trechos – Oeste, Sul, Norte e Leste. O Trecho Oeste, com 32 km, já está concluído e o Trecho Sul encontra-se em construção. O Trecho Sul é uma continuidade do Oeste e terá o mesmo padrão operacional, sob responsabilidade do Desenvolvimento Rodoviário S.A – Dersa. Entre as características similares, cabe ressaltar a adoção da Rodovia “Classe Zero”, com acessos e usos controlados, e com a fiscalização sob controle da Dersa.

Com traçado de 61,4 km de extensão (57 km de pista e 4,4 km de ligação em Mauá), o Trecho Sul do Rodoanel está inserido nas APRMs das Bacias Guarapiranga e Billings, atravessando o território dos municípios de São Paulo, Embu, Itapeverica da Serra, São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá. O Governo do Estado iniciou as obras em maio de 2007 e pretende concluí-las até abril de 2010.

Para a viabilização da construção do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas, foram identificadas duas porções de assentamentos habitacionais na Área de Influência Indireta – AII, que apresentam relação imediata do Rodoanel com a Política Estadual de Habitação de Interesse Social com a necessidade de remoção das famílias seja na Faixa de Domínio (130 metros) ou na Área Diretamente Afetada – ADA ou na Área de Influência Direta – AID (500 metros ao longo da via).



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

- Porção ao norte: mancha urbana densa e diversificada. Nos setores próximos a franja metropolitana, predominam habitações e loteamentos de padrão precário, carentes de infraestrutura e de serviços públicos;
- Porções a oeste, sul e leste: predominância de usos não urbanos, com presença de vegetação e ocorrências de assentamentos habitacionais de baixa densidade de padrão precário.

Desta forma, estima-se que sejam necessárias a remoção de 1.418 famílias (Bacias Guarapiranga e Billings), sendo previstos 780 remoções mediante indenizações sob gestão do Dersa e 638 reassentamentos em unidades habitacionais viabilizadas pela CDHU.

A seguir, considerando-se as áreas de intervenção estabelecidas pela Lei Específica da Bacia do Guarapiranga, é apresentado um Quadro com as características quanto ao uso e ação potencial para o setor habitacional na APRM-G.

Quadro 9-07 – Premissas para a atuação da CDHU na APRM-G, de acordo com as Áreas de Intervenção

Áreas de Intervenção da APRM-G		Ação Potencial para o Setor Habitacional
Sub-área de Ocupação Dirigida	SUC / SUCt	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperação urbana de loteamentos precários; • Adaptação de assentamentos irregulares; • Reforma / melhorias habitacionais; • Remoção e reassentamento de famílias em apoio à recuperação urbana e a adaptação de assentamentos irregulares; • Construção de habitação de interesse social.
	SEC	<ul style="list-style-type: none"> • Empreendimentos com usos mistos, podendo considerar habitações populares.
	SOD / SBD / SER	
Área de Restrição à Ocupação	ARO	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção e reassentamento de famílias vinculadas à recuperação ambiental.
Área de Recuperação Ambiental	ARA	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção de PRIS – Programas de Recuperação de Interesse Social em assentamentos habitacionais precário. É um programa de iniciativa do Poder Público estadual ou municipal, em ZEIS, podendo ser realizado em parceria com a iniciativa privada.

Fonte: CDHU, 2008.

Além disso, de acordo com o EIA estão propostos programas de compensação ambiental do empreendimento nas áreas de proteção aos mananciais. Os principais programas nesse sentido são: Programa de Gerenciamento da Implantação do Paisagismo e Plantios Compensatórios na Faixa de Domínio; Programa de Apoio à Proteção e Recuperação de Mananciais; e Programa de Criação e Apoio a Unidades de Conservação.

O Programa de Gerenciamento da Implantação do Paisagismo e Plantios Compensatórios na Faixa de Domínio prevê um investimento total, de acordo com o EIA, de R\$ 13.150.000,00 para uma área de 1.016 ha que compreende as bacias dos reservatórios Billings e Guarapiranga. A meta é que todos os plantios estejam executados até 9 meses após o término da obras.

O Programa de Apoio à Proteção e Recuperação de Mananciais, no que concerne à área da bacia do Guarapiranga, abrange a preservação da planície aluvial do Embu Mirim, através principalmente da desapropriação de uma área de 280 ha a jusante das indústrias de Embu e nas proximidades da Estrada João Rodrigues de Moraes, em Itapeverica da Serra. Para este



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

Programa, prevê-se um custo de cerca de R\$ 80.000,00 por mês, porém considerando-se todos os projetos envolvidos e não apenas o citado acima.

O Programa de Criação e Apoio a Unidades de Conservação prevê a criação da UC Jaceguava, uma área de 283 ha na bacia do Guarapiranga, e da UC Bororé, situada na bacia Billings. O custo desapropriatório para a criação das UCs é da ordem de R\$ 17.600.000,00.

9.1.5. Prefeituras Municipais

a) Itapecerica da Serra:

O Programa de Recuperação de Interesse Social – PRIS tem como meta realizar intervenções como urbanização de favelas, construção de novas habitações e obras de infra-estrutura sanitária nos núcleos habitacionais Horizonte Azul I, Horizonte Azul II e Jardim do Carmo. O programa prevê o atendimento de 2.210 famílias, viabilizando um total de 2.133 imóveis, sendo 876 novas unidades habitacionais destinadas ao reassentamento de famílias a serem removidas das áreas de proteção permanente e de risco. O início das intervenções do PRIS está previsto para janeiro de 2009, com prazo de conclusão em 27 a 32 meses.

Quadro 9-08 – Atendimento do PRIS por núcleo habitacional

Descrição	Horizonte Azul I	Horizonte Azul II	Jardim do Carmo
Imóveis viabilizados (unidade)	1.124	899	110
Famílias beneficiadas	1.165	931	114
População beneficiada (hab)	4.159	3.327	495

Fonte: Prefeitura de Itapecerica da Serra, 2008.

As intervenções terão recursos da prefeitura de Itapecerica da Serra, do Governo Federal, através do PAC e do Governo do Estado, através da CDHU, conforme apresenta o Quadro a seguir.

Quadro 9-09 – Origem dos recursos do PRIS

Origem dos Recursos	Valor (R\$)
Prefeitura de Itapecerica da Serra	4.900.000,00
Governo Estadual – CDHU	9.652.539,27
Governo Federal – PAC	44.100.000,00
Total	58.652.539,27

Fonte: Prefeitura de Itapecerica da Serra, 2008.

b) Embu:

O Plano Municipal de Habitação do município de Embu realizará, pelo Projeto de Recuperação Urbana e Ambiental, obras de infra-estrutura urbana e de recuperação ambiental, com a instalação de saneamento básico (abastecimento de água, coleta de esgoto, fornecimento de energia elétrica, iluminação pública e drenagem pluvial), reestruturação do sistema viário interno e externo, canalização do córrego existente no loteamento ou assentamento e criação de áreas de lazer equipadas. O Plano estima o atendimento de 2.809 famílias, viabilizando 934 novas unidades habitacionais destinadas ao reassentamento de famílias a serem removidas de área de



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA**

risco, das áreas de proteção permanente e de áreas específicas para viabilização da intervenção. O **Quadro 9-10** apresenta os dados das intervenções a serem realizadas no município de Embu.

Quadro 9-10 – Dados do Projeto de Recuperação Urbana e Ambiental por núcleo habitacional

Núcleo habitacional	Famílias beneficiadas	Número de Remoções	Novas unidades habitacionais	Área beneficiada (ha)	Investimento (R\$)	Cronograma Físico
Isis Cristina	740	363	356	10,30	16.361.944,88	set/2008 a abr/2011
Santo Antônio	245	19	27	1,10	1.919.522,63	set/2008 a jun/2010
São Francisco ¹	125	101	-	4,50	1.817.073,51	set/2008 a jun/2010
Jardim da Luz	600	364	248	4,57	12.864.632,40	set/2008 a abr/2011
João do Dico	357	56	60	9,17	5.104.871,24	set/2008 a jun/2010
Rodoanel - Rua da Servidão	392	93	114	19,05	7.591.270,89	nov/2008 a jun/2011
Vista Alegre ¹	230	7	-	2,00	1.010.501,39	set/2008 a jun/2010
Jardim dos Moraes ²	0	0	129	5,60	-	-
Jardim do Colégio	120	0	-	2,65	971.942,96	set/2008 a dez/2009
Total	2.809	1.003	934	58,94	47.641.759,90	

Obs.: (1) As famílias removidas das áreas de risco e de proteção permanente serão reassentadas nas unidades habitacionais a serem construídas no Jardim dos Moraes; (2) A área em que o projeto será executado é um terreno vazio, localizada no bairro Jardim dos Moraes, na porção leste do município, em área de proteção aos mananciais, contígua à mancha urbana.

Fonte: Companhia Pública Municipal Pró-Habitação do município de Embu, 2008.

As intervenções terão recursos provenientes da prefeitura de Embu e do Governo Federal, através do PAC, conforme apresenta o Quadro a seguir.

Quadro 9-11 – Origem dos recursos no município de Embu

Origem dos Recursos	Valor (R\$)
Prefeitura de Embu	8.203.659,90
Governo Federal – PAC	39.438.100,00
Total	47.641.759,90

Fonte: Companhia Pública Municipal Pró-Habitação do município de Embu, 2008.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

**10. DESAFIOS PARA A PRESERVAÇÃO DA BACIA
DO GUARAPIRANGA**



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

10. DESAFIOS PARA A PRESERVAÇÃO DA BACIA DO GUARAPIRANGA

Os itens seguintes apresentam os desafios a serem enfrentados de forma a colaborar com a preservação da Bacia do Guarapiranga. Optou-se por uma divisão entre desafios de caráter global, ou seja, válidos para todo o território da Bacia, e desafios específicos, de natureza regional.

10.1. *Desafios Globais*

Os desafios de caráter global a serem enfrentados por todos os municípios inseridos na bacia são listados a seguir:

- Atração de empreendimentos compatíveis, sendo necessária a análise dos impactos dos empreendimentos sobre o meio ambiente e sobre o uso e a ocupação do solo, incluindo os estímulos indutores, à expansão urbana e à geração de atividades econômicas e de renda;
- Fiscalização integrada do território, por meio da formação de uma equipe composta por técnicos de órgãos municipais e estaduais para a fiscalização da área e com o objetivo de coibir os processos de ocupação irregular na APRM-G e a implantação de ações;
- Controle dos vetores de expansão da mancha urbana da RMSP;
- Aperfeiçoamento e ampliação dos Programas de Educação Ambiental, através da promoção e apoio à iniciativa pública e privada, com vistas ao desenvolvimento e à sustentabilidade das áreas de mananciais;
- Aperfeiçoamento e ampliação do Sistema Informatizado de Monitoramento Ambiental, através da implantação de banco de dados e disponibilização de imagens de satélite;
- Aperfeiçoamento e ampliação do Sistema de Coleta Seletiva de Lixo;
- Preservação e recuperação ambiental, por meio da conservação da faixa de 100 m, a partir da margem dos rios Embu Guaçu e Santa Rita;
- Integração entre os diversos setores envolvidos na gestão da Bacia.

10.2. *Desafios Específicos*

Os desafios de caráter regional estão divididos por município, porém é importante ressaltar que, apesar de os desafios estarem especificados por município, o enfrentamento da situação em um local leva benefícios também a outro local. Dessa maneira, os desafios não são apenas locais, mas sim regionais, devendo ser trabalhados de forma conjunta e integrados entre os municípios.

- São Paulo: relocação / urbanização de favelas; controle da tendência de expansão à ocupação (especialmente ao longo da várzea do Parelheiros) e da “expulsão” da população para áreas periféricas e municípios vizinhos; consolidar tendência de elevação do padrão urbanístico e evitar descaracterização do atual padrão nas áreas urbanas de padrão superior;
- Embu Guaçu: evitar a tendência de expansão urbana (especialmente ao longo da várzea do Embu Guaçu); implantar / consolidar equipamentos e serviços sociais locais; consolidar centro de apoio às atividades turísticas e de lazer; disposição adequada de resíduos sólidos – desativação e remediação do lixão, que está inteiramente inserido na APRM Guarapiranga;



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SMA/CPLA

- Embu: evitar a tendência de expansão (especialmente ao longo da várzea do Embu Mirim) e o adensamento das áreas centrais; reforçar infra-estrutura para turismo;
- Itapeçerica da Serra: urbanização de favelas; evitar parcelamentos indiscriminados; implantar / consolidar equipamentos e serviços sociais locais; evitar adensamento das áreas centrais; reforçar infra-estrutura para turismo; disposição adequada de resíduos sólidos (adequação do aterro municipal);
- São Lourenço da Serra: adequar a disposição de resíduos sólidos.