



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

**Secretaria de Estado do Meio Ambiente**

**Estado de São Paulo**

**Coordenadoria de Planejamento Ambiental**

**Processo Nº 7097/2007**

**Contrato SMA/CPLA Nº 09/2007**

**Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica  
do Reservatório Billings**

**Relatório Final**

**Maior/2010**



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RESERVATÓRIO BILLINGS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Aspectos Físicos .....</b>	<b>7</b>
2.1.1 <i>Caracterização Geral da Bacia Hidrográfica .....</i>	<i>7</i>
2.1.2 <i>Os Reservatórios Billings e Rio Grande .....</i>	<i>11</i>
2.1.3 <i>Sub-regiões, Sub-bacias e Braços .....</i>	<i>14</i>
2.1.4 <i>Municípios da Bacia .....</i>	<i>18</i>
<b>2.2 Uso e Ocupação do Solo .....</b>	<b>40</b>
<b>2.3 Demografia e Condições Socioeconômicas .....</b>	<b>42</b>
<b>2.5 Infraestrutura Sanitária .....</b>	<b>45</b>
2.5.1 <i>Abastecimento de Água .....</i>	<i>45</i>
2.5.2 <i>Esgotamento Sanitário .....</i>	<i>47</i>
2.5.3 <i>Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos Domésticos .....</i>	<i>50</i>
<b>2.6 Qualidade das Águas do Reservatório e Tributários .....</b>	<b>52</b>
2.6.1 <i>Principais Fontes Poluidoras .....</i>	<i>52</i>
2.6.2 <i>A Rede de Drenagem e a Qualidade das Águas .....</i>	<i>53</i>
2.6.3 <i>Qualidade da Água nos Tributários .....</i>	<i>59</i>
2.6.4 <i>Qualidade da Água nos Reservatórios .....</i>	<i>65</i>
2.6.5 <i>Qualidade do Sedimento .....</i>	<i>82</i>
2.6.6 <i>Balneabilidade .....</i>	<i>85</i>
<b>3 PROJEÇÕES DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E EXPANSÃO URBANA .....</b>	<b>91</b>
<b>3.1 Análise da Expansão Urbana .....</b>	<b>91</b>
<b>3.2 Restrições Físicas e Ambientais à Expansão Urbana .....</b>	<b>92</b>
<b>3.3 Projeção de Crescimento Demográfico .....</b>	<b>94</b>
<b>4 METAS PARA OBTENÇÃO DE QUALIDADE AMBIENTAL NO RESERVATÓRIO BILLINGS .....</b>	<b>97</b>
<b>4.1 Metas Definidas pela Lei Específica da APRM-B .....</b>	<b>97</b>
<b>4.2 Cômputo das Cargas Geradas na Bacia – o Modelo MQUAL .....</b>	<b>98</b>
4.2.1 <i>Histórico .....</i>	<i>98</i>
4.2.2 <i>Descrição das Versões 1.0 e 2.0 .....</i>	<i>99</i>



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

4.3	Cenários para Obtenção de Prognósticos de Qualidade da Água .....	105
4.4	Avaliação das Cargas Poluidoras no Cenário Atual .....	106
4.5	Estimativa das Cargas de Fósforo Total Geradas em Cenários Futuros .....	107
4.6	Discussão dos Resultados e Recomendações .....	107
5	<b>A LEI ESPECÍFICA.....</b>	<b>116</b>
5.1	Lei Específica da Bacia do Reservatório Billings .....	116
6	<b>COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O ZONEAMENTO DA LEI ESPECÍFICA E DOS PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS.....</b>	<b>122</b>
7	<b>MAPA DA APRM-B .....</b>	<b>145</b>
8	<b>DIRETRIZES PARA ESTABELECIMENTO DE POLÍTICAS SETORIAIS QUE INTERFIRAM NA QUALIDADE DOS MANANCIAIS .....</b>	<b>148</b>
8.1	<b>Marco Legal.....</b>	<b>148</b>
8.2	<b>Diretrizes Setoriais .....</b>	<b>149</b>
8.2.1	<i>Habitação .....</i>	149
8.2.2	<i>Turismo e Lazer.....</i>	150
8.2.3	<i>Saneamento Ambiental nas Áreas Urbanizadas .....</i>	151
8.2.4	<i>Sistema Viário e de Transporte .....</i>	155
9	<b>PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA A GESTÃO DA APRM-B .....</b>	<b>158</b>
9.1	<b>Educação Ambiental .....</b>	<b>158</b>
9.1.1	<i>Oficinas Ambientais.....</i>	159
9.1.2	<i>Estratégias e Ações Complementares.....</i>	160
9.1.3	<i>Áreas de Abrangência .....</i>	161
9.2	<b>Programa de Monitoramento Ambiental .....</b>	<b>161</b>
9.2.1	<i>Monitoramento da Qualidade da Água .....</i>	161
9.2.2	<i>Monitoramento da Qualidade da Água Tratada .....</i>	166
9.2.3	<i>Monitoramento de Áreas Contaminadas .....</i>	167
9.2.4	<i>Órgãos Responsáveis pelo Programa de Monitoramento Ambiental.....</i>	169
9.2.5	<i>Monitoramento da Eficácia dos Projetos e Programas.....</i>	169
9.3	<b>Sistema Gerencial de Informações – SGI.....</b>	<b>170</b>
9.3.1	<i>Constituição do Sistema Gerencial de Informações .....</i>	170
9.3.2	<i>Módulos do Sistema Gerencial de Informações – SGI .....</i>	171
9.4	<b>Suporte Financeiro.....</b>	<b>172</b>



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

<b>10</b>	<b>PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS E AÇÕES PARA O PLANO DE AÇÃO INTEGRADA ATÉ O ANO DE 2012.....</b>	<b>174</b>
10.1	Identificação de processos que afetam a qualidade da água.....	174
10.2	Controle das Cargas Difusas .....	174
10.3	Controle das Cargas Poluentes Concentradas .....	175
10.4	Controle da Ocupação na Bacia Billings.....	176
10.5	Programa de Fiscalização Integrada.....	176
10.6	Gestão Territorial.....	178
<b>11</b>	<b>O RODOANEL MÁRIO COVAS.....</b>	<b>184</b>
11.1	Histórico .....	184
11.2	Área de Influência Direta (AID) do Rodoanel .....	186
11.2.1	Diretrizes propostas para a AID do Rodoanel .....	189
11.2.2	Caracterização do uso e ocupação do solo na AID do Rodoanel.....	190
11.2.3	Impactos Potenciais Sobre Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais.....	193
11.3	Compatibilização das Diretrizes de Usos e Atividades para AID Rodoanel com os Planos Diretores Municipais.....	197
11.3.1	Zoneamento de Ribeirão Pires.....	198
11.3.2	Zoneamento de Santo André .....	201
11.3.3	Zoneamento de São Bernardo do Campo .....	205
11.3.4	Zoneamento de São Paulo .....	214
11.4	Programa de Estruturação Ambiental do Rodoanel .....	218
11.4.1	Política de Acesso às Áreas Lindeiras.....	219
11.4.2	Estratégias para Controle da Ocupação .....	220
11.4.3	Programa de Apoio à Proteção e Recuperação dos Mananciais .....	220
11.4.4	Uso do Rodoanel no Âmbito de Políticas de Ocupação do Solo .....	221
11.4.5	Programa de Apoio a Estudos e Gestão de Áreas Protegidas.....	222
11.4.6	Programa de Articulação com Transportes Metropolitanos .....	222
11.4.7	Programa de Desenvolvimento Urbano Municipal e Metropolitano .....	222
11.4.8	Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral.....	223
11.4.9	Programa de Monitoramento Ambiental do Rodoanel.....	224
<b>12</b>	<b>PROGRAMA DE INVESTIMENTOS PARA A BACIA BILLINGS .....</b>	<b>235</b>
12.1	Recursos assegurados para a Bacia Billings.....	235



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

<i>12.1.1 Programa Mananciais .....</i>	<i>235</i>
<i>12.1.2 Programa Integrado de Melhoria Ambiental na Área de Mananciais da Represa Billings no município de São Bernardo do Campo – Pró-Billings .....</i>	<i>237</i>
<i>12.1.3 Operação Defesa das Águas .....</i>	<i>238</i>
<i>12.1.4 Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul .....</i>	<i>239</i>
<i>12.1.5 Prefeituras Municipais .....</i>	<i>241</i>



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

---

**1 APRESENTAÇÃO**



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 1 APRESENTAÇÃO

Este documento constitui o Relatório Final, parte integrante do projeto denominado “Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings”, conforme estabelecido no Contrato SMA/CPLA nº 09/2007 celebrado entre a Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, através da Coordenadoria de Planejamento Ambiental – CPLA 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 Reservatório Billings – PDPA-Billings – estabelece políticas públicas e programas ambientais que devem ser implantados na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia do Reservatório Billings – APRM-B.

O PDPA comporá o Plano de Bacia do Alto Tietê e integrará o Plano Estadual de Recursos Hídricos que deve ser atualizado a cada quatro anos, a ser aprovado pelo Governador do Estado.

A Lei Estadual nº 13.579, sancionada em 13 de julho de 2009, declara a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings como manancial de interesse regional para abastecimento das populações atual e futura. Esta Lei tem como objetivo criar condições de gestão mais efetiva e descentralizada da bacia, através de diretrizes, regras e instrumentos indispensáveis para recuperação e manejo da bacia, vinculando sua gestão ao SIGRH.

A elaboração do PDPA do reservatório Billings assume um papel fundamental para a proteção e recuperação desse manancial, pois tem como meta rever os instrumentos técnicos necessários à gestão da bacia do reservatório Billings e buscar a compatibilização entre as leis municipais de uso e ocupação do solo de todos os municípios da bacia.

No presente relatório estão incluídos os principais temas desenvolvidos nos Relatórios Parciais 1, 2 e 3, entre os quais:

- Caracterização ambiental da bacia Billings;
- Mapa da APRM-B;
- Metas para obtenção de padrões de qualidade ambiental;
- Diretrizes para o estabelecimento de políticas setoriais;
- Proposição de instrumentos, de medidas e ações para a APRM-B;
- Programa de Estruturação Ambiental do Rodoanel Mário Covas.



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

---

**2 BACIA HIDROGRÁFICA DO RESERVATÓRIO  
BILLINGS**





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RESERVATÓRIO BILLINGS

#### 2.1 Aspectos Físicos

##### 2.1.1 Caracterização Geral da Bacia Hidrográfica

A Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings é uma sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e está localizada na porção sudeste da Região Metropolitana de São Paulo, entre as latitudes 23°42' e 23°45' S e longitudes 46°27' e 46°42' W, e a 746,5 m de altitude. É limitada, a oeste, pela bacia hidrográfica do Guarapiranga e, ao sul, pela Serra do Mar. Sua área de drenagem corresponde a 582,8 km<sup>2</sup> e abrange integralmente o município de Rio Grande da Serra e parcialmente os municípios de Diadema, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo. A Figura 2.1 apresenta a Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings, bem como os limites municipais.

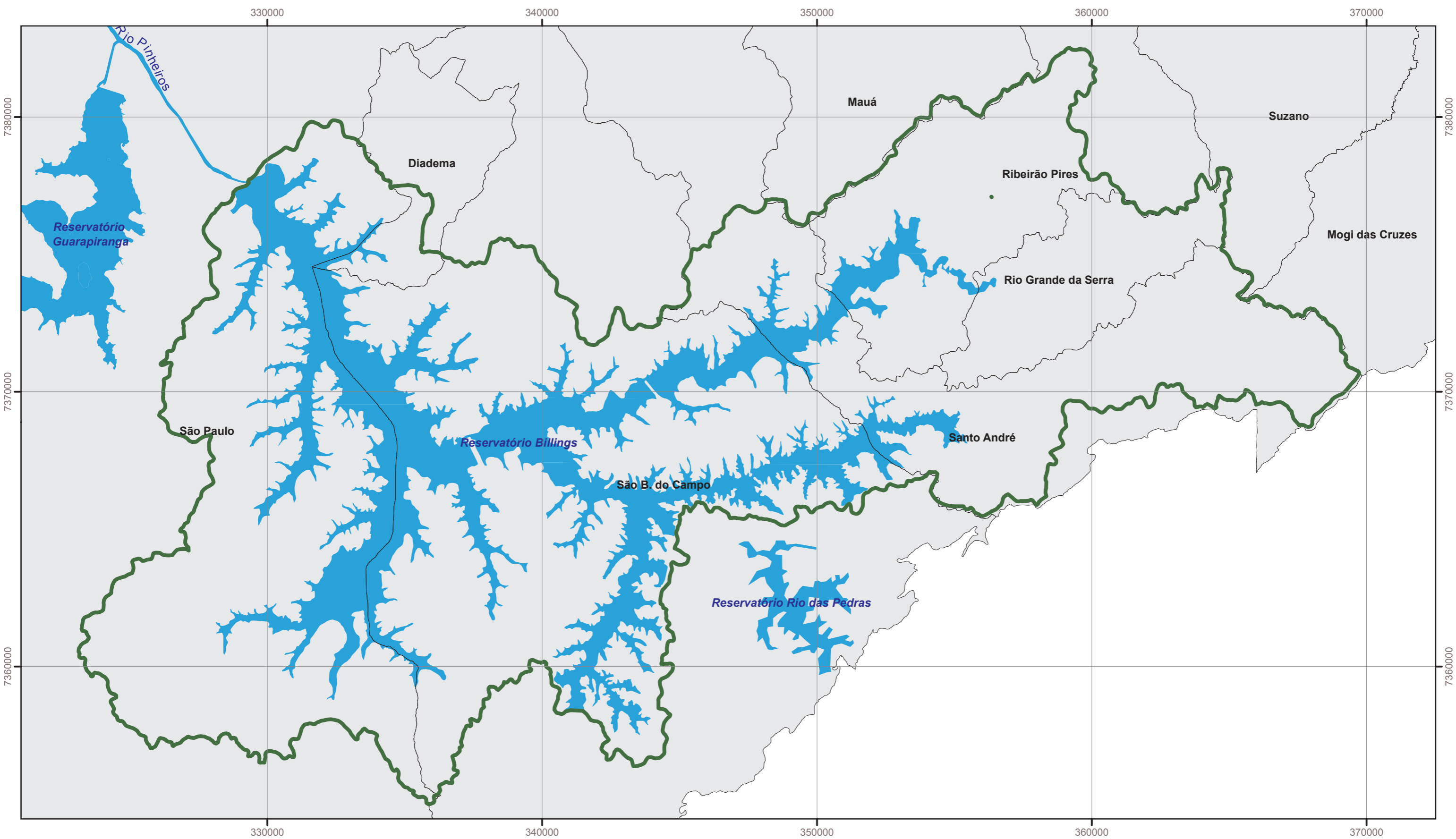
A maior parte de suas nascentes localiza-se na porção sul e leste da bacia, próximas ao reverso das escarpas da Serra do Mar, em altitudes máximas em torno dos 900 m. A porção oposta da bacia possui uma rede de drenagem bem menor, com cursos d'água curtos e de perfil longitudinal pouco expressivo, onde o desnível topográfico é em média de 50 m, da nascente à foz.

Os principais formadores da bacia hidrográfica da Billings são: Rio Grande, ou Jurubatuba; Ribeirão Pires; Rio Pequeno; Rio Pedra Branca; Rio Taquacetuba; Ribeirão Bororé; Ribeirão Cocaia; Ribeirão Guacuri; Córrego Grota Funda e Córrego Alvarenga.

O clima predominante na região apresenta características tropicais e subtropicais, com temperatura média de 19°C e índices pluviométricos anuais com gradiente alto, crescente à medida que se aproxima da região serrana. Nas proximidades de Pedreira, próximo à barragem formadora da represa Billings, o índice médio é de 1.300 mm anuais. No eixo do Corpo Central e braço do Rio Grande, a pluviosidade sobe para 1.500 mm, chegando a atingir 3.500 mm/ano no divisor com a bacia litorânea.

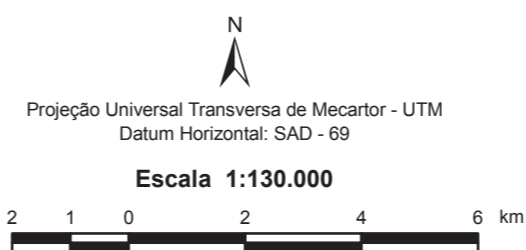
A distribuição de chuvas apresenta certa sazonalidade, com máximas nos meses de verão, de dezembro a março; porém, mesmo nos meses mais secos a ocorrência de chuvas é frequente, principalmente nas proximidades da Serra do Mar. A umidade relativa do ar é elevada durante todo o ano.

A bacia está inserida no Domínio da Mata Atlântica e a totalidade de sua área era, originalmente, recoberta por floresta ombrófila densa. Segundo a análise do uso do solo, realizada pelo Instituto Socioambiental através da interpretação de imagens de satélite, em 2006, cerca de 52% de seu território encontrava-se coberto por vegetação natural, principalmente por Mata Atlântica secundária em estágio médio e avançado de regeneração.



**LEGENDA:**

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



**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental  
da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 2.1 - Limites Municipais da Bacia Hidrográfica  
do Reservatório Billings





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

As porções sudeste, sul e sudoeste da bacia são as que apresentam maiores quantidades de vegetação. O avanço da urbanização e de outras atividades antrópicas, no entanto, tem levado a um desmatamento acelerado e, em alguns trechos da bacia, a vegetação fica restrita a manchas isoladas ao longo do reservatório. Existem, ainda, sub-bacias com elevada concentração de urbanização, onde a vegetação é praticamente inexistente, como é o caso da região do município de Diadema, na porção norte da bacia.

A bacia hidrográfica da Billings é protegida pelas Leis de Proteção aos Mananciais (Lei Estadual nº 1.172/76 e Lei Estadual nº 9.866/97), Áreas de Preservação Permanente, entre outras normas jurídicas que disciplinam o uso e a ocupação do solo. No ano de 2009, foi sancionada, pelo Governador do Estado de São Paulo, a Lei Específica da Billings, que dispõe sobre os limites da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais Billings (APRM-B), suas Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional para a proteção e recuperação dos mananciais.

A seguir, são descritas as Unidades de Conservação existentes na região da bacia hidrográfica.

### a) Unidades de Conservação

Unidades de Conservação (UCs) são áreas destinadas à preservação da natureza, criadas por leis ou atos administrativos dos governos federal, estaduais ou municipais. A partir de 1988, estas áreas ganharam proteção constitucional através do artigo 225 da Constituição Federal, sendo regulamentadas pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Essa Lei Federal divide as UCs em dois grupos:

- Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais;
- Unidades de Uso Sustentável, cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com uso sustentável de parcela dos recursos naturais.

A implantação de Unidades de Conservação, através da criação de parques e reservas ambientais, é um dos mais importantes dentre os mecanismos atualmente disponíveis para garantir que áreas da bacia sejam efetivamente preservadas. As Unidades de Conservação integrantes presentes na bacia Billings são:

### **Unidades de Proteção Integral**

#### **Reserva Biológica:**

##### Santo André:

- Reserva Biológica Estadual de Paranapiacaba



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

***Parques Municipais:***

Diadema:

Além do Parque Municipal do Eldorado, considerado área especial de preservação ambiental, o município possui cinco áreas definidas como de preservação ambiental:

- Área Especial de Preservação Jardim dos Eucaliptos;
- Área Especial de Preservação Ambiental Casé Bravo;
- Área Especial de Preservação Ambiental Santa Fé;
- Área Especial de Preservação Ambiental Parque Sul;
- Área Especial de Preservação Ambiental Eldorado Calango.

Ribeirão Pires:

- Parque Municipal Milton Marinho de Moraes

Santo André:

- Parque Regional e Jardim Botânico do Pedroso

São Bernardo do Campo:

- Parque Municipal do Estoril

***Parque Estadual:***

- Parque Estadual da Serra do Mar

**Unidades de Uso Sustentável**

***Área de Proteção Ambiental:***

Santo André:

- APA Municipal da Vila de Paranapiacaba

São Paulo:

- APA Municipal Capivari-Monos



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

***Áreas Tombadas:***

- Área Tombada da Cratera da Colônia
- Área Natural Tombada da Serra do Mar
- Área Tombada da Vila de Paranapiacaba (Estadual)

**Áreas Indígenas**

- Área Indígena da Barragem
- Área Indígena do Krukutu

*2.1.2 Os Reservatórios Billings e Rio Grande*

A represa Billings é o maior reservatório de água da Região Metropolitana de São Paulo. Seu espelho d'água possui 108,14 km<sup>2</sup>, correspondendo a 18,6% da área total da bacia hidrográfica. O nível d'água do reservatório é bastante variável, em função do bombeamento das águas dos rios Tietê e Pinheiros. O nível d'água máximo normal é na cota 747,65 m, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

O reservatório apresenta área inundada máxima de 127 km<sup>2</sup>, volume útil de 1.200 hm<sup>3</sup> e tempo de retenção médio de 600 dias. Sua vazão natural média é estimada em 12,5 m<sup>3</sup>/s.

O reservatório, morfologicamente, constitui-se de um corpo central alongado e estreito, ligado a diversos braços, alguns de grande volume, apresentando, assim, um formato dendrítico. Em função dessa conformação dendrítica, o afluxo de água dá-se preferencialmente ao longo do seu canal central. Isso faz com que a maior parte do volume de água presente nos braços fique, de certa forma, isolada do corpo central na maior parte do tempo. Pode-se dizer, portanto, que cada braço constitui um reservatório a parte, com características e dinâmica diferentes.

A área ocupada atualmente pela represa Billings foi inundada a partir de 1927, com a construção da Barragem de Pedreira, no curso do rio Grande, também denominado rio Jurubatuba. O projeto foi implementado pela antiga Light “*The São Paulo Tramway, Light and Power Company, Limited*”, hoje AES Eletropaulo, com o intuito de aproveitar as águas da bacia do Alto Tietê para gerar energia elétrica na Usina Hidrelétrica (UHE) de Henry Borden, em Cubatão, aproveitando-se do desnível da Serra do Mar.

No início dos anos 40, iniciou-se o desvio de parte da água do rio Tietê e seus afluentes para o reservatório Billings, a fim de aumentar a vazão da represa e, conseqüentemente, ampliar a capacidade de geração de energia elétrica na UHE Henry Borden. Este processo foi viabilizado graças à reversão do curso do rio Pinheiros, através da construção das Usinas Elevatórias de Pedreira e Traição, ambas em seu leito.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Esta operação, que tinha por objetivo o aumento da produção de energia elétrica, também se mostrou útil para as ações de controle das enchentes e de afastamento dos efluentes industriais e do esgoto gerado pela cidade em crescimento.

O bombeamento das águas do Tietê para a Billings, no entanto, começou a mostrar suas graves consequências ambientais poucos anos depois. O crescimento da cidade de São Paulo e a falta de coleta e tratamento de esgotos levaram à intensificação da poluição do Tietê e seus afluentes, que, por sua vez, passaram a comprometer a qualidade da água da Billings. Nos primeiros anos da década de 70, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB viu-se obrigada a iniciar as operações de remoção da mancha anaeróbia, ou seja, remoção da mancha em que há a ausência de qualquer forma de oxigênio disponível, presente na represa.

Em dezembro de 1981, devido à grande quantidade de esgotos, que resultaram em sérios problemas de contaminação por algas cianofíceas (cianobactérias), algumas potencialmente tóxicas, surge a necessidade de interceptação total do braço do Rio Grande, através da construção da Barragem Anchieta, para garantir o abastecimento de água do ABC, iniciado em 1958. O reservatório Rio Grande abrange os municípios de São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra. Possui aproximadamente 7,4 km<sup>2</sup> de área e 10 km de extensão.

O agravamento do quadro ambiental da Billings levou ao aumento da pressão do movimento ambientalista pela paralisação do bombeamento. Em 1983, a situação da represa foi um dos assuntos principais da primeira reunião do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA. No ano seguinte, parte das águas do rio Tietê voltou a ser direcionada para o seu curso natural, o Médio Tietê superior.

A partir de então, a CETESB passou a realizar o monitoramento contínuo da qualidade da água da represa, com vistas a administrar a poluição através de sua capacidade de depuração natural.

A evidente impossibilidade da represa de se recuperar por meio das tímidas iniciativas até então adotadas pelos órgãos públicos levou o movimento ambientalista a intensificar sua pressão pela paralisação do bombeamento Tietê-Billings.

A promulgação da Constituição Estadual, em 1989, resultou no primeiro grande passo para a recuperação da qualidade da água da Billings, ao estabelecer, no artigo 46 das disposições transitórias, um prazo de três anos para a paralisação total do bombeamento. Como consequência, em 1992, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente aprovou Resolução restringindo o bombeamento a situações emergenciais, como ameaças de enchente e riscos de colapso na produção de energia elétrica.

Os anos seguintes foram marcados pela intensa disputa entre ambientalistas e representantes das indústrias do Pólo Petroquímico de Cubatão que, descontentes com a diminuição da vazão da Billings, reivindicavam o retorno da reversão do Tietê. A polêmica é encerrada em 1993 com



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

a decisão do governo estadual, atendendo a uma moção aprovada pelo CONSEMA, de restringir definitivamente o bombeamento aos casos de ameaças de enchente.

O bombeamento das águas do Tietê para a Billings continua a ser utilizado, até os dias de hoje, como alternativa de controle de cheias em períodos de chuvas intensas. Estas operações, apesar de esporádicas, contribuem consideravelmente para o comprometimento da qualidade das águas do reservatório, dificultando a sua desejada recuperação.

Atualmente, a Usina Henry Borden tem capacidade de gerar cerca de 889 MW. Porém, devido às restrições no bombeamento, opera com capacidade média de 108 MW e está sendo utilizada principalmente para suprir a falta de energia em horários de pico e situações emergenciais em São Paulo.

O projeto de flotação do rio Pinheiros, em elaboração pelo Governo do Estado, pretende garantir a qualidade de água exigida para o bombeamento de 50 m<sup>3</sup>/s dos rios Pinheiros e Tietê para o reservatório Billings. Há também outros objetivos, como melhorar a qualidade de água do rio Pinheiros e aumentar a disponibilidade hídrica do reservatório. O processo de flotação é uma parte do tratamento de esgotos e, no Brasil, será a primeira vez que o processo será utilizado para despoluição de águas destinadas ao abastecimento público. Estão sendo realizados testes e monitoramento em tempo real do impacto ambiental, para subsidiar a elaboração do Estudo e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), a ser submetido à apreciação pelo órgão ambiental competente.

Embora tenha sido idealizado com o objetivo de geração de energia elétrica, o reservatório Billings é atualmente aproveitado para usos múltiplos, como recreação, pesca e abastecimento público, além de ser corpo receptor de dejetos industriais e domésticos.

O principal uso do reservatório, nos dias de hoje, é o abastecimento público. Próximo à Barragem Anchieta, localiza-se uma estação de captação de água da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, responsável pela obtenção, na Estação de Tratamento de Água Rio Grande, de 4,7 m<sup>3</sup>/s de água para os municípios de Diadema, São Bernardo do Campo e parte de Santo André, para cerca de 1,6 milhões de habitantes.

A primeira iniciativa para a ampliação do uso da Billings para o abastecimento, utilizando outras áreas da represa além do braço do Rio Grande, foi a sua interligação com a represa Guarapiranga, através do braço Taquacetuba, cuja operação de bombeamento, que varia de 2 a 4 m<sup>3</sup>/s, teve início em agosto de 2000. Nos próximos anos, a contribuição da represa para abastecimento deve aumentar, através da captação de água no braço do Rio Pequeno.

As principais fontes de poluição da represa, atualmente, são o bombeamento dos rios Tietê e Pinheiros em eventos de chuva, a ressuspensão dos sedimentos acumulados no fundo do reservatório e o despejo de esgotos e a poluição proveniente da ocupação urbana e de atividades econômicas como indústrias e mineração. Com isso, a qualidade da água encontra-se comprometida, sendo as principais preocupações a contaminação por esgotos, metais



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

pesados e fármacos, a eutrofização do corpo central e dos braços do reservatório e a presença de microorganismos patogênicos e algas potencialmente tóxicas.

Considerando que o uso da Billings para abastecimento é cada vez mais importante para a RMSP, as ações necessárias para a recuperação da qualidade das águas da represa devem incorporar o tratamento dos esgotos, através da implantação de sistemas eficientes de saneamento nas ocupações existentes, e a contenção da expansão urbana e de atividades econômicas na bacia.

### *2.1.3 Sub-regiões, Sub-bacias e Braços*

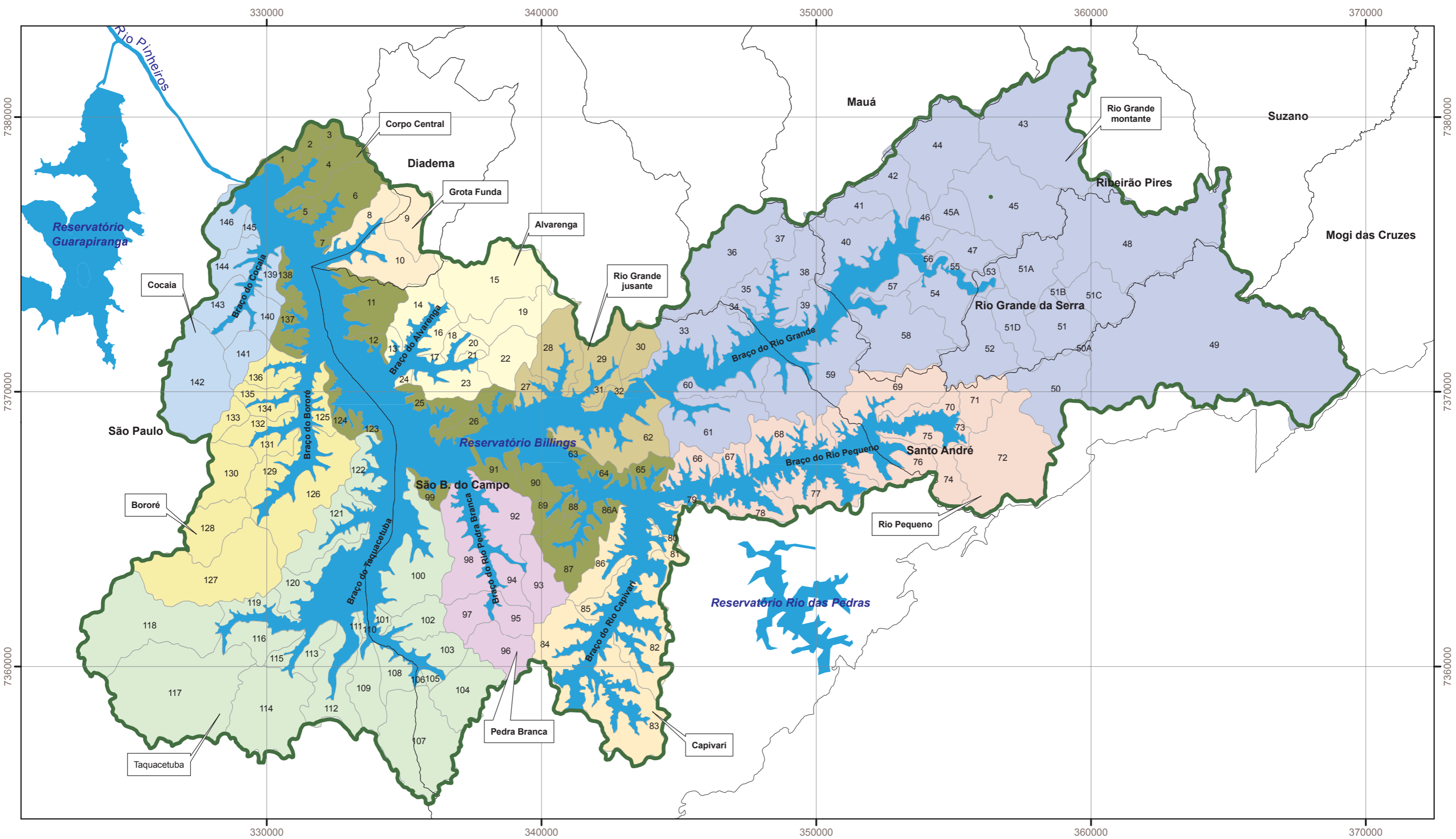
O reservatório Billings e sua bacia de contribuição possuem algumas peculiaridades que devem ser adequadamente exploradas. Em decorrência da geografia regional, e também do resultado da intervenção humana (segmentação física e regras de operação dos compartimentos), o reservatório possui um formato dendrítico, isto é, apresenta compartimentos que preservam condições hidrodinâmicas próprias, originados pelos braços dos cursos de água que deram origem ao reservatório, interligados por um corpo central que se conecta com o sistema hídrico externo à bacia.

Devido a seu formato peculiar, a bacia hidrográfica da Billings foi, então, dividida em 11 sub-regiões: Corpo Central, Alvarenga, Bororé, Capivari, Cocaia, Grotta Funda, Pedra Branca, Rio Grande (a jusante da Barragem Anchieta), Rio Grande (a montante da Barragem Anchieta), Rio Pequeno e Taquacetuba. Cada uma dessas sub-regiões é subdividida em unidades menores, as sub-bacias. Esta divisão procurou contemplar as áreas de drenagem dos diversos rios e córregos formadores de cada sub-região, totalizando 153 sub-bacias.

A represa Billings é, por sua vez, dividida em oito unidades, denominadas braços, os quais correspondem às sub-regiões da bacia hidrográfica: braço do Rio Grande, ou Jurubatuba, separado do Corpo Central pela barragem da rodovia Anchieta; braço do Rio Pequeno; braço do Rio Capivari; braço do Rio Pedra Branca; braço do Taquacetuba; braço do Bororé; braço do Cocaia; e braço do Alvarenga.

A Figura 2.2, a seguir, ilustra a divisão da bacia hidrográfica do reservatório Billings em sub-regiões, sub-bacias e braços.





- LEGENDA:**
- Sub-bacias
  - Limite da Bacia Billings
  - Limites Municipais
  - Reservatórios

N

Projeção Universal Transversa de Mecartor - UTM  
Datum Horizontal: SAD - 69

**Escala 1:130.000**

2 1 0 2 4 6 km

**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental  
da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 2.2 - Sub-bacias, Sub-regiões e Braços  
da Bacia Billings





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

Na perspectiva de estabelecer os limites das Áreas de Intervenção e as diretrizes urbanísticas e ambientais que considerem, de um lado, as peculiaridades da bacia Billings e, de outro, o objetivo principal da gestão das áreas de mananciais, adotou-se uma segmentação da bacia em unidades territoriais denominadas Compartimentos Ambientais. Essa segmentação permite o estabelecimento de diretrizes, metas e normas ambientais e urbanísticas diferenciadas nas diferentes porções território, buscando garantir maior eficácia na recuperação e proteção dos recursos hídricos. Os Compartimentos Ambientais são unidades de planejamento com características ambientais próprias, originados pelos braços dos cursos d'água que deram origem ao reservatório Billings. A bacia Billings está dividida em cinco Compartimentos Ambientais: Corpo Central I, Corpo Central II, Taquacetuba-Bororé, Capivari-Pedra Branca e Rio Pequeno-Rio Grande, conforme ilustra a Figura 2.3.

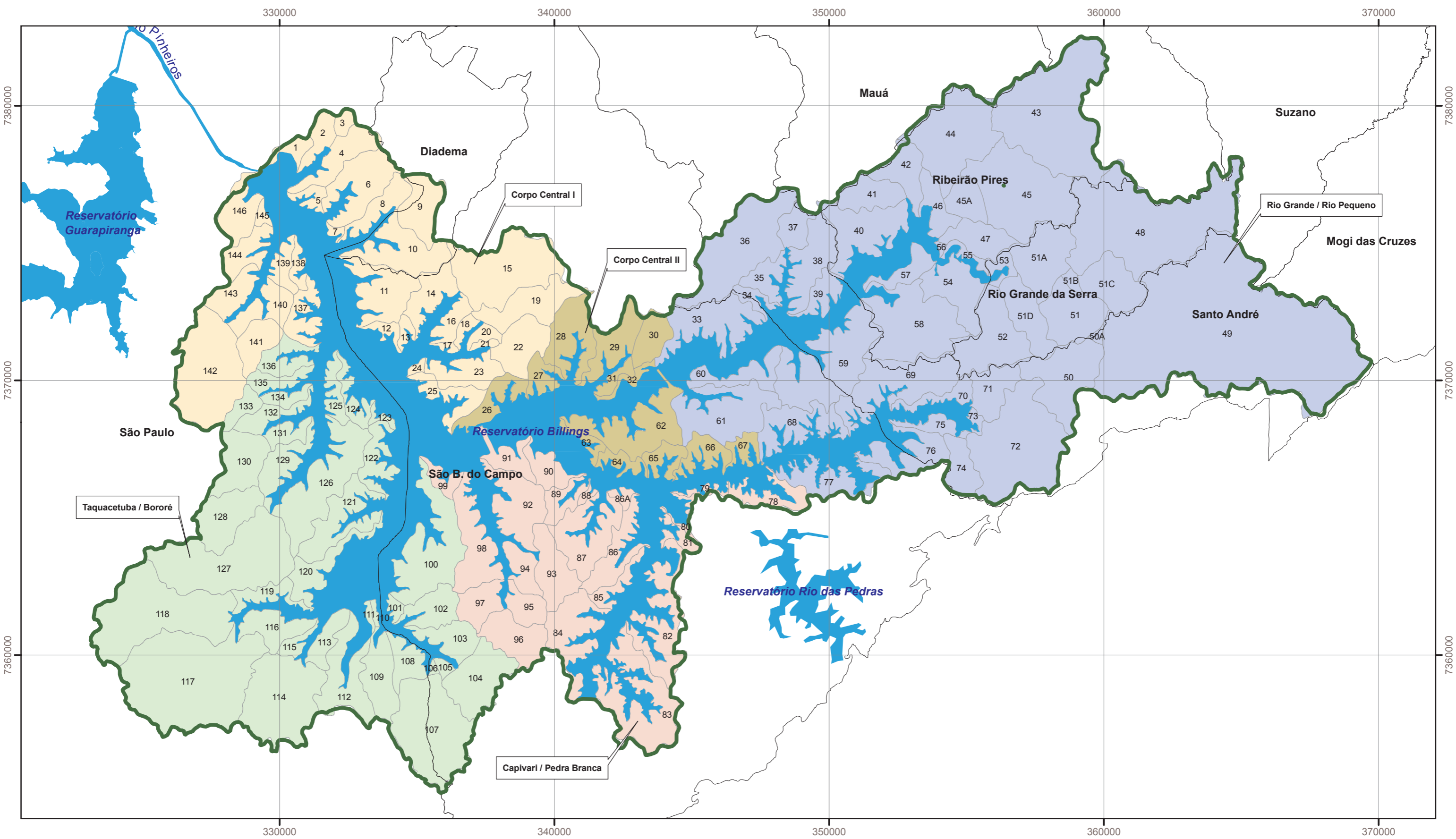
A divisão da bacia permite uma aderência maior e um diagnóstico mais preciso da situação de áreas sujeitas a impactos negativos advindos das alterações do uso do solo, ou das que possuem alto grau de preservação e grande contribuição para a garantia de água em quantidade e qualidade adequadas.

A Tabela 2.1 mostra as sub-bacias da bacia Billings que constituem cada um dos Compartimentos Ambientais.

**Tabela 2.1. Sub-bacias componentes dos Compartimentos Ambientais**

<b>Compartimento Ambiental</b>	<b>Sub-bacias componentes</b>
Corpo Central I	1 a 25, 137 a 146
Corpo Central II	26 a 32, 62 a 67
Bororé-Taquacetuba	100 a 136
Capivari - Pedra Branca	78 a 99
Rio Grande - Rio Pequeno	33 a 61, 68 a 77

Fonte: SMA/CPLA, 2006.



- LEGENDA:**
- Compartimento Ambiental
  - Reservatórios
  - Limites Municipais
  - Limite da Bacia Billings

N  
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SAD - 69  
**Escala 1:130.000**  
 2 1 0 2 4 6 km

**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental  
da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 2.3 - Compartimentos Ambientais  
da Bacia Billings





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

*2.1.4 Municípios da Bacia*

A seguir, apresenta-se uma descrição sucinta dos municípios localizados parcial ou integralmente na bacia Billings, bem como a identificação da legislação municipal de ordenamento do solo, seguidos de uma tabela resumo. A descrição baseou-se no estudo *“Indicação de Áreas de Intervenção e Respektivas Diretrizes e Normas Ambientais de Interesse Regional na Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings”* (SMA/CPLEA, 2006).

De um modo geral, as municipalidades envolvidas já incorporam no seu planejamento urbano as peculiaridades da gestão territorial em área de proteção de mananciais, sendo que muitas delas inclusive procuram adequar a terminologia utilizada em seus planos urbanos e respectiva legislação urbanística àquela adotada na Lei Estadual nº 9.866/97. Assim sendo, as políticas públicas urbanas planejadas já incorporam muitas das discussões feitas localmente sobre a questão ambiental da preservação da qualidade e quantidade de água para abastecimento público.

- Diadema

A área total do município ocupa 30,70 km<sup>2(1)</sup>, sendo que 23,60%, ou seja, 7,25 km<sup>2</sup> estão inseridos na bacia do reservatório Billings. Faz limite com os municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo. Sua população é de 386.779 habitantes<sup>2</sup>, sendo que 16,70% destes (ou seja, 64.592 habitantes<sup>3</sup>) são residentes na bacia. A área do município de Diadema inserida na bacia Billings representa 1,25% da área total da bacia, considerando-se a área correspondente ao reservatório.

O município de Diadema instituiu o seu Plano Diretor por meio da Lei Complementar nº 273, de 08 de julho de 2008, alterado pela Lei Complementar nº 294, de 17 de julho de 2009. Toda extensão territorial do município é considerada zona urbana e sua estrutura é constituída por zonas de uso e áreas especiais. Tanto as zonas de uso como as áreas especiais são regidas por normas de ordenação do solo especificadas no Plano Diretor, porém as áreas especiais também serão objetos de gestão urbana através de implantação de programas e projetos afins com atividades compatíveis com as funções que se destinam.

A Tabela 2.2 define as zonas de uso existentes no município de Diadema, enquanto que a Figura 2.4 ilustra o zoneamento.

---

<sup>1</sup> Fonte: Prefeitura do Município de Diadema ([www.diadema.sp.gov.br](http://www.diadema.sp.gov.br))

<sup>2</sup> Fonte: Contagem Populacional. IBGE, 2007

<sup>3</sup> Fonte: Projeto Ambientes Verdes e Saudáveis – PAVS. PNUMA/SVMA, 2008



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

**Tabela 2.2. Zoneamento do Plano Diretor do Município de Diadema**

Zona de Uso e Ocupação do Solo		Definição
ZPA	Zona de Preservação Ambiental	Áreas que se caracterizam por reunir atributos naturais e paisagísticos de relevante interesse ambiental em espaço contínuo, devendo ser adotadas estratégias de preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais.
ZRA	Zona de Recuperação Ambiental	Áreas urbanas consolidadas ou em processo de urbanização integrantes da APRM, sendo necessário controlar a expansão e o adensamento das áreas urbanizadas e adotar medidas de recuperação da qualidade ambiental.
ZQU	Zona de Qualificação Urbana	Áreas com predominância de uso residencial em convivência com outros usos, com satisfatório padrão de urbanização.
EAC	Eixo de Adensamento Central	Porções do território da área central do município destinadas à especial incremento da ocupação, com convivência de usos diversos, prioritariamente para habitação, comércio e serviços.
EEA	Eixo Estruturador Ambiental	Áreas urbanas consolidadas lindeiras ao sistema viário principal de penetração na APRM.
EEL2	Eixo Estruturador Local Categoria 2	Áreas lindeiras às vias do sistema viário principal com limitada capacidade de suporte para aumento do tráfego, destinadas à convivência de usos diversos, prioritariamente para comércio e serviços de âmbito local.
AP1	Área Especial de Preservação Ambiental 1	Destinada a manutenção, conservação ou à recuperação de vegetação de interesse ambiental, com imóveis situados na bacia do reservatório Billings
AP3	Área Especial de Preservação Ambiental 3	Destinada a manutenção, conservação ou à recuperação de vegetação de interesse ambiental em áreas de propriedade pública.
AEIS 1	Área Especial de Interesse Social 1	Imóveis não edificadas e subutilizadas, necessários à implantação de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social (EHIS) para população de baixa renda.
AEIS 2	Área Especial de Interesse Social 2	Destinada às áreas onde estão implantados núcleos habitacionais, visando à aplicação de programas de reurbanização e/ou regularização urbanística e fundiária.
AEIS 3	Área Especial de Interesse Social 3	Destinada às áreas onde estão implantados EHIS não regularizados, com vistas à regularização urbanística e fundiária ambientalmente sustentável destes empreendimentos.
AELE	Área Especial de Lazer e Esporte	Área terá como função básica compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais existentes.
AELE / ZPA	Área Especial de Lazer e Esporte / Zona de Preservação Ambiental	Área terá como função básica compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais existentes. / Áreas que se caracterizam por reunir atributos naturais e paisagísticos de relevante interesse ambiental em espaço contínuo, devendo ser adotadas estratégias de preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, sendo permitidos usos residenciais e não residenciais compatíveis com a melhoria da qualidade ambiental para proteção dos mananciais, sendo regidas por normas e exigências definidas por legislação estadual.
AEUI	Área Especial de Uso Institucional	Áreas destinadas à instalação de edifícios e equipamentos públicos de uso institucional do Poder Público das diferentes esferas de governo.
IPHAC	Imóveis de Interesse Paisagístico, Histórico, Artístico e Cultural	Imóveis que possuem qualidades estéticas e históricas, significados culturais e afetivos, ou que constituam referências urbanas, ambientais e de memória que devam ser protegidos e preservados, a fim de evitar a perda ou desaparecimento das características que lhe conferem peculiaridade.

Fonte: Lei Municipal nº 273, de 08 de julho de 2008.

332.000

334.000

336.000

7.378.000

7.378.000

7.376.000

7.376.000

7.374.000

7.374.000

332.000

334.000

336.000

**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- AEIS 1
- AEIS 2
- AEIS 3
- AELE
- AELE/ZPA
- AEUI
- AP 1
- AP 3
- EAC
- EEA
- EEL 2
- IPHAC
- REPRESA
- ZPA
- ZQU
- ZRA
- ZRU
- ZUPI



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69

escala: 1:20.000



Título: <b>Zoneamento do Plano Diretor do Município de Diadema</b>	
Projeto: <b>Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings</b>	
Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007	
Figura: 2.4	Data: maio/2010
5020.PDPA.BIL_PD01/R1	



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### • Ribeirão Pires

A área total do município ocupa 107 km<sup>2(4)</sup>, sendo que 63%<sup>(5)</sup>, ou seja, 67,41 km<sup>2</sup> estão inseridos na bacia do reservatório Billings. Faz limite com os municípios de Mauá, Suzano, Santo André, Rio Grande da Serra e Ferraz de Vasconcelos. Sua população é de 107.046 habitantes (IBGE, 2007), sendo que 82,7% destes, ou seja, 88.527 habitantes (PNUMA/SVMA, 2008) são residentes na bacia. A área do município de Ribeirão Pires inserida na bacia Billings representa 10,93% da área total da bacia, considerando-se a área correspondente ao reservatório.

O Plano Diretor da Estância Turística de Ribeirão Pires foi instituído pela Lei nº 4.791, de 14 de setembro de 2004. Esse instrumento legal procura atender à situação peculiar em que o município se encontra, ou seja, compatibilizar o necessário desenvolvimento da cidade com o fato de estar totalmente dentro de áreas de manancial (Guaiú, Alto Tietê e Billings). Por conta disso, a componente ambiental foi fortemente considerada, resultando em um Plano Diretor bastante detalhado, com os limites de seus zoneamentos minuciosamente definidos.

A Tabela 2.3 e a Figura 2.5, a seguir, apresenta o zoneamento do município.

**Tabela 2.3. Zoneamento do Plano Diretor do Município de Ribeirão Pires**

Zona de Uso e Ocupação do Solo			Definição
Macrozona de Ocupação Consolidada	ZAC 1	Zona de Adensamento Controlado 1	Áreas já consolidadas, com ocorrência de um maior adensamento populacional e construtivo, desde que condicionado à existência de sistema de coleta de esgoto.
	ZAC 2	Zona de Adensamento Controlado 2	Áreas já consolidadas, com ocorrência de um maior adensamento populacional e construtivo, desde que condicionado à existência de projeto de extensão da rede de esgotamento tratado, cujas obras não foram efetuadas e/ou estão em curso.
	ZRU	Zona de Requalificação Urbana	Corresponde às parcelas do território ocupadas por usos diversificados que não dispõem de sistema de infraestrutura básico e cujo adensamento fica condicionado à instalação de rede e sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário.
Macrozona de Conservação Ambiental	ZR	Zona da Represa	Área do espelho d'água do reservatório Billings, inserida no município; faixa de 50 m a contar a partir da cota de nível 746,5 m do corpo d'água da represa; área de várzea da foz do Ribeirão Pires.
	ZRO	Zona de Restrição à Ocupação	Áreas destinadas à preservação rigorosa em função da existência de recursos hídricos e da incidência de vegetação significativa e paisagens naturais expressivas, reservas florestais e biológicas, áreas reflorestadas e de conservação.
	ZOD	Zona de Ocupação Dirigida	Áreas já ocupadas, com baixa densidade populacional, existência de vegetação significativa, apresentando áreas já parceladas, chácaras e sítios, com o objetivo de controlar a ocupação.
Zona Especial	ZEIS A	Zona Especial de Interesse Social A	Áreas públicas ou particulares, ocupadas por assentamentos de população de baixa renda, podendo o Poder Público promover a regularização fundiária.

<sup>4</sup> Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires ([www.ribeiraopires.sp.gov.br](http://www.ribeiraopires.sp.gov.br))

<sup>5</sup> Fonte: Elaboração de Diretrizes para Proposta de Lei Específica da APRM Billings-Tamanduateí e PDPA. FUNDUNESP, 2000.



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

Zona de Uso e Ocupação do Solo			Definição
Zona Especial	ZEIS B	Zona Especial de Interesse Social B	Terrenos não edificados e imóveis subutilizados ou não utilizados, dotados de infraestrutura urbana, localizados na Macrozona de Ocupação Consolidada, necessários à implantação de programas habitacionais de interesse social.
	ZERA	Zona Especial de Recuperação Ambiental	Áreas públicas ou privadas destinadas à proteção e recuperação do meio ambiente e da paisagem, onde poderão ser promovidos projetos específicos de recuperação ambiental.
	ZEDEC	Zona Especial de Desenvolvimento Econômico Compatível	Porções do território destinadas ao desenvolvimento econômico, através da implantação de atividades econômicas de baixo impacto ambiental, compatíveis com a conservação dos mananciais e respeitando o princípio da sustentabilidade.
	ZEIP	Zona Especial de Interesse do Patrimônio	Áreas formadas por sítios e conjuntos de relevante expressão arquitetônica, histórica e cultural e paisagística, cuja manutenção seja necessária à preservação do patrimônio cultural.

**Fonte: Lei Municipal nº 4.791, de 14 de setembro de 2004.**



350.000

355.000

360.000

7.380.000

7.380.000

7.375.000

7.375.000

7.370.000

7.370.000

350.000

355.000

360.000

**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- ZRO
- ZOD
- ZRU
- ZAC 1
- ZAC 2
- ZR
- ZEDEC
- ZEIS

RESERVATÓRIO BILLINGS



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69

escala: 1:46.219

0 400 800 1.600  
m

Título: <b>Zoneamento do Plano Diretor do Município de Ribeirão Pires</b>	
Projeto: <b>Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings</b>	
Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007	
Figura: 2.5	Data: maio/2010
	
5020.PDPA.BIL_PD02/R1	



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### • Rio Grande da Serra

A área total do município ocupa 31 km<sup>2(6)</sup> e está completamente inserida na bacia do reservatório Billings. Faz limite com os municípios de Santo André, Ribeirão Pires e Suzano. Sua população é de 39.270 habitantes (IBGE, 2007), sendo que 100% destes são residentes na bacia. A área do município de Rio Grande da Serra inserida na bacia Billings representa 6,28% da área total da bacia, considerando-se a área correspondente ao reservatório.

Através da Lei nº 1.635, de 5 de outubro de 2006, o município de Rio Grande da Serra instituiu o Plano Diretor Participativo. Esse Plano Diretor incorpora a terminologia utilizada na nova Lei de Proteção aos Mananciais (Lei Estadual nº 9.866/97).

A Tabela 2.4 e a Figura 2.6, a seguir, define as zonas de uso e ocupação do solo existentes no município de Rio Grande da Serra.

**Tabela 2.4. Zoneamento do Plano Diretor do Município de Rio Grande da Serra**

Zona de Uso e Ocupação do Solo			Definição
Macrozona de Recuperação Urbana	ZRU	Zona de Reestruturação Urbana	Caracteriza-se pela predominância de uso misto, de alta densidade populacional servida parcialmente de infraestrutura de água e esgoto, de equipamentos comunitários, de vazios urbanos, e edificações subutilizadas.
	ZQU	Zona de Qualificação Urbana – Predominantemente Residencial	Composta de áreas com diferentes graus de urbanização e se caracteriza pelo uso predominantemente residencial, atividades econômicas dispersas, infraestrutura básica incompleta, deficiência de equipamentos sociais e culturais em fase de consolidação.
	ZQUIN	Zona de Qualificação Urbana – Predominantemente Industrial	Compreende as áreas atualmente ocupadas tanto com usos industriais como vazios urbanos dotados de infraestrutura básica e boa acessibilidade. Caracteriza-se por ter usos predominantemente industriais não-poluentes e com baixos níveis de impactos ambientais e de vizinhança.
Macrozona de Proteção Ambiental	ZPI	Zona de Preservação Integral	Fazem parte as reservas florestais, as áreas de proteção permanente junto aos córregos, as matas ciliares que tenham por objetivo a preservação da natureza e a garantia da qualidade das águas da represa Billings.
Macrozona de Proteção Ambiental	ZUS	Zona de Uso Sustentável	Compatibilizar a preservação e recuperação dos recursos naturais e da qualidade das águas com a sua utilização em atividades econômicas compatíveis.
	ZCP	Zona de Conservação e Preservação	Compreende as áreas de preservação das cabeceiras dos rios e córregos, da mata nativa e da várzea da represa, aonde assentamentos e núcleos ocupados, principalmente por população de baixa renda, deverão receber uma política de recuperação e a manutenção da qualidade do ambiente natural e de respeito à fragilidade dos seus terrenos.
Zona Especial	ZEIS A	Zona Especial de Interesse Social A	Aglomerções habitacionais precárias, irregulares, ocupadas por população de baixa renda, com necessidade de ações de caráter corretivo ou remoção de população.

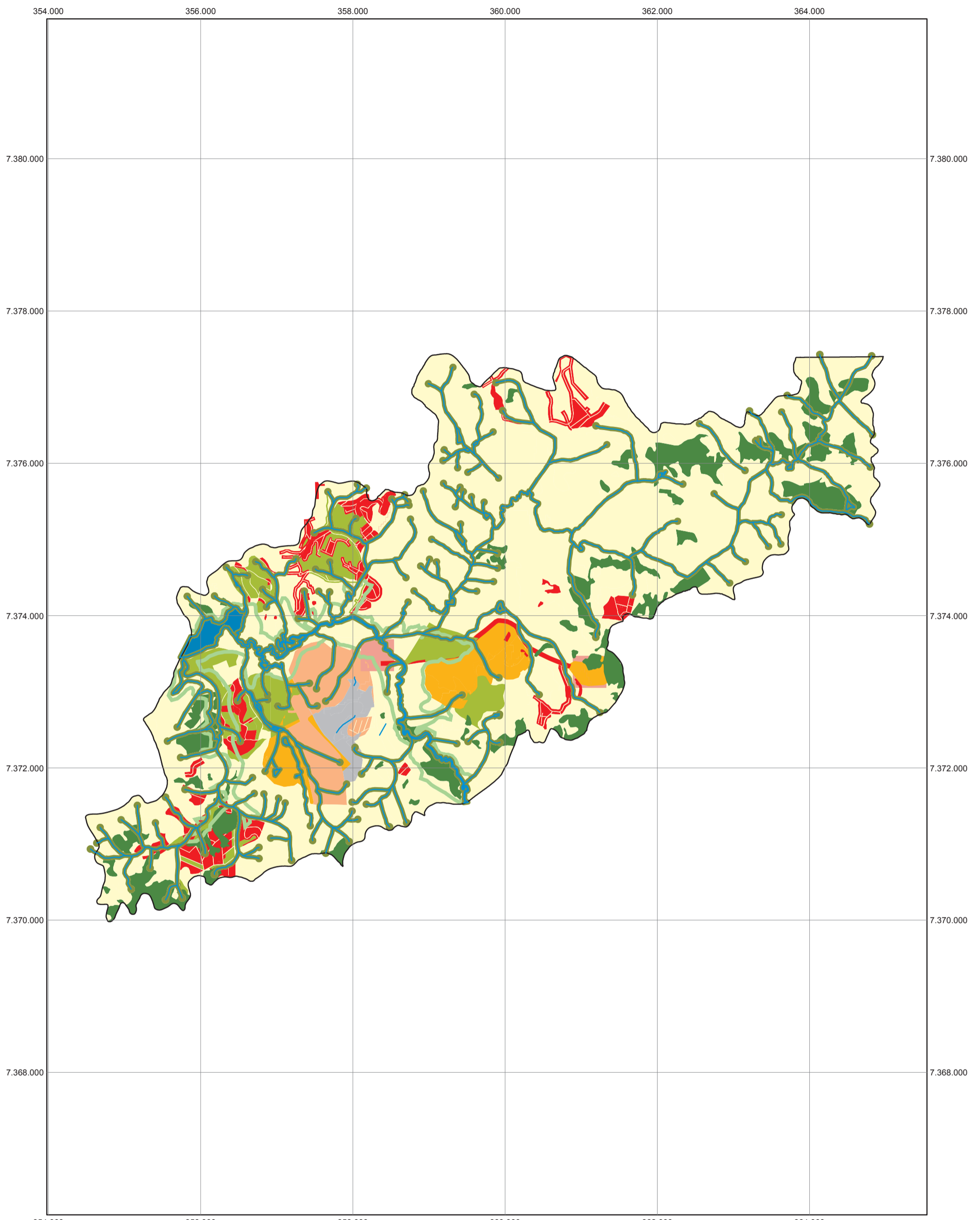
<sup>6</sup> Prefeitura Municipal de Rio Grande da Serra ([www.riograndedaserra.sp.gov.br](http://www.riograndedaserra.sp.gov.br))



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

Zona de Uso e Ocupação do Solo		Definição
ZEIS B	Zona Especial de Interesse Social B	Vazios urbanos, destinados a uso habitacional, propícios a implantação de empreendimentos de interesse social, e poderão ser destinados a conjuntos habitacionais e aos equipamentos que deverão acompanhar a urbanização.
ZEIC	Zona Especial de Interesse Coletivo	Glebas ou terrenos vazios ou edificações subutilizadas ou não utilizadas localizados na área urbana consolidada para implantação de equipamentos públicos ou comunitários diversos que deverão ser urbanizados e dotados de infraestrutura, estabelecendo um controle urbano e ambiental eficientes.
ZEITH	Zona Especial de Interesse Turístico e Histórico	Áreas de ocorrências na paisagem de especial interesse, locais ou edificações de valor paisagístico e histórico que deverão receber projetos e obras que aumentem o interesse das atividades de turismo e de lazer da população.

**Fonte: Lei Municipal nº 1.635, de 5 de outubro de 2006.**



**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- ZEIS
- ZPI - faixa 50m
- RESERVATÓRIO BILLINGS
- ZEITH
- ZQU
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- ZPI
- ZQUIN
- ZPI - APP
- ZRU
- ZPI - Mata
- ZUS



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69  
escala: 1:45.000



Título: Zoneamento do Plano Diretor do Município de Rio Grande da Serra	
Projeto: Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings	
Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007	
Figura: 2.6	Data: maio/2010
	



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- **Santo André**

A área total do município ocupa 179 km<sup>2</sup> (FUNDUNESP, 2000), sendo que 53% (ou seja, 94,87 km<sup>2</sup>) estão inseridos na bacia do reservatório Billings. Faz limite com os municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo, Mauá, São Caetano do Sul, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Cubatão, Mogi das Cruzes, Santos e Diadema. Sua população é de 667.891 habitantes (IBGE, 2007), sendo que 3,9% destes, ou seja, 26.048 habitantes (PNUMA/SVMA, 2008) são residentes na bacia. A área do município de Santo André inserida na bacia Billings representa 16,44% da área total da bacia, considerando-se a área correspondente ao reservatório.

O município de Santo André instituiu, em 2 de dezembro de 2004, o Plano Diretor Participativo, através da aprovação do Projeto de Lei nº 13 de 2004. Sua elaboração envolveu um amplo debate público e nele determinou-se que deverá ser elaborada uma série de leis complementares que deverão normatizar uma série de instrumentos, tais como, plano de habitação, zonas especiais, IPTU progressivo, Estudo de Impacto de Vizinhança, entre outros.

Além disso, a Lei nº 8.836, de 10 de maio de 2006, dispõe sobre o uso e ocupação e parcelamento do solo da Macrozona Urbana.

O município possui situação peculiar em relação aos demais municípios da bacia ao estabelecer um convênio com a SMA, de modo que as ações de fiscalização e licenciamento ambiental ficam a cargo do Município, inclusive em relação à aplicação da Lei nº 1.172/76. Esse convênio reflete a apropriada capacitação técnica e institucional do município em gerir o seu território considerando as questões ambientais e as exigências legais estabelecidas nas diversas leis e resoluções existentes. Como resultado, o município pode aprovar a regularização fundiária de seus loteamentos em área de manancial.

Para os índices urbanísticos, utiliza os mesmo valores da Lei nº 1.172/76, até que seja criada a lei específica da APRM Billings. Após isso, deverá ser elaborada também a legislação municipal, conforme descrito no Plano Diretor:

O Plano Diretor já incorpora a terminologia utilizada na nova Lei de Mananciais (Lei Estadual nº 9.866/97), num esforço no sentido de adequar a sua legislação urbana à gestão ambiental de seu território em área de manancial.

A Tabela 2.5 e a Figura 2.7, a seguir, define as zonas de uso e ocupação do solo existentes no município de Santo André.



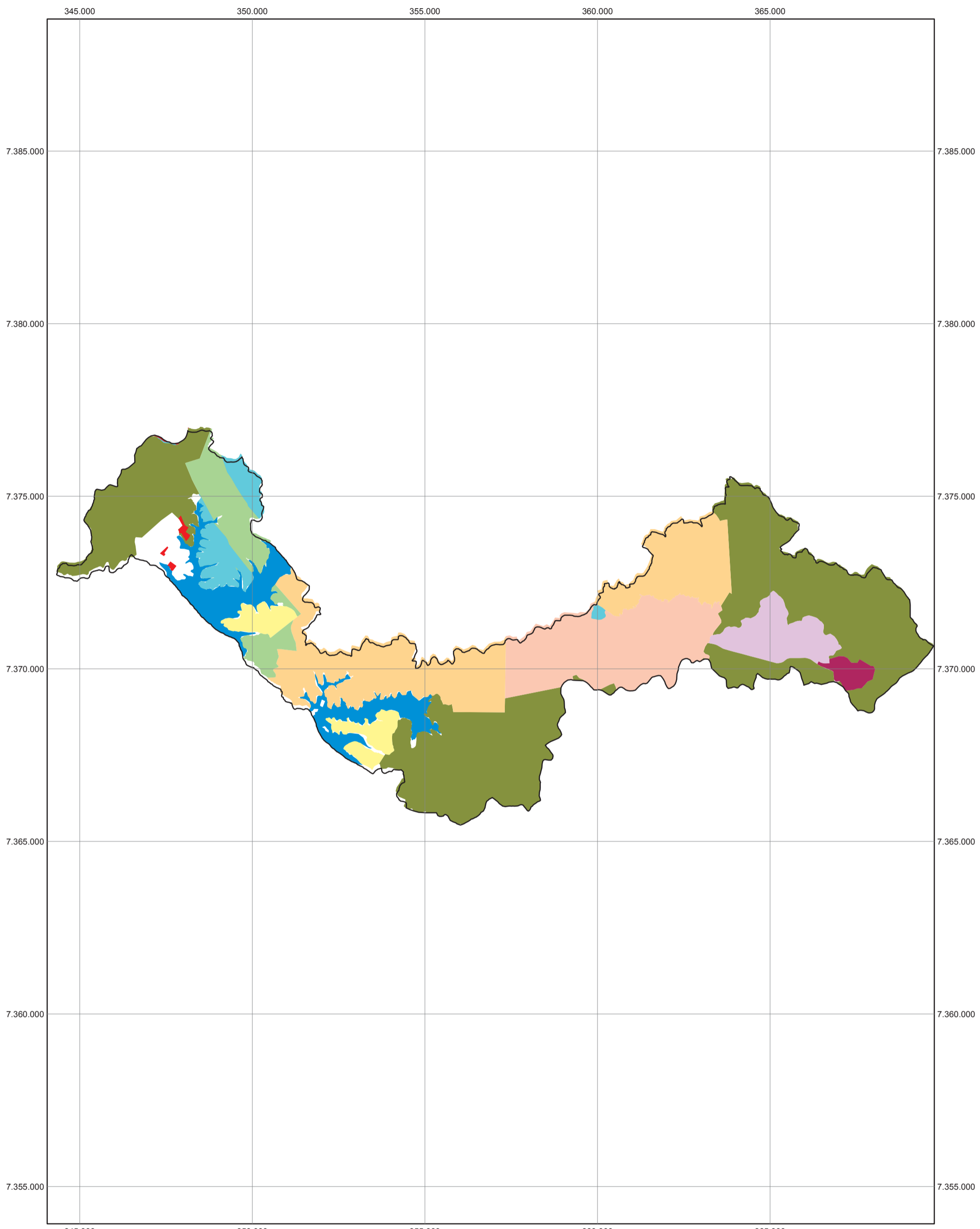
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SMA/CPLA**

**Tabela 2.5. Zoneamento do Plano Diretor do Município de Santo André**



Zona de Uso e Ocupação do Solo		Definição	
Macrozona de Proteção Ambiental	Zona de Conservação Ambiental	Composta pelas Unidades de Conservação, por recursos naturais de interesse ambiental e por áreas de alta restrição à ocupação.	
	Zona de Recuperação Ambiental	Caracterizada pela existência de ocupações desordenadas e ambientalmente inadequadas, possuindo densidade populacional elevada e deficiência de equipamentos e infraestrutura urbana básica.	
	Zona de Ocupação Dirigida 1	Caracterizada pela baixa densidade populacional e presença de vegetação significativa, apresentando um parcelamento em grandes lotes, chácaras e sítios, assim como de glebas passíveis de parcelamento.	
Macrozona de Proteção Ambiental	Zona de Ocupação Dirigida 2	Caracterizada pelo parcelamento em grandes lotes, chácaras e sítios, predominantemente ocupados, e pela presença de vegetação significativa.	
Macrozona de Proteção Ambiental	Zona de Desenvolvimento Econômico Compatível	Caracterizada pela topografia de baixa declividade, vegetação de campo, de várzea e pequenas porções de mata.	
	Zona Turística de Paranapiacaba	Caracterizada por terrenos de declividades médias, pela existência de recursos naturais de interesse ambiental e pela presença de patrimônio histórico-cultural significativo. Inclui a Vila de Paranapiacaba e região de Campo Grande.	
Zona Especial	ZEIS D	Zona Especial de Interesse Social D	Núcleos residenciais de baixa renda, existentes ou consolidados, localizados na Macrozona de Proteção Ambiental.
	ZEIC	Zona Especial de Interesse Comercial	Áreas já consolidadas como centros comerciais e de prestação de serviços, com o objetivo de fomentar as atividades econômicas.
	ZEIA	Zona Especial de Interesse Ambiental	Áreas públicas ou privadas destinadas à proteção e recuperação da paisagem e do meio ambiente.
Zonas Especiais	ZEIP	Zona Especial de Interesse do Patrimônio	Áreas formadas por sítios, ruínas e conjuntos de relevante expressão arquitetônica, histórica e cultural e paisagística, cuja manutenção seja necessária à preservação do patrimônio cultural.
	ZEIPP <sup>(1)</sup>	Zona Especial de Interesse do Patrimônio de Paranapiacaba	Áreas formadas por sítios, ruínas e conjuntos de relevante expressão arquitetônica, histórica e cultural e paisagística, cuja manutenção seja necessária à preservação do patrimônio cultural. Dividida em quatro setores: Setor do Rabique, Setor da Parte Alta, Setor da Parte Baixa e Setor da Ferrovia.

Fonte: Lei Municipal nº 8.696, de 17 de dezembro de 2004.

(1) Lei Municipal nº 9.018, de 21 de dezembro de 2007.



- LEGENDA**
- ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**
- ZONA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
  - ZONA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO COMPATIVEL
  - ZONA DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA 1
  - ZONA DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA 2
  - ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL
  - ZONA DE RECUPERAÇÃO URBANA
  - ZONA TURÍSTICA DE PARANAÍACABA
  - ZEIPP
  - ZEIA
  - ZEIS
- RESERVATÓRIO BILLINGS
  - LIMITE DE MUNICÍPIO

  
 Projeção Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horiz. SAD-69  
 escala: 1:100.000  


Título: Zoneamento do Plano Diretor Participativo do Município de Santo André	
Projeto: Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings	
Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007	
Figura: 2.7	Data: maio/2010
	



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

• **São Bernardo do Campo**

A área total do município ocupa 407,1 km<sup>2</sup> <sup>(7)</sup>, sendo que 52,60% (ou seja, 216,19 km<sup>2</sup>) estão inseridos na bacia do reservatório Billings. Faz limite com os municípios de São Paulo, Cubatão, Santo André, São Caetano do Sul e Diadema. Sua população é de 781.390 habitantes (IBGE, 2007), sendo que 26,80% destes, ou seja, 209.412 habitantes (PNUMA/SVMA, 2008) são residentes na bacia. A área do município de São Bernardo do Campo inserida na bacia Billings representa 36,69% da área total da bacia, considerando-se a área correspondente ao reservatório.

O Plano Diretor de São Bernardo do Campo (Lei nº 5.593/06) foi instituído em 05 de outubro de 2006. Além disso, o município apresenta a Lei nº 5.716, de 23 de agosto de 2007, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo e define parâmetros reguladores. Essa Lei possui nomenclaturas e definições compatíveis com o definido na Lei de Mananciais (Lei Estadual nº 9.866/97).

A Tabela 2.6 define as zonas de uso e ocupação do solo existentes no município de São Bernardo do Campo, enquanto que a Figura 2.8 ilustra o zoneamento estabelecido pelo município.

**Tabela 2.6. Zoneamento do Plano Diretor do Município de São Bernardo do Campo**

Zona de Uso e Ocupação do Solo		Definição
Macrozona de Vocação Urbana - MVU	ZDU	Zona de Desenvolvimento Urbano Área caracterizada por adensamento e ocupação e atividade urbana, predominantemente regularizada.
	ZRU	Zona de Recuperação Urbana Caracterizada por áreas com necessidade de intervenções urbanas visando à recuperação de qualidade de vida, ao desenvolvimento econômico sustentável e ao fornecimento de infraestrutura urbana.
Macrozona Urbana de Recuperação Ambiental - MURA	ZEE	Zona Empresarial Estratégica Caracterizada por áreas onde deverão ser implantadas as atividades empresariais dos mais diversos segmentos.
	ZRUA	Zona de Recuperação Urbana e Ambiental Caracterizada por porções territoriais localizadas em áreas de proteção aos mananciais, com possibilidade de ordenação da ocupação e de adensamento urbano.
Macrozona Urbana de Recuperação Ambiental - MURA	ZRA	Zona de Recuperação Ambiental Caracterizada por uma faixa de grande extensão territorial com a necessidade de ações de recuperação e de preservação ambiental.
Macrozona de Ocupação Dirigida - MOD	ZAOD	Zona Ambiental de Ocupação Dirigida Caracterizada por áreas que apresentam baixa densidade populacional e necessitam de recuperação ambiental.
	ZOSES	Zona Socioeconômica Sustentável Caracterizada por grandes áreas naturais, voltadas preferencialmente para produção de água, com ocupações esparsas, sem sustentabilidade socioeconômica e ambiental.

<sup>7</sup> Fonte: Prefeitura de São Bernardo do Campo (www.saobernardo.sp.gov.br)

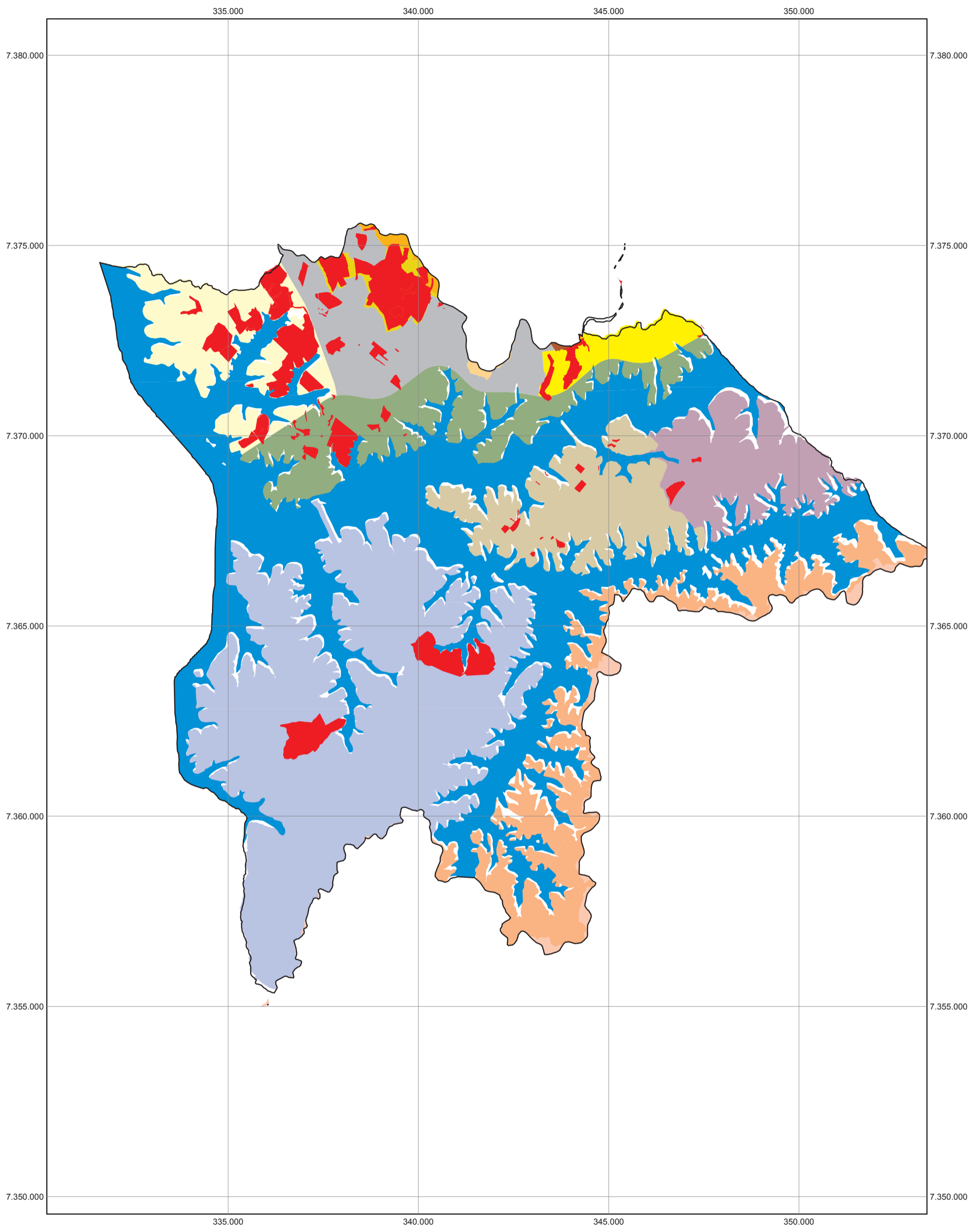




**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

Zona de Uso e Ocupação do Solo			Definição
Macrozona de Restrição à Ocupação - MRO	ZRO-1	Zona de Restrição à Ocupação 1	Área caracterizada como de preservação permanente e de interesse para proteção aos mananciais e para a conservação dos recursos naturais.
	ZRO-2	Zona de Restrição à Ocupação 2	Compreende as áreas protegidas pelo Parque Estadual da Serra do Mar.
Zonas Especiais	ZEIS	Zona Especial de Interesse Social	Destinada prioritariamente à regularização fundiária, requalificação urbanística e socioambiental e de mercado popular e sua adequada inclusão ao tecido urbano do município.
	ZEIA	Zona Especial de Interesse Ambiental	Destinada prioritariamente à proteção e recuperação da paisagem e do meio ambiente.

**Fonte: Lei Municipal nº 5.593, de 05 de outubro de 2006.**



**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- ZAO3
- ZDU4
- ZEE4
- ZOS1
- ZOS2
- ZRA1
- ZRO-1
- ZRO-2
- ZRU3
- ZRUA1
- ZRUA2
- ZRUA3
- ZEIS
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- RESERVATÓRIO BILLINGS



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69  
escala: 1:90.000



Título: <b>Zoneamento do Plano Diretor do Município de São Bernardo do Campo</b>	
Projeto: <b>Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings</b>	
Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007	
Figura: 2.8	Data: maio/2010
	

5020.PDPA.BIL\_PD05/R1



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- **São Paulo**

A área total do município ocupa 1.509 km<sup>2</sup> (FUNDUNESP, 2000), dos quais 11,90% (ou seja, 179,51 km<sup>2</sup>) estão inseridos na bacia Billings. Sua população é de 10.886.518 habitantes (IBGE, 2007), sendo que 10,54% destes, ou seja, 1.147.635 habitantes (PNUMA/SVMA, 2008) são residentes na bacia. Dentre os municípios inseridos na bacia, faz limite com Santo André, São Bernardo do Campo e Diadema. A área do município de São Paulo inserida na bacia Billings representa 28,41% da área total da bacia, considerando-se a área correspondente ao reservatório.

O município de São Paulo aprovou em 2002 o seu Plano Diretor Estratégico, no qual ficou determinada a elaboração dos Planos Regionais por cada uma das 31 Subprefeituras visando a uma maior descentralização e participação da população mais próxima à realidade local. Os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, que dispõem sobre o parcelamento e disciplinam o ordenamento de uso e ocupação do solo, entraram em vigor no dia 3 de fevereiro de 2005. As leis aprovadas são:

- Lei nº 13.430, de 13 de setembro de 2002, institui o PDE – Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.
- Lei nº 13.885, de 25 de agosto de 2004, publicada no Diário Oficial do Município em 6 de outubro de 2004, institui os PREs – Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras do Município de São Paulo.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

No município de São Paulo, a bacia Billings abrange o território das seguintes Subprefeituras e seus respectivos distritos:

**Tabela 2.7. Subprefeituras do município de São Paulo inseridas na bacia Billings**

Subprefeitura	Distrito
Parelheiros	- Engenheiro Marsilac - Parelheiros
Capela do Socorro	- Cidade Dutra - Grajaú
Cidade Ademar	- Cidade Ademar - Pedreira

- Subprefeitura de Capela do Socorro

A Subprefeitura de Capela do Socorro apresenta cerca de 90% de sua área total de 130,79 km<sup>2</sup> (ou seja, 117,71 km<sup>2</sup>) inserida nas bacias Billings e Guarapiranga. De sua população total de 618.213 habitantes, aproximadamente 51,3% (ou seja, 317.143 habitantes) ocupam a bacia do reservatório Billings.

O Plano Regional Estratégico da Subprefeitura de Capela do Socorro delimitou as seguintes zonas de uso e ocupação do solo na bacia Billings:

**Tabela 2.8. Zoneamento do PRE – Subprefeitura de Capela do Socorro**

Zona de Uso e Ocupação do Solo			Definição
Macrozona de Proteção Ambiental	ZMp	Zona Mista de Proteção Ambiental	Áreas destinadas à implantação de usos urbanos, de baixa densidade de construção com gabarito de altura máxima de 15 metros para edificação.
	ZPDS	Zona de Proteção e Desenvolvimento Sustentável	Áreas destinadas à conservação da natureza e à implantação de atividades econômicas compatíveis com a proteção dos ecossistemas locais, de densidades demográfica e construtiva baixas.
	ZLT	Zona de Lazer e Turismo	Áreas destinadas aos usos de lazer, turismo e atividades correlatas, vinculados à preservação da natureza, de densidades demográfica e construtiva baixas.
	ZCPp	Zona de Centralidade Polar de Proteção Ambiental	Área destinada à localização típica de centros regionais, caracterizada pela coexistência entre os usos não residenciais e a habitação, com predominância de usos não residenciais compatíveis e toleráveis.
Zonas Especiais	ZEIS 1	Zonas Especiais de Interesse Social 1	Lotes e glebas não edificados, terrenos ocupados por favela, imóveis utilizados como cortiços, habitações coletivas precárias, conjuntos habitacionais irregulares ocupados por moradores de baixa renda, edificações deterioradas, lotes e glebas com área superior a 250 m <sup>2</sup> , nos quais o coeficiente de aproveitamento não atingiu o mínimo definido para a zona onde se situam, excetuados os terrenos utilizados por postos de abastecimento de veículos e por equipamentos urbanos de infraestrutura que não exijam edificações, as edificações em lotes ou glebas com área do terreno superior a 500 m <sup>2</sup> e que tenham, no mínimo, 80% de sua área construída desocupada há mais de cinco anos, excetuados os casos em que ações judiciais incidentes sobre o imóvel tenham impedido ou impeçam a ocupação, os parcelamentos do solo e loteamentos irregulares ocupados por moradores de baixa renda.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Zona de Uso e Ocupação do Solo			Definição
Zonas Especiais	ZEIS 4	Zonas Especiais de Interesse Social 4	Lotes e glebas não edificados, terrenos ocupados for favela, imóveis utilizados como cortiços, habitações coletivas precárias, conjuntos habitacionais irregulares ocupados por moradores de baixa renda, edificações deterioradas, lotes e glebas com área superior a 250 m <sup>2</sup> , nos quais o coeficiente de aproveitamento não atingiu o mínimo definido para a zona onde se situam, excetuados os terrenos utilizados por postos de abastecimento de veículos e por equipamentos urbanos de infraestrutura que não exijam edificações, as edificações em lotes ou glebas com área do terreno superior a 500 m <sup>2</sup> e que tenham, no mínimo, 80% de sua área construída desocupada há mais de cinco anos, excetuados os casos em que ações judiciais incidentes sobre o imóvel tenham impedido ou impeçam a ocupação, os parcelamentos do solo e loteamentos irregulares ocupados por moradores de baixa renda.
	ZEPAM	Zonas Especiais de Preservação Ambiental	Áreas destinadas a proteger as ocorrências ambientais isoladas, tais como remanescentes de vegetação significativa, paisagens naturais notáveis, áreas de reflorestamento e áreas de alto risco.
	ZEPAG	Zonas Especiais de Produção Agrícola e Extração Mineral	Áreas consideradas rurais, onde há interesse público em manter e promover atividades agrícolas e de extração mineral, delimitadas no PDE ou na lei específica.

Fonte: Lei Municipal nº 13.885 de 25 de agosto de 2004.

O território da Subprefeitura de Capela do Socorro está contido tanto na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana quanto na Macrozona de Proteção Ambiental. Esta última corresponde às áreas de mananciais Billings e Guarapiranga. A área desta subprefeitura contida na bacia Billings é de 66,40 km<sup>2</sup>.

- Subprefeitura de Cidade Ademar

A Subprefeitura de Cidade Ademar possui área total de 31 km<sup>2</sup>, dos quais 54,50% (ou seja, 16,91 km<sup>2</sup>) inserem-se na bacia Billings. Sua população é de 404.204 habitantes, sendo que 36,68% (ou seja, 148.262 habitantes) ocupam a área de mananciais da Billings.

O Plano Regional Estratégico da Subprefeitura Cidade Ademar delimitou as seguintes zonas de uso e ocupação do solo na bacia Billings:

Tabela 2.9. Zoneamento do PRE – Subprefeitura de Cidade Ademar

Zona de Uso e Ocupação do Solo			Definição
Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana	ZM 1	Zona Mista de Baixa Densidade	Destinadas à implantação de usos residenciais e não residenciais, inclusive no mesmo lote ou edificação, segundo critérios gerais de compatibilidade de incômodo e qualidade ambiental, de densidades demográfica e construtiva baixas.
	ZM 2	Zona Mista de Alta Densidade	Destinadas à implantação de usos residenciais e não residenciais, inclusive no mesmo lote ou edificação, segundo critérios gerais de compatibilidade de incômodo e qualidade ambiental, de densidades demográfica e construtiva médias.



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

Zona de Uso e Ocupação do Solo			Definição
Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana	ZCPa	Zona de Centralidade Polar a	Porções do território da zona mista destinadas à localização de atividades típicas de áreas centrais ou de subcentros regionais, caracterizadas pela coexistência entre os usos não residenciais, com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,20, básico igual a 1,0 e máximo variando de 1,0 até o limite de 2,5.
Macrozona de Proteção Ambiental	ZMp	Zona Mista de Proteção Ambiental	Áreas destinadas à implantação de usos urbanos, de baixa densidade de construção com gabarito de altura máxima de 15 metros para edificação.
	ZERp	Zona Exclusivamente Residencial de Proteção Ambiental	Áreas destinadas exclusivamente ao uso residencial, de densidades demográfica e construtiva baixas.
	ZCPp	Zona de Centralidade Polar de Proteção Ambiental	Áreas destinadas à localização típica de centros regionais, caracterizada pela coexistência entre os usos não residencial e a habitação, com predominância de usos não residenciais compatíveis e toleráveis.
Zonas Especiais	ZEPAM	Zona Especial de Preservação Ambiental	Áreas destinadas a proteger as ocorrências ambientais isoladas, tais como remanescentes de vegetação significativa, paisagens naturais notáveis, áreas de reflorestamento e áreas de alto risco.
	ZEIS 1	Zona Especial de Interesse Social 1	Lotes e glebas não edificados, terrenos ocupados por favela, imóveis utilizados como cortiços, habitações coletivas precárias, conjuntos habitacionais irregulares ocupados por moradores de baixa renda, edificações deterioradas, lotes e glebas com área superior a 250 m <sup>2</sup> nos quais o coeficiente de aproveitamento não atingiu o mínimo definido para a zona onde se situam, excetuados os terrenos utilizados por postos de abastecimento de veículos e por equipamentos urbanos de infraestrutura que não exijam edificações, as edificações em lotes ou glebas com área do terreno superior a 500 m <sup>2</sup> e que tenham, no mínimo, 80% de sua área construída desocupada há mais de cinco anos, excetuados os casos em que ações judiciais incidentes sobre o imóvel tenham impedido ou impeçam a ocupação, os parcelamentos do solo e loteamentos irregulares ocupados por moradores de baixa renda.
	ZEIS 4	Zona Especial de Interesse Social 4	

Fonte: Lei Municipal nº 13.885 de 25 de agosto de 2004.

- Subprefeitura de Parelheiros

A Subprefeitura de Parelheiros apresenta a totalidade de sua área de 350 km<sup>2</sup> inserida nas áreas de mananciais das bacias Billings e Guarapiranga. Sua população total é de 125.218 habitantes, dos quais 25,80% (ou seja, 32.306 habitantes) ocupam a bacia Billings.

O Plano Regional Estratégico da Subprefeitura de Parelheiros delimitou as seguintes zonas de uso e ocupação do solo na bacia Billings:



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

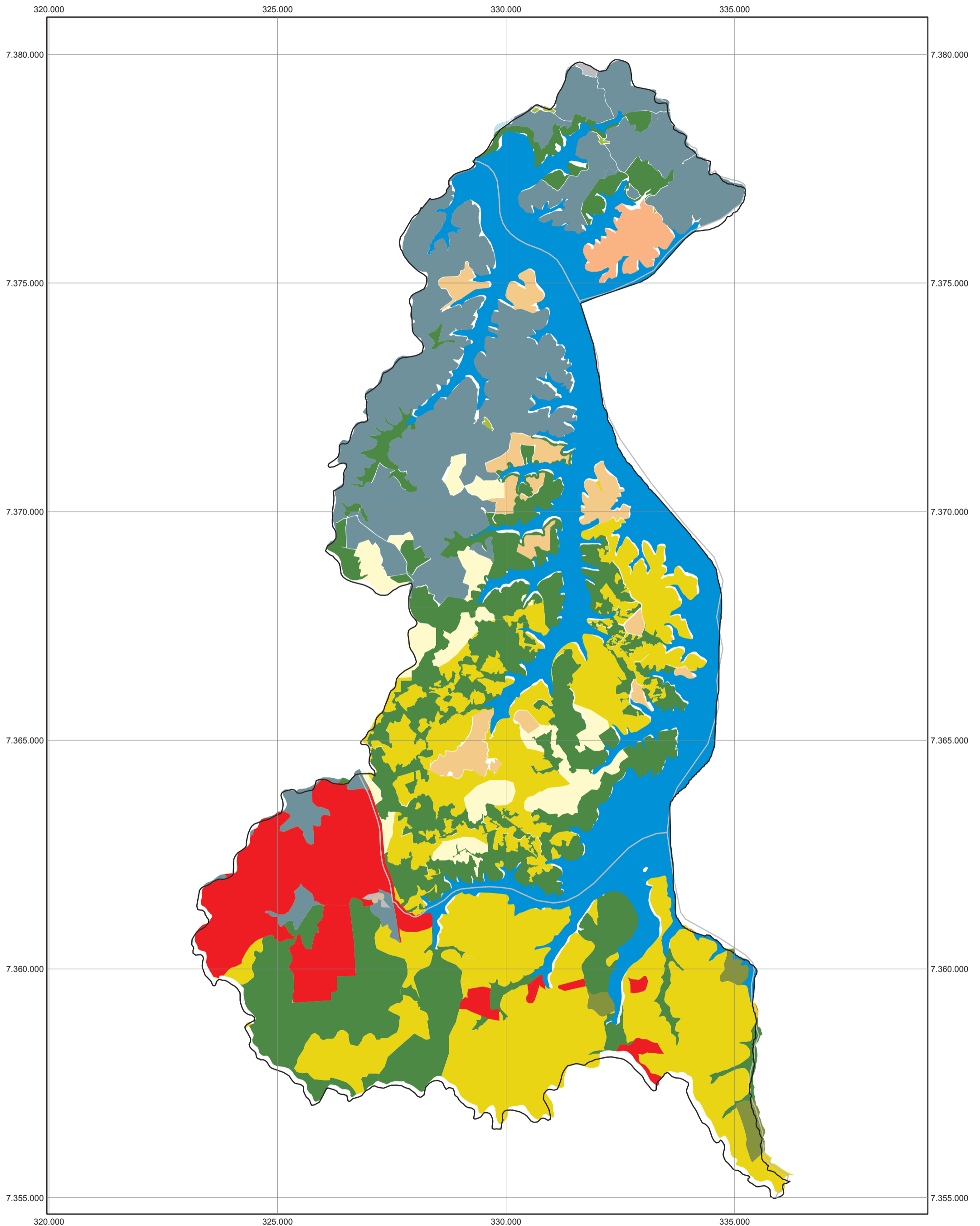
Tabela 2.10. Zoneamento do PRE – Subprefeitura de Parelheiros

Zona de Uso e Ocupação do Solo		Definição	
Macrozona de Proteção Ambiental	ZMp	Zona Mista de Proteção Ambiental	Áreas destinadas à implantação de usos urbanos, de baixa densidade de construção, com gabarito de altura máxima de 15 metros para edificação.
	ZPDS	Zona de Proteção e Desenvolvimento Sustentável	Áreas destinadas à conservação da natureza e à implantação de atividades econômicas compatíveis com a proteção dos ecossistemas locais, de densidades demográfica e construtiva baixas.
	ZCPp	Zona de Centralidade Polar de Proteção Ambiental	Áreas destinadas à localização típica de centros regionais, caracterizada pela coexistência entre os usos não residenciais e a habitação, com predominância de usos não residenciais compatíveis e toleráveis.
	ZEP	Zonas Especiais de Preservação	Porções do território destinadas a 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, de densidades demográfica e construtiva baixas.
Zonas Especiais	ZEPAM	Zonas Especiais de Preservação Ambiental	Áreas destinadas a proteger as ocorrências ambientais isoladas, tais como remanescentes de vegetação significativa, paisagens naturais notáveis, áreas de reflorestamento e áreas de alto risco.
	ZEPAG	Zonas Especiais de Produção Agrícola e Extração Mineral	Áreas consideradas rurais, onde há interesse público em manter e promover atividades agrícolas e de extração mineral, delimitadas no PDE ou na lei específica.
	ZEPEC	Zona Especial de Preservação Cultural	Áreas do território destinadas à preservação, recuperação e manutenção do patrimônio histórico, artístico, arqueológico, podendo se configurar como sítios, edifícios ou conjuntos urbanos.
	ZEIS 1	Zonas Especiais de Interesse Social	Lotes e glebas não edificados, terrenos ocupados por favelas, imóveis utilizados como cortiços, habitações coletivas precárias, conjuntos habitacionais irregulares ocupados por moradores de baixa renda, edificações deterioradas, lotes e glebas com área superior a 250 m <sup>2</sup> nos quais o coeficiente de aproveitamento não atingiu o mínimo definido para a zona onde se situam, excetuados os terrenos utilizados por postos de abastecimento de veículos e por equipamentos urbanos de infraestrutura que não exijam edificações, as edificações em lotes ou glebas com área do terreno superior a 500 m <sup>2</sup> e que tenham, no mínimo, 80% de sua área construída desocupada há mais de cinco anos, excetuados os casos em que ações judiciais incidentes sobre o imóvel tenham impedido ou impeçam a ocupação, os parcelamentos do solo e loteamentos irregulares ocupados por moradores de baixa renda.

Fonte: Lei Municipal nº 13.885 de 25 de agosto de 2004.

O território desta Subprefeitura está integralmente contido na Macrozona de Proteção Ambiental, parte dela (53,06 km<sup>2</sup>) na bacia Billings. Compreende o território mais preservado entre as Subprefeituras de São Paulo, onde predominam áreas preservadas, atividades rurais e somente alguns núcleos urbanos.

A Figura 2.9 ilustra o zoneamento estabelecido pelo Plano Diretor Estratégico do município.



**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- |       |      |                     |                          |
|-------|------|---------------------|--------------------------|
| ZCPa  | ZERp | ZEIS                | RESERVATÓRIO BILLINGS    |
| ZCPp  | ZLT  | LIMITE DE MUNICÍPIO | LIMITE DE SUBPREFEITURAS |
| ZEP   | ZM 1 |                     |                          |
| ZEPAG | ZM 2 |                     |                          |
| ZEPAM | ZMp  |                     |                          |
| ZEPEC | ZPDS |                     |                          |



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69  
escala: 1:75.000



Título: Zoneamento do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo	
Projeto: Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings	
Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007	
Figura: 2.9	Data: maio/2010





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

As Tabelas 2.11 a 2.13, a seguir, sintetizam as informações acerca dos municípios da bacia Billings.

**Tabela 2.11. Municípios inseridos na bacia Billings**

Município	Área Total (km <sup>2</sup> ) <sup>8</sup>	Área - bacia Billings (km <sup>2</sup> )	% em relação à área total do município	% em relação à área total da bacia
Diadema	30,70	7,24	23,60	1,24
Ribeirão Pires	107,00	67,41	63,00	11,57
Rio Grande da Serra	31,00	31,00	100,00	5,32
Santo André	179,00	94,87	53,00	16,28
São Bernardo do Campo	411,00	216,19	52,60	37,10
São Paulo	1.509,00	179,57	11,90	30,81

**Tabela 2.12. Distribuição da população residente na bacia Billings por município**

Município	População Total (hab.) <sup>9</sup>	População - bacia Billings (hab.) <sup>10</sup>	% em relação à população total do município
Diadema	386.779	64.592	16,70
Ribeirão Pires	107.046	88.527	82,70
Rio Grande da Serra	39.270	39.270	100,00
Santo André	667.891	26.048	3,90
São Bernardo do Campo	781.390	209.412	26,80
São Paulo	10.886.518	1.147.635	10,54

**Tabela 2.13. Subprefeituras do sul do município de São Paulo inseridas em áreas de mananciais**

Subprefeitura	Área Total (km <sup>2</sup> ) <sup>7</sup>	Área - Mananciais (km <sup>2</sup> ) <sup>7</sup>	% em relação à área total da Subprefeitura	População Total (hab.) <sup>7</sup>	População - bacia Billings (hab.) <sup>7</sup>	% em relação à população total da Subprefeitura
Capela do Socorro	130,79	117,71 <sup>11</sup>	90,00 <sup>8</sup>	618.213	317.143	51,30
Cidade Ademar	31,00	16,91	54,50	404.204	148.262	36,68
Parelheiros	350,00	350,00 <sup>9</sup>	100,00 <sup>8</sup>	125.218	32.306	25,80

<sup>8</sup> Fonte: FUNDUNESP, 2000 e Prefeituras Municipais, 2008.

<sup>9</sup> Fonte: IBGE, 2007.

<sup>10</sup> Fonte: SVMA, 2008.

<sup>11</sup> Soma: Billings e Guarapiranga



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### **2.2 Uso e Ocupação do Solo**

A atualização do mapeamento do uso e ocupação do solo foi realizada a partir de interpretação de imagens de satélite Landsat – ano 2000, que permitiu identificar a situação de conservação ambiental da região da bacia do reservatório Billings, possibilitando quantificar e localizar os diversos usos existentes.

No estudo “*Calibração de Sistema Relacional de Correlação do Manejo do Território e da Qualidade Ambiental para o Reservatório Billings*” (SMA/CPLA, 2004) foram definidos os critérios das categorias de uso e ocupação do solo, que são descritos a seguir.

- Área urbana de alta densidade: compreende a mancha urbana metropolitana e os núcleos isolados de urbanização consolidada, com vias predominantemente pavimentadas e densidade populacional superior a 60 hab/ha;
- Área urbana de baixa densidade: a densidade populacional para esta categoria é inferior a 60 hab/ha;
- Área de expansão urbana: áreas da franja urbana metropolitana não consolidada e os núcleos urbanos pioneiros isolados ao longo das principais vias, predominantemente não pavimentadas;
- Áreas industriais e corredores comerciais: compreendem as áreas industriais de grande porte, suas áreas conexas e a faixa das principais vias comerciais e centros urbanos;
- Área de ocupação dispersa: áreas não urbanas de ocupação antrópica efetiva, de baixa densidade, tais como sítios, chácaras, vilas rurais, entre outros;
- Agricultura: áreas cultivadas, perenes ou temporárias, e os solos expostos no seu entorno imediato;
- Reflorestamento: compreendem as áreas reflorestadas para silvicultura, paisagismo ou recuperação vegetal, e os bosques mistos formados pela invasão de mata secundária sob reflorestamentos abandonados;
- Mineração: cavas minerárias, portos de areia e pedreiras (em atividade ou não), acrescidas de lagoas e áreas de solo exposto conexas;
- Campo: áreas antropizadas com vegetação rasteira e esparsa subsequente à ocupação, bordas de ocupação urbana e os remanescentes de campos naturais;
- Vegetação de várzea: formações vegetais em áreas inundadas ou inundáveis das várzeas e meandros dos principais rios;
- Capoeira: formações vegetais, com predomínio de estrato arbustivo, número reduzido de espécies, em estágio inicial a médio de regeneração;



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

- Mata: fragmentos de mata primária ou secundária (domínio da Mata Atlântica) e as formações arbóreas em estágio avançado de regeneração, com eventuais irregularidades de origem natural ou antrópica e alta densidade de espécies.

A Tabela 2.14 apresenta os usos do solo conforme classes de uso para o ano de 2000.

**Tabela 2.14. Uso do solo na bacia Billings**

Tipos de Uso	Categorias de Uso do Solo	Área Ocupada		
		em km <sup>2</sup>	% em relação à área total ocupada	% em relação à área total da bacia
Áreas urbanizadas	Área urbana alta densidade	42,89	9,02	7,36
	Área urbana baixa densidade	24,63	5,18	4,23
	Área de expansão urbana	16,56	3,48	2,84
	Áreas industriais e corredores comerciais	3,08	0,65	0,53
Áreas antropizadas não urbanas ou com cobertura vegetal rasteira/esparça	Área de ocupação dispersa	32,63	6,86	5,60
	Agricultura	9,05	1,90	1,55
	Reflorestamento	13,88	2,92	2,38
	Mineração	1,55	0,33	0,27
	Campo	73,24	15,40	12,57
Áreas com cobertura vegetal mais conservada	Vegetação de várzea	12,67	2,66	2,17
	Capoeira	27,69	5,82	4,75
	Mata	217,60	45,77	37,34
<b>Total</b>		<b>475,47</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Fonte: SMA/CPLA, 2004.**

Nota-se que 44,26% ou 257,96 km<sup>2</sup> do território da bacia Billings é coberto por vegetação remanescente de Mata Atlântica, sendo a Billings a bacia com maior área preservada dentre os mananciais da RMSP; os usos urbanos ocupam 14,96% da área da bacia, ou seja, 87,16 km<sup>2</sup> e os usos antrópicos ocupam 22,37%, correspondendo a 130,35 km<sup>2</sup> da área total da bacia. É importante ressaltar que o percentual de área corresponde à área total da bacia, ou seja, 582,8 km<sup>2</sup>.

Parte significativa da ocupação urbana de média densidade e da ocupação urbana dispersa existente na bacia do reservatório Billings encontra-se na Área de Influência Direta – AID do Rodoanel (22% e 14%, respectivamente).



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

### 2.3 Demografia e Condições Socioeconômicas

Segundo dados do Censo IBGE 2000, residem na bacia hidrográfica do reservatório Billings cerca de 863 mil habitantes, dos quais 161.115 habitantes (18,7%) encontram-se em aglomerados subnormais, 680.327 (78,8%) em aglomerados normais e 21.652 (2,5%) em áreas rurais.

Se for analisada a evolução da população no período de 1970-2000 nos municípios que compõem a bacia Billings (Tabela 2.15), observa-se um crescimento acelerado, principalmente nas décadas de 1970 e 1980, período em que os municípios apresentaram taxas de crescimento geométrico anual entre 2,82% a 11,23%. Nas décadas seguintes, todos os municípios apresentaram taxas decrescentes, porém acima da média da RMSP.

**Tabela 2.15. Evolução da população – Período 1970-2000**

Municípios	População residente (mil habitantes)				TGCA (% ao ano)		
	1970	1980	1991	2000	1970/1980	1980/1991	1991/2000
São Paulo	5.925	8.493	9.646	10.434	3,67	1,16	0,88
Santo André	419	553	617	649	2,82	1,00	0,57
São Bernardo do Campo	201	426	567	703	7,76	2,64	2,45
Diadema	79	229	305	357	11,23	2,66	1,77
Ribeirão Pires	29	57	85	105	6,89	3,79	2,33
Rio Grande da Serra	8	20	30	37	9,12	3,68	2,45
<b>RMSP</b>	<b>8.140</b>	<b>12.589</b>	<b>15.445</b>	<b>17.879</b>	<b>4,46</b>	<b>1,88</b>	<b>1,65</b>

Fonte: SMA/CPLA, 2006.

Na bacia Billings, a evolução da população residente seguiu padrões ainda mais intensos. Entre os anos de 1991 e 2000, segundo os estudos da SMA/CPLA (2004), a bacia recebeu um aporte de cerca de 330 mil habitantes, como ilustra a Tabela 2.16. Este crescimento registrado na bacia hidrográfica corresponde a uma taxa média de 5,5% a.a., o que representa um aumento médio de 37 mil habitantes por ano.

**Tabela 2.16. Evolução da população estimada na bacia Billings**

Bacia Billings	1991	TGCA 1991/1996	1996	TGCA 1996/2000	2000
População total (hab)	534.421	6%	710.965	5%	863.004
População em aglomeração subnormal (hab)	74.920	9%	112.799	9%	161.115
Densidade (hab/ha)	11	-	15	-	18

Fonte: SMA/CPLA, 2004.



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

No mesmo período, a bacia Billings sofreu os reflexos da expansão urbana da metrópole, com a ocorrência de um intenso processo de ocupação desordenada por loteamentos clandestinos, invasões e favelas, em anéis cada vez mais distantes, com ausência de infraestrutura urbana adequada e consequentes problemas de poluição dos mananciais, influenciando na condição socioeconômica da população residente.

A condição social e econômica predominante da população da bacia pode ser considerada como precária. Especificamente no que se refere à escolaridade e aos rendimentos dos chefes de família. No item escolaridade, segundo dados do Censo IBGE 2000, a taxa de analfabetismo na população com idade superior a 10 anos é de 23,3%, superior a média metropolitana que apresenta taxa de 3,7% (Indicadores Metropolitanos da Região Metropolitana de São Paulo, EMPLASA, 2007).

**Tabela 2.17. Taxa de analfabetismo das pessoas residentes na bacia Billings**

<b>Município</b>	<b>Pessoas Residentes com 10 Anos ou Mais</b>	<b>Pessoas Residentes Não Alfabetizadas (10 Anos ou Mais)</b>	<b>Taxa de Analfabetos (10 Anos ou Mais) (%)</b>
Diadema	50.918	11.810	23,2
Ribeirão Pires	73.593	2.613	3,6
Rio Grande da Serra	29.410	3.594	12,2
Santo André	21.196	4.023	19,0
São Bernardo do Campo	144.180	14.627	10,1
São Paulo	356.012	90.928	25,5
<b>Total</b>	<b>680.844</b>	<b>158.444</b>	<b>23,3</b>

Fonte: Censo IBGE, 2000.

Quanto ao aspecto do rendimento mensal dos chefes de família residentes na porção dos municípios situada na bacia Billings, é possível verificar, pela Tabela 2.18, que uma parcela significativa da população residente apresentam rendimentos inferiores a 3 salários mínimos (39,3%) ou não apresentam rendimento nenhum (16,9%), podendo ser inserida nos patamares inferiores de pobreza. 21,8% corresponde a população que encontra-se em níveis superiores aos do limiar da pobreza, com renda mensal acima de 3 salários mínimos. Em uma minoria absoluta (1,9%), encontram-se os chefes de família com rendimento mensal acima de 15 salários mínimos, significando a presença de alguns bolsões de riqueza na região.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 2.18. Rendimento mensal dos responsáveis pelos domicílios particulares permanentes na bacia Billings

Município	Pessoas Responsáveis	Rendimento Mensal (%)					
		Até 3 SM	+ de 3 a 5 SM	+ de 5 a 10 SM	+ de 10 a 15 SM	> 15 SM	Sem rendimento
Diadema	16.473	41,7	23,1	15,6	1,9	1,4	16,2
Ribeirão Pires	23.834	31,6	20,8	25,9	5,6	5,8	10,3
Rio Grande da Serra	9.722	44,9	21,4	15,7	1,9	1,1	14,9
Santo André	6.929	41,4	20,7	18,6	2,0	1,4	16,0
São Bernardo do Campo	47.395	36,2	22,2	20,9	2,9	2,1	15,7
São Paulo	117.752	41,2	21,8	14,9	1,8	1,2	19,0
<b>Total</b>	<b>222.105</b>	<b>39,3</b>	<b>21,8</b>	<b>17,6</b>	<b>2,5</b>	<b>1,9</b>	<b>16,9</b>

Fonte: Censo IBGE, 2000.

A grande maioria dos domicílios particulares permanentes na bacia Billings (68,3%) é de propriedade dos moradores ou está em processo de quitação. De acordo com o perfil econômico da população apresentado na tabela anterior, é possível afirmar que os domicílios estão predominantemente instalados em conjuntos habitacionais populares ou loteamentos irregulares e favelas.

Na tabela a seguir são apresentadas as condições de ocupação nos municípios inseridos na bacia, segundo dados do Censo IBGE 2000.

Tabela 2.19. Condição de ocupação dos domicílios na bacia Billings

Município	Domicílios Particulares Permanentes – Condição de Ocupação (%)					
	Próprio-Quitado	Próprio/em Quitação	Alugado	Cedido por Empregador	Cedido de Outra Forma	Outra Condição
Diadema	65,2	0,9	21,6	1,1	9,4	1,4
Ribeirão Pires	65,1	2,2	17,5	2,1	10,2	0,9
Rio Grande da Serra	63,8	1,5	14,9	3,0	15,1	1,1
Santo André	71,9	1,3	12,9	3,2	8,7	1,6
São Bernardo do Campo	69,4	1,1	13,9	2,0	10,0	2,3
São Paulo	69,2	2,9	14,3	0,9	4,4	7,7
<b>Total</b>	<b>68,3</b>	<b>2,2</b>	<b>15,1</b>	<b>1,4</b>	<b>7,2</b>	<b>4,8</b>

Fonte: Censo IBGE, 2000.



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

## **2.5 Infraestrutura Sanitária**

### **2.5.1 Abastecimento de Água**

Dos seis municípios inseridos na bacia do reservatório Billings, quatro deles (São Paulo, São Bernardo do Campo, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra) são atendidos pela Sabesp. Os municípios de Diadema e Santo André são atendidos, respectivamente, pela Companhia de Saneamento de Diadema – SANED, e pela Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA. As duas empresas municipais adquirem água da Sabesp e encarregam-se da sua distribuição.

Conforme dados do Censo IBGE 2000, 89,4% dos domicílios particulares permanentes da bacia Billings são atendidos pelo sistema público de abastecimento de água. Os municípios de Diadema, Ribeirão Pires e São Paulo apresentam os maiores índices: 97, 93 e 90% respectivamente.

Os municípios de Diadema e São Bernardo do Campo são abastecidos pelo Sistema Produtor Rio Grande. Os bairros de São Paulo localizados na área da bacia são abastecidos pelo Sistema Produtor Guarapiranga e o município de Rio Grande da Serra é atendido pelo Sistema Produtor Ribeirão da Estiva. O município de Ribeirão Pires é abastecido pelos Sistemas Produtores Rio Claro e Ribeirão da Estiva, enquanto Santo André encontra-se atendido pelos Sistemas Produtores Rio Grande, Alto Tietê e Rio Claro, além de possuir sistemas isolados de produção e abastecimento.

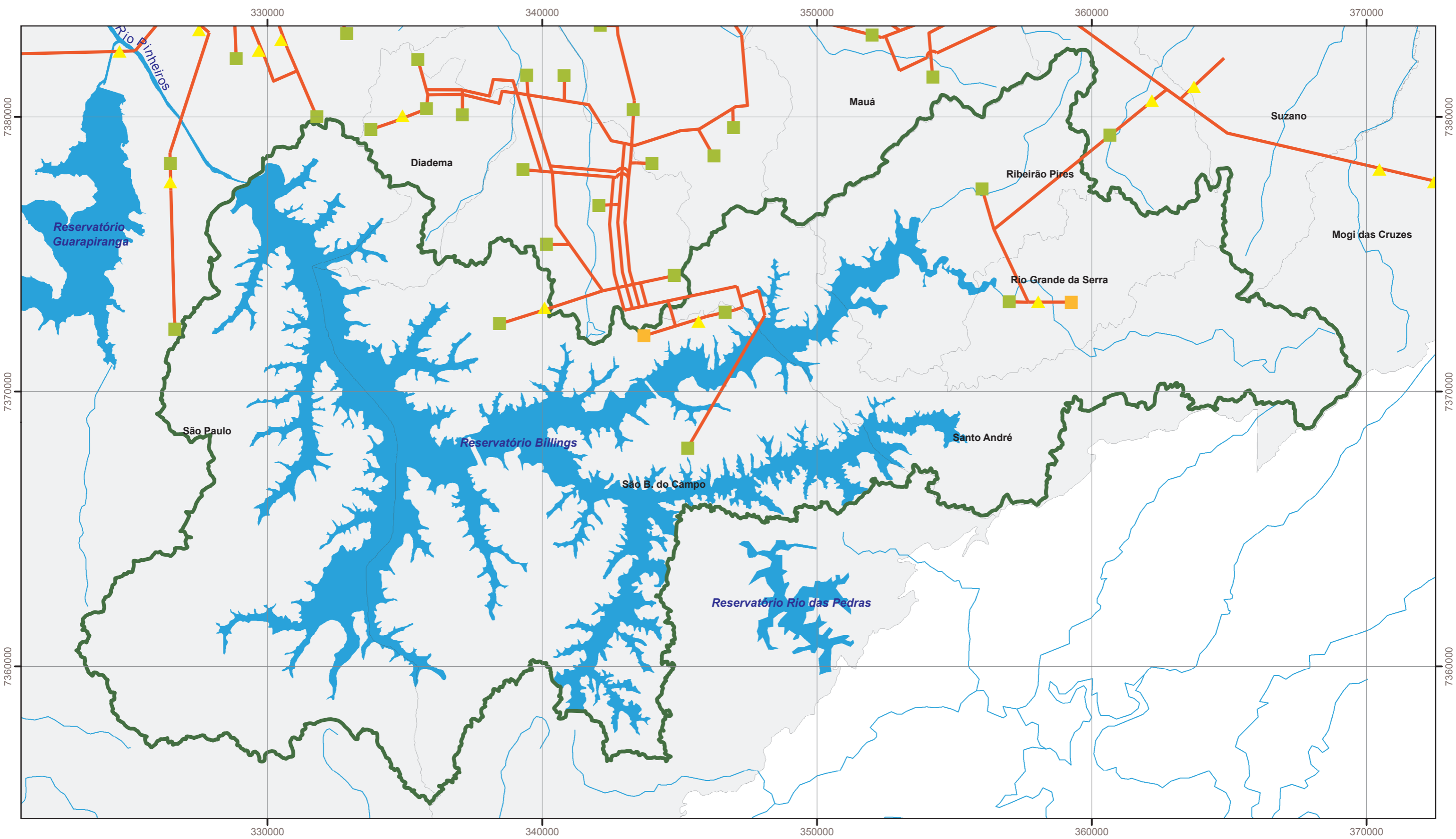
A Tabela 2.20 apresenta o percentual dos domicílios atendidos por abastecimento de água, distribuído de acordo com as tipologias definidas pelo IBGE.

**Tabela 2.20. Domicílios particulares permanentes atendidos por abastecimento de água**

Município	Domicílios Particulares Permanentes - Abastecimento de Água (%)		
	Rede Geral	Poço ou Nascente	Outra Forma
Diadema	96,9	0,7	2,0
Ribeirão Pires	92,7	4,6	0,9
Rio Grande da Serra	89,9	8,4	1,1
Santo André	46,9	26,1	26,7
São Bernardo do Campo	89,5	5,2	4,1
São Paulo	90,0	5,8	3,5
<b>Total</b>	<b>89,4</b>	<b>5,9</b>	<b>3,8</b>

Fonte: Censo IBGE, 2000.

Na Figura 2.10 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 Billings.



**LEGENDA:**

**Sistema Adutor Metropolitan - SAM**

- ▲ Boosters e Estações Elevatórias
- Estações de Tratamento de Água - ETA
- Reservatórios
- Adutoras

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

N  
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SAD - 69  
**Escala 1:130.000**  
 2 1 0 2 4 6 km

**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 2.10 - Sistema Adutor Metropolitan

Fonte: Sabesp - Companhia de Saneamento Básico de São Paulo







## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 2.5.2 Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário nas cidades ligadas à bacia da represa Billings se divide de três formas: realizado independentemente por um órgão autônomo, como em Diadema e Santo André; realizado por consignação, através de contrato de concessão com a Sabesp, como em São Paulo, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra; e realizado com transferência de responsabilidade para a Sabesp, como em São Bernardo do Campo.

Diadema e Santo André desenvolvem serviços de esgotamento sanitário independentes da Sabesp, mas está decidido que futuramente esses esgotos serão recolhidos nos interceptores da Sabesp e tratados na Estação de Tratamento de Esgoto do ABC. A Unidade de Negócio Sul da Sabesp assumiu oficialmente em 5 de janeiro de 2004 o serviço de saneamento básico de São Bernardo do Campo.

A situação atual das bacias de esgotamento pertencentes ao município de São Paulo indica que o Projeto Tietê abrange toda a área com a execução de coletores, estações elevatórias e linhas de recalque. Os esgotos gerados nessa região serão conduzidos para a ETE Barueri, através dos interceptores IPI-6 e IPI-7, nas margens direita e esquerda do rio Pinheiros, respectivamente.

Em Diadema, segundo a SANED, o sistema de esgotamento sanitário deveria estar finalizado até final de 2006, no que diz respeito às sub-bacias que contribuem para a Billings. O problema maior é a conectividade da linha de recalque eldorado (LR EE B-2), com o CT Couros ME. Através deste coletor e pelo Interceptor Meninos, os efluentes serão encaminhados à ETE ABC. Inicialmente, o CT Couros ME seria executado pela SABESP (Projeto Tietê), mas de acordo com as informações da SANED, os recursos para a execução deste coletor estão previstos no Programa Mananciais, sendo o próprio município o órgão executor. Os loteamentos Praia Vermelha e Joaninha merecem atenção especial por se tratarem de localidades que não possuem rede coletora pública. O tratamento é realizado individualmente por fossas sépticas em condições precárias de funcionamento.

Em relação ao município de Santo André, a maioria das residências localizadas na bacia hidrográfica da Billings possui tratamento individual de esgoto (fossas sépticas). Alguns loteamentos com rede coletora deverão futuramente enviar os esgotos para a ETE ABC, através do CT Guarará e CT Tamanduateí. Outro dado importante é a coleta dos efluentes industriais, produzidos pela empresa Solvay, localizada na divisa dos municípios de Santo André e Rio Grande da Serra, que serão conduzidos para tratamento na ETE ABC, através do CT Solvay-Mauá, previsto no Projeto Tietê. O Programa Mananciais propõe a execução de rede de esgotos em alguns bairros tais como Chácara Careira, Estância Rio Grande, Parque América, entre outros.

Os municípios de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra apresentam baixos índices de coleta de esgoto por rede pública. A maioria dos esgotos é tratada por fossas sépticas inadequadas, o que vem ocasionando a contaminação do lençol freático. Segundo o Plano Diretor de Ribeirão



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

Pires, existe grande dificuldade de ampliação de redes de água e esgoto, por tratar-se de localidade inserida em área de manancial. O Programa Mananciais propõe a construção de redes coletoras em vários bairros nesses municípios, tais como Suely, Mirante, Alvorada, Boa Sorte, Vila São João e Vila Lopes. Além disso, está em andamento a execução do CT Solvay-Mauá, que reverterá os efluentes da indústria Solvay, assim como os gerados nos municípios em questão, para tratamento na ETE ABC, desativando assim as estações locais.

O município de São Bernardo do Campo, cujo contrato de concessão de serviços à SABESP data de 05 de janeiro de 2004, está localizado às margens da represa Billings, possuindo cerca de 953,4 km de redes coletoras distribuídas entre as sub-bacias BL-00 (Billings) e TA-21 (Tamanduateí).

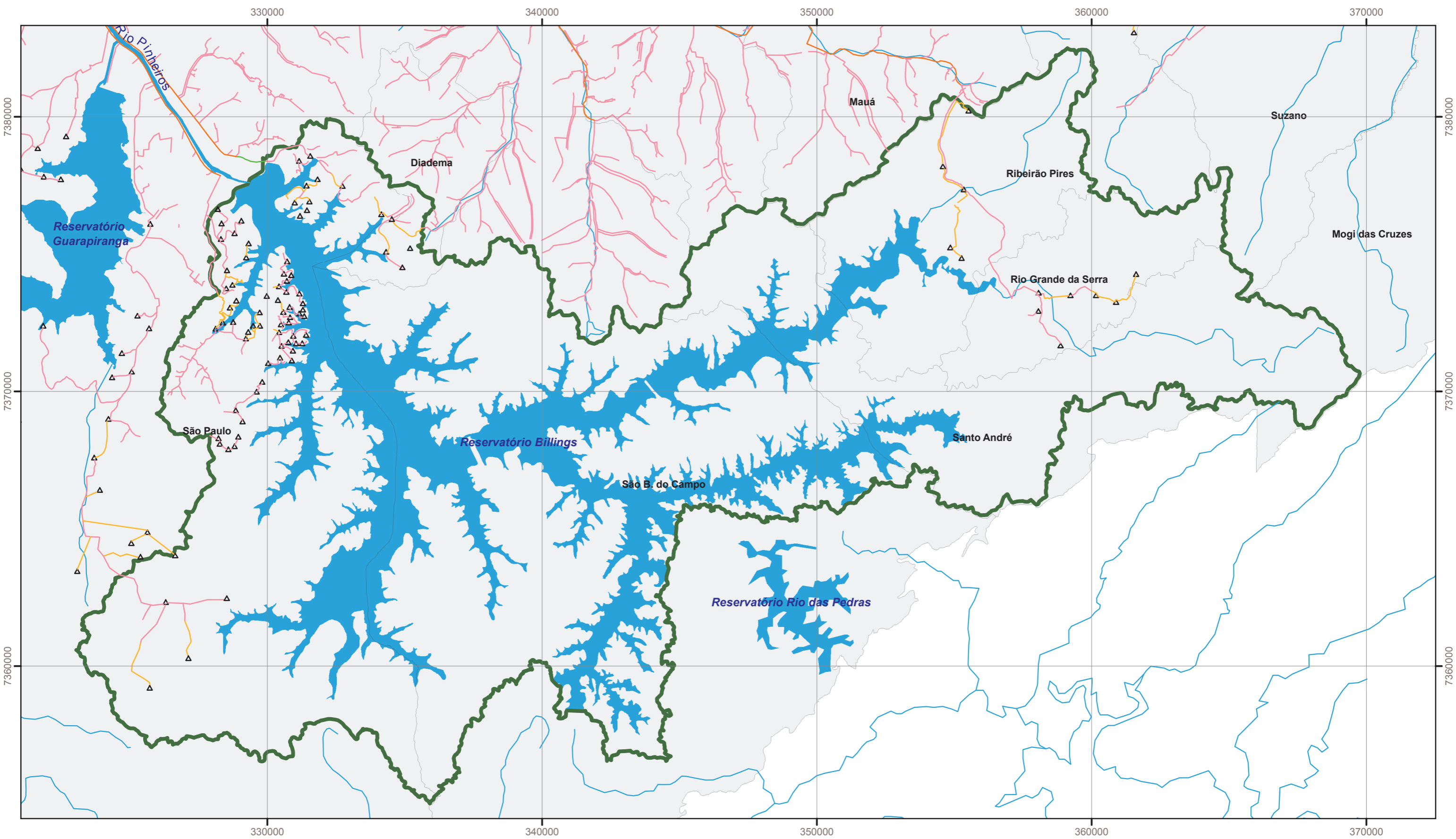
Na tabela a seguir estão apresentados os percentuais dos domicílios particulares permanentes da bacia Billings atendidos conforme o sistema de esgotamento sanitário identificado pelo IBGE (2000).

**Tabela 2.21. Domicílios particulares permanentes conforme tipo de esgotamento sanitário**

Município	Domicílios Particulares Permanentes - Esgotamento Sanitário (%)					
	Rede Coletora de Esgoto ou Galeria de Águas Pluviais	Fossa Séptica	Fossa Rudimentar	Vala	Rio, Lago	Outro Escoadouro
Diadema	72,7	12,1	7,5	0,9	4,5	1,6
Ribeirão Pires	82,2	6,2	2,6	2,2	3,8	0,7
Rio Grande da Serra	59,0	16,3	6,7	10,4	5,9	0,8
Santo André	36,4	31,3	23,9	1,8	5,6	0,4
São Bernardo do Campo	58,3	16,4	10,4	6,5	5,6	1,1
São Paulo	32,3	24,4	25,2	7,6	6,8	2,7
<b>Total</b>	<b>47,7</b>	<b>19,6</b>	<b>17,4</b>	<b>6,2</b>	<b>5,9</b>	<b>1,9</b>

Fonte: Censo IBGE, 2000.

Na Figura 2.11 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 Billings.

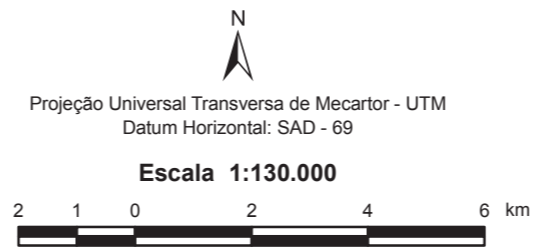


**LEGENDA:**

**Sistema Integrado de Esgoto**

- Coletor-tronco
- Estação Elevatória de Esgoto - EEE
- Emissário
- Interceptor
- Linha de recalque

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



**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental  
da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 2.11 - Sistema de Esgotamento Sanitário



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

*2.5.3 Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos Domésticos*

Conforme dados censitários do ano 2000, 97,2% dos domicílios particulares permanentes da bacia Billings 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 – 0,8 e 0,1% respectivamente –, jogado em terreno baldio ou logradouro (0,6%) ou recebe outro destino não enquadrado nos anteriores (0,4%). Os resíduos dispostos no solo sem as devidas medidas de proteção ao meio 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.

A tabela a seguir apresenta o enquadramento dos municípios inseridos na bacia Billings em relação ao IQR, para o ano de 2009.

**Tabela 2.22. Índice de atendimento em coleta e de qualidade de aterro de resíduos domiciliares**

Município	Resíduo gerado (t/dia) <sup>(1)</sup>	Índice de Cobertura (%) <sup>(2)</sup>	IQR <sup>(1)</sup>		Disposição Final
Diadema	238,6	98,10	9,7	Adequado	Aterro Mauá
Ribeirão Pires	56,0	97,00	9,7	Adequado	Aterro Mauá
Rio Grande da Serra	16,6	93,20	9,7	Adequado	Aterro Mauá
Santo André	471,4	99,50	6,1	Controlado	Aterro Santo André
São Bernardo do Campo	557,8	97,70	9,7	Adequado	Aterro Mauá
São Paulo	5.000,0	99,46	9,5	Adequado	Aterro Caieiras
	6.000,0		9,5	Adequado	CDR Pedreira

Fonte: (1) CETESB, 2010; (2) Censo IBGE, 2000.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

De acordo com a avaliação da CETESB, todos os municípios da bacia Billings dispõem seus resíduos sólidos domésticos de maneira adequada, em aterros sanitários. A exceção é o município de Santo André, cuja disposição é de maneira controlada. Os municípios de Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e São Bernardo do Campo têm seu lixo enviado para o aterro particular de Mauá, enquanto São Paulo utiliza atualmente os aterros particulares de Caieiras e CDR Pedreira. Já o município de Santo André dispõe seus resíduos sólidos domésticos no aterro municipal de Santo André, operado pela SEMASA.

Os aterros municipais Bandeirantes e São João, para os quais costumavam ser destinados os resíduos coletados em São Paulo, foram desativados em 2007 e 2009, respectivamente, 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.

Um dos maiores problemas ambientais do município de Diadema, que é também compartilhado com São Bernardo do Campo, é o do Lixão Alvarenga, situado na divisa entre os dois municípios, na bacia do reservatório Billings. Esta área do Lixão do Alvarenga, inserida na Área de Proteção aos Mananciais, possui aproximadamente 40.000 m<sup>2</sup> e recebeu resíduos industriais e outros detritos clandestinos por muitos anos. Ainda, está localizado em terreno vizinho ao cemitério Vale da Paz, que se constitui em outro foco importante de poluição das águas, devido ao lençol freático ser muito elevado, contribuindo para a poluição da represa.

Segundo estimativa feita pela CETESB, em quase 30 anos, de 1972, quando foi criado, até os dias de hoje, cerca de 2 milhões de toneladas de lixo foram depositados na área do Lixão do Alvarenga.

Em 16 de julho de 2001, as prefeituras de São Bernardo do Campo e de Diadema fecharam definitivamente o acesso ao Lixão e atualmente estão implementando programas que visam resgatar as famílias que sobreviviam da atividade de catar lixo. Resta agora a recuperação ambiental do lixão, que fica a cerca de 200 m da represa Billings, cujo projeto encontra-se em estudos, bem como a assinatura do TAC (Termo de Ajustamento de Conduta), elaborado pelo Ministério Público.

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.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### **2.6 Qualidade das Águas do Reservatório e Tributários**

A qualidade das águas que afluem aos reservatórios do Complexo Billings relaciona-se estreitamente às características de uso e ocupação do solo na área da bacia, assim como à disponibilidade de infraestrutura sanitária e seu respectivo nível de eficiência operacional.

De forma a avaliar as informações relativas à qualidade das águas, tanto nos reservatórios como em seus principais tributários, serão utilizados os índices de qualidade das águas da CETESB, além de séries históricas de condutividade elétrica. Dessa maneira, torna-se possível uma análise da evolução da qualidade da água nos últimos anos.

#### *2.6.1 Principais Fontes Poluidoras*

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

##### Em áreas rurais:

- a) 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;
- b) atividades pecuárias: as cargas dependem do tipo de rebanho e das técnicas utilizadas;
- c) 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;
- d) chácaras de lazer e recreação: esgotos domésticos e lixo que são gerados nas atividades domésticas e cargas de pequenas áreas cultivadas;
- e) 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.

##### Em áreas urbanas:

- f) 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;
- g) efluentes líquidos de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviço (padarias, restaurantes, postos de gasolina, oficinas mecânicas, garagens de ônibus etc.): lançados



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

diretamente ou através do sistema de drenagem; dão origem a cargas orgânicas, metais, óleos e graxas, solventes, entre outros;

- h) 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;
- i) movimento de veículos: resíduos originados no desgaste de pavimentos, resíduos de pneus, óleos, lubrificantes, graxas são depositados na superfície das vias públicas e carreados ao cursos de água durante os eventos de chuva;
- j) lavagem de quintais e jardins, calçadas, ruas e grandes áreas;
- k) erosão de áreas com solo nu, ou durante trabalhos de terraplenagem;
- l) lavagem de materiais de construção (areia, cimento, cal etc.) em obras públicas ou construções particulares (abertura de loteamentos, construção de edificações etc.).

Na bacia Billings, segundo estudos desenvolvidos pela Prefeitura de São Bernardo do Campo/JICA (2007), com o auxílio do Modelo de Carga *Load Model*, predominam, de forma absoluta, as cargas provenientes dos esgotos domésticos das áreas urbanas, que correspondem a cerca de 90% da carga estimada de fósforo total gerado na bacia. Por esse motivo, no planejamento de conservação da qualidade da água de ambos os reservatórios, são de máxima importância as medidas relacionadas à remoção dos efluentes domésticos.

A Tabela 2.23, abaixo, apresenta a evolução das cargas provenientes de esgotos domésticos, a partir do ano de 2002, de acordo com dados da CETESB.

**Tabela 2.23. Evolução da Carga Orgânica Poluidora Doméstica (2002-2008)**

Município	Carga Orgânica Poluidora (kg DBO/dia)						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Diadema	19.245	19.245	19.245	20.565	20.792	18.543	18.781
Ribeirão Pires	3.741	3.741	3.583	3.956	4.024	4.386	4.100
Rio Grande da Serra	1.669	1.669	1.629	1.839	1.874	2.007	1.942
Santo André	35.016	35.016	35.016	36.130	36.336	25.317	22.622
São Bernardo do Campo	36.412	36.412	36.412	40.002	40.621	41.270	41.673
São Paulo	267.848	267.848	268.947	273.027	274.167	282.208	309.915

**Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2008 - CETESB, 2009.**

### 2.6.2 A Rede de Drenagem e a Qualidade das Águas

A rede hidrográfica da bacia Billings tem como constituintes principais os reservatórios Billings e Rio Grande, os rios Grande, Pequeno, Pedra Branca e Taquacetuba, os ribeirões Pires, Bororé, Cocaia e Guacuri e os córregos Grota Funda e Alvarenga. O reservatório Billings recebe, ainda, as águas do rio Pinheiros, através dos bombeamentos na Estação Elevatória de Pedreira, nas



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

situações emergenciais previstas pela Resolução Conjunta SSE/SMA/SRHSO nº 01, de 13/03/1996.

Esses cursos de água drenam áreas com características bastante distintas entre si:

- áreas urbanas consolidadas e de bom padrão urbanístico;
- áreas urbanas consolidadas, de baixo padrão urbanístico e alta densidade populacional;
- áreas de uso misto com tendência de expansão urbana acelerada, com diferenciados padrões;
- 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 análise realizada neste Relatório está baseada nos dados da rede da CETESB, que monitora bimestralmente a qualidade da água em um ponto no rio Grande, um ponto no ribeirão Pires, quatro pontos no reservatório Billings (três ao longo do Corpo Central e um no Braço do Taquacetuba) e dois pontos no reservatório Rio Grande (próximo ao Clube Prainha Tahiti e próximo à captação da Sabesp). Além disso, é monitorada a qualidade dos sedimentos em um ponto no rio Grande, um ponto no reservatório Billings (braço do Bororé) e dois pontos no reservatório Rio Grande (captação da Sabesp e braço do ribeirão Pires). A CETESB também monitora semanalmente a balneabilidade de 4 praias no reservatório Billings e outras 4 no reservatório Rio Grande. Na Tabela 2.24, a seguir, estão relacionados os pontos de monitoramento da rede da CETESB na bacia Billings, localizados na Figura 2.12.





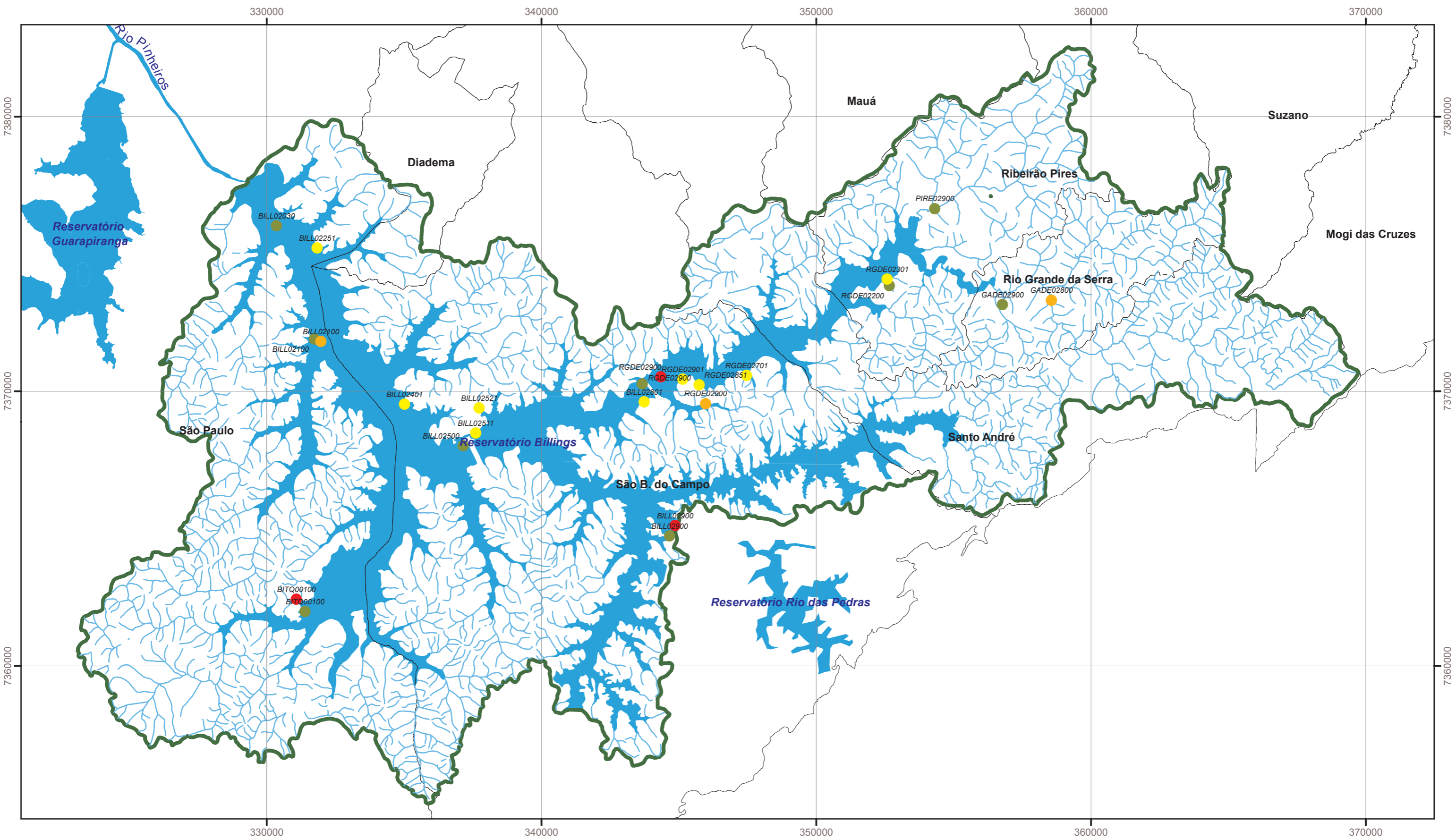
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 2.24. Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água na bacia Billings

Ponto de Amostragem	Corpo d'água	Projeto	Localização	Coordenadas UTM	
				Norte	Leste
BILL02030	Res. Billings	Rede Básica	No meio do Corpo Central, cerca de 1,5 km da Barragem de Pedreira	7.376.019	330.352
BILL02100	Res. Billings	Rede Básica	No meio do Corpo Central, na direção do Braço do Bororé	7.370.962	332.410
		Sedimentos		7.371.982	332.409
BILL02500	Res. Billings	Rede Básica	No meio do Corpo Central, sob a ponte da Imigrantes	7.368.005	337.155
BILL02900	Res. Billings	Rede Básica	Próximo à barragem reguladora Billings-Pedras (Summit Control)	7.365.044	344.802
		Monit. Automático		7.365.106	344.858
BITQ00100	Res. Billings	Rede Básica	Braço do Taquacetuba, na baía situada ao final da rua Tomekichi Inouye (captação da Sabesp)	7.361.971	331.394
		Monit. Automático		7.362.428	331.077
RGDE02200	Res. Rio Grande	Rede Básica	Clube Prainha Tahiti Camping Náutica	7.373.832	352.666
RGDE02900	Res. Rio Grande	Rede Básica	Próximo à rodovia Anchieta, junto à captação da Sabesp	7.370.261	343.670
		Monit. Automático		7.370.515	344.347
		Sedimentos		7.369.548	345.971
GADE02800	Rio Grande / Jurubatuba	Sedimentos	A jusante da Solvay, perto da Travessia de pedestres no Bairro Cortes (Rio Grande da Serra)	7.373.368	358.645
GADE02900	Rio Grande / Jurubatuba	Rede Básica	Ponte na Av. Santo André, na entrada do município de Rio Grande da Serra	7.373.166	356.863
PIRE02900	Ribeirão Pires	Rede Básica	Ponte da Eletropaulo, na Av. Rotary, quase às margens da represa Billings	7.376.648	354.308
BILL02251	Res. Billings	Balneabilidade	No Pier do Acampamento do Instituto de Engenharia	7.372.909	332.824
BILL02401 <sup>(1)</sup>	Res. Billings		Praia Jd. Los Angeles	7.369.519	335.015
BILL02511	Res. Billings		Próximo à sede da Ecovias	7.368.472	337.603
BILL02521	Res. Billings		Praia Parque Imigrantes	7.369.122	337.992
BILL02801	Res. Billings		Em frente à ETE, próximo à barragem do Rio Grande	7.369.616	343.734
RGDE02301	Res. Rio Grande		Clube Tahiti	7.374.077	352.579
RGDE02701	Res. Rio Grande		Clube de Campo Sindicato dos Metalúrgicos do ABC	7.370.579	347.461
RGDE02851	Res. Rio Grande		Prainha do Parque Municipal do Estoril, próximo ao Zôo	7.370.222	345.738
RGDE02901	Res. Rio Grande		Praia do Parque Municipal do Estoril	7.370.431	345.141

Obs.: (1) O ponto BILL02401 foi eliminado no ano de 2008 devido à obra de construção do Rodoanel Mário Covas.

Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores 2008 – CETESB, 2009.

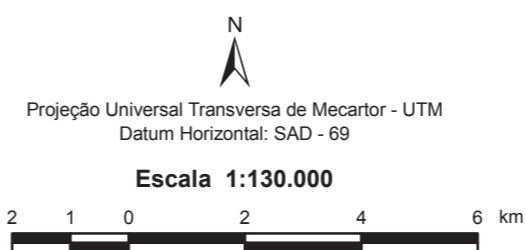


**LEGENDA:**

**Pontos de Monitoramento CETESB**

- Baixeabilidade
- Monitoramento Automático
- Rede Básica
- Rede de Sedimento

- Limite da Bacia Billings
- Limites Municipais
- Hidrografia
- Reservatórios



**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental  
da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 2.12 - Pontos de Monitoramento CETESB





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

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;
- 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 – clorofíceas, cianobactérias, diatomáceas, dinoflagelados, fitoflagelados e xantofíceas. Índice determinado desde 2002, somente para os pontos BILL02100 e BITQ00100 e, a partir de 2003, também no ponto RGDE02900;
- ICZ – Índice da Comunidade Zooplanctônica: esse índice considera a presença ou ausência dos principais grupos (Rotifera, Calanoida, Cyclopoida e Cladocera) e relaciona a razão entre o número total de calanóides – indicador de melhor qualidade da água – e o número total de ciclopóides – indicador de ambientes altamente eutróficos – com o respectivo Índice de Estado Trófico (IET), calculado com os dados de clorofila *a*. O ICZ foi determinado apenas entre 2003 e 2005, nas amostras coletadas no reservatório Billings (pontos BILL02100 e BITQ00100);
- ICB – Índice da Comunidade Bentônica: considera índices descritores da estrutura das comunidades bentônicas (riqueza, Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, Índice de Comparação Sequencial, razão Tanytarsini/Chironomidae, riqueza de taxa sensíveis e dominância de grupos tolerantes). Índice determinado desde 2003, com variação dos pontos monitorados a cada ano;
- 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



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

(teste de toxicidade aguda com *Hyalella azteca*, teste de Ames e comunidade bentônica profunda). Índice determinado desde 2002, sendo que os pontos variam ano a ano.

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 têm 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 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 (THMs)<sup>12</sup> 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.

---

<sup>12</sup> THMs – compostos que se formam durante o processo de tratamento das águas destinadas ao consumo humano, sendo sub-produtos da desinfecção, devido à reação entre o cloro utilizado na desinfecção e a matéria orgânica presente na água bruta a ser tratada.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

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.

### *2.6.3 Qualidade da Água nos Tributários*

- Rio Grande (GADE02900):

O ponto monitorado no rio Grande localiza-se a jusante do município de Rio Grande da Serra, refletindo, portanto, a qualidade das águas após receber os efluentes gerados pelo município.

Os resultados do IQA, de 1987 a 2008, indicam uma oscilação entre qualidade boa e regular para este ponto, assim como o IAP (2002 a 2008). A qualidade da água vinha mantendo-se como boa nos últimos anos, porém em 2007 apresentou uma reversão para classificação regular, refletida pelos altos valores obtidos para as variáveis coliformes termotolerantes e DBO, além de baixas concentrações de oxigênio dissolvido.

Já os resultados do IVA, de 2002 a 2008, indicam uma melhoria da qualidade em 2005, de ruim para regular, retornando, porém, para a classificação ruim em 2007. Em 2008, a qualidade da



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

água volta a melhorar. Os resultados do IET, disponíveis a partir de 2002, classificam o rio como mesotrófico desde o ano de 2005, apresentado uma melhora em relação à condição anterior (eutrófico), sendo que, em 2003, chegou a ser classificado como hipereutrófico, consequência do alto aporte de matéria orgânica advinda da ocupação do território no entorno.

Neste tributário, a partir de 2006, também começou a ser calculado o Índice da Comunidade Bentônica, inicialmente no mesmo ponto de monitoramento da qualidade das águas, e atualmente em um ponto mais a montante (GADE02800), imediatamente a jusante da empresa Solvay. Em 2007, o diagnóstico refletido pela comunidade bentônica foi de qualidade regular, melhor em relação à análise do ano anterior, no ponto mais a jusante, que obteve classificação ruim. O resultado atual relaciona-se a um valor mais baixo de dominância de taxa tolerantes (58%) e a uma diversidade levemente superior em relação à análise do ano anterior. Não foram detectados organismos sensíveis e houve presença de famílias tolerantes inclusive a metais pesados. A concentração de OD não se mostrou restritiva à biota nesse ponto e a alta transparência observada nas campanhas de monitoramento pode ser considerada favorável ao desenvolvimento de uma comunidade mais diversificada.

- Ribeirão Pires (PIRE02900):

Este ponto, localizado a jusante do município de Ribeirão Pires, é monitorado desde 2003. Sua localização favorece a análise das consequências do aporte de efluentes advindos do município.

Os resultados do IQA apontam para qualidade ruim ao longo de todo o período, com exceção do ano de 2006, no qual a classificação foi regular. Já o IAP aponta a qualidade como sempre ruim, sem variações. Em relação aos parâmetros que compõem esses índices, colaboram para a classificação ruim as concentrações de DBO, OD, Fósforo Total e Coliformes Fecais, que se apresentam frequentemente em desacordo aos padrões de qualidade da Resolução CONAMA 357/05.

O IVA indica qualidade péssima nos últimos cinco anos, com exceção de 2006, em que a qualidade da água foi apontada como ruim. O IET aponta para uma melhora da qualidade em 2005, com a evolução do estado hipereutrófico para supereutrófico, padrão que se mantém atualmente.

As tabelas e figuras a seguir apresentam uma série histórica das médias anuais obtidas para os tributários monitorados pela CETESB no Complexo Billings de índices citados acima.



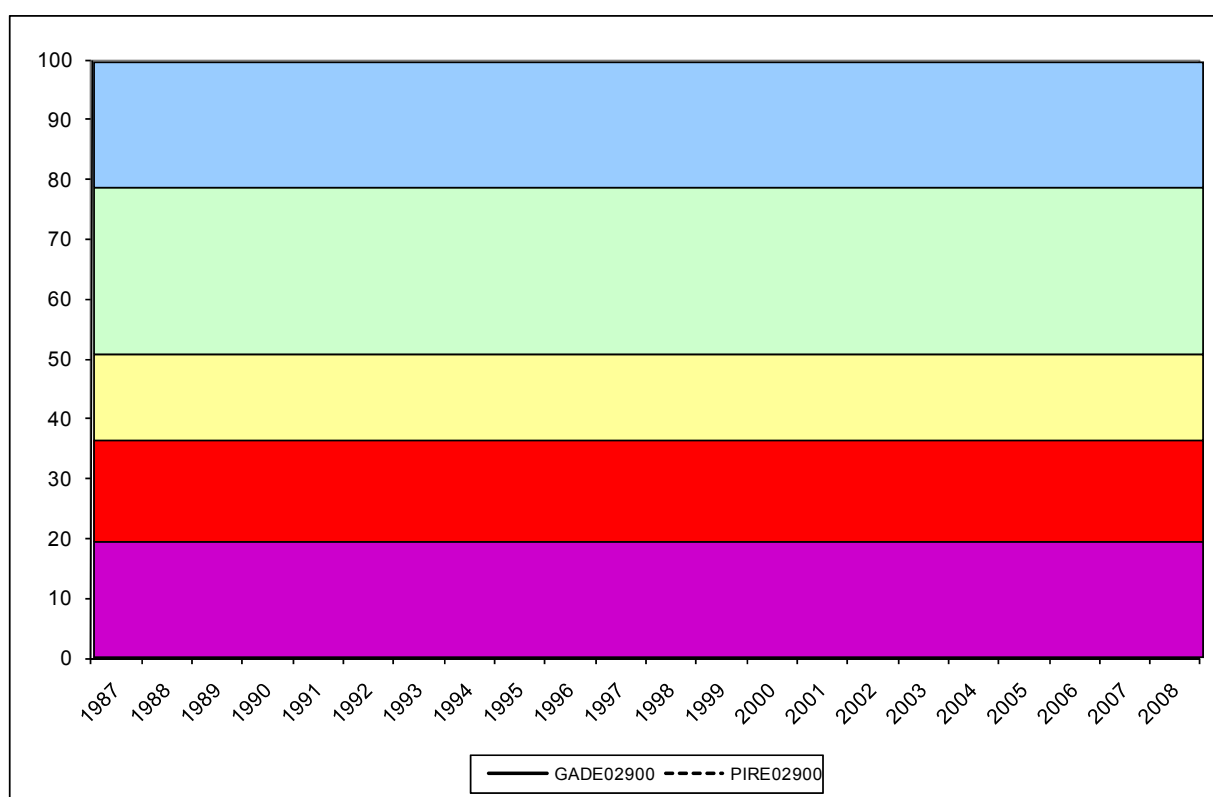
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.25. Médias Anuais do IQA (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GADE02900	50	54	62	56	54	45	54
PIRE02900	-	27	35	33	39	31	30

**IQA**      **ÓTIMA**      **BOA**      **REGULAR**      **RUIM**      **PÉSSIMA**

**Figura 2.13. Médias Anuais do IQA (1987 – 2008)**





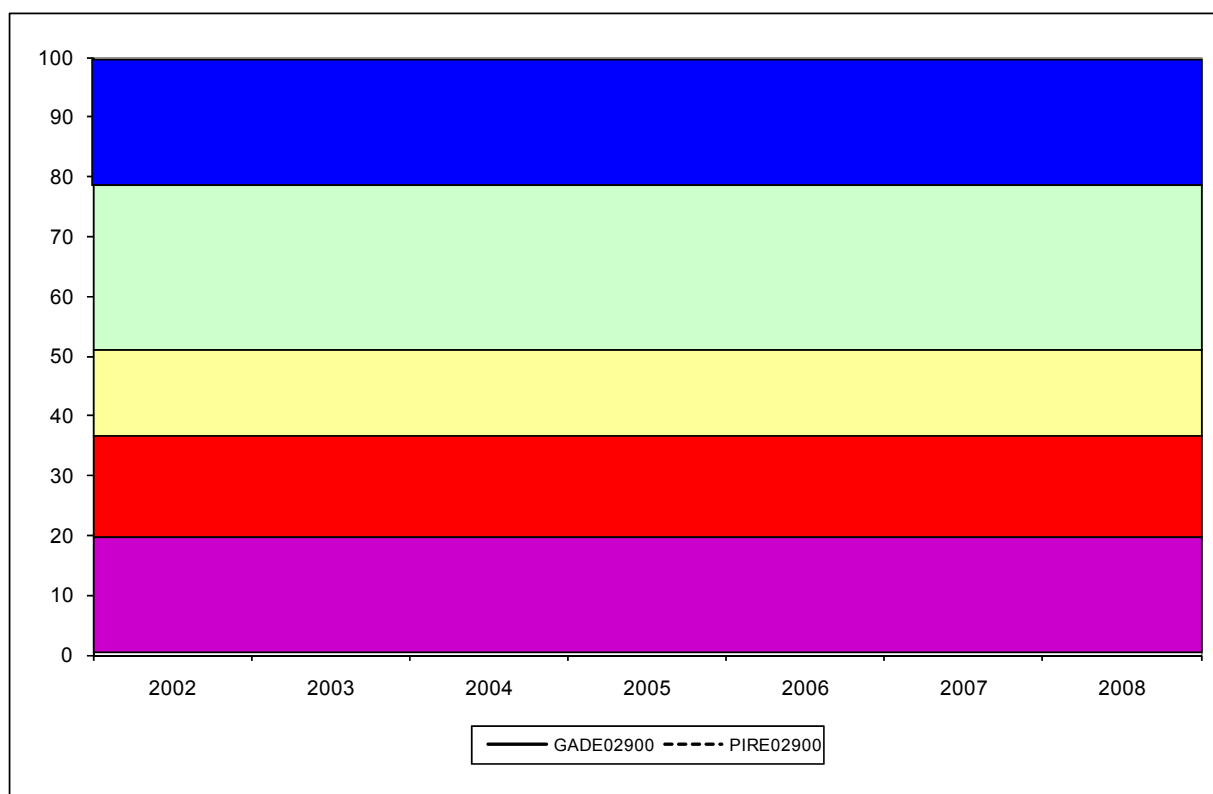
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.26. Médias Anuais do IAP (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GADE02900	47	51	58	53	52	43	-
PIRE02900	-	24	28	28	34	28	-

IAP      ÓTIMA      BOA      REGULAR      RUIM      PÉSSIMA

**Figura 2.14. Médias Anuais do IAP (2002 – 2008)**







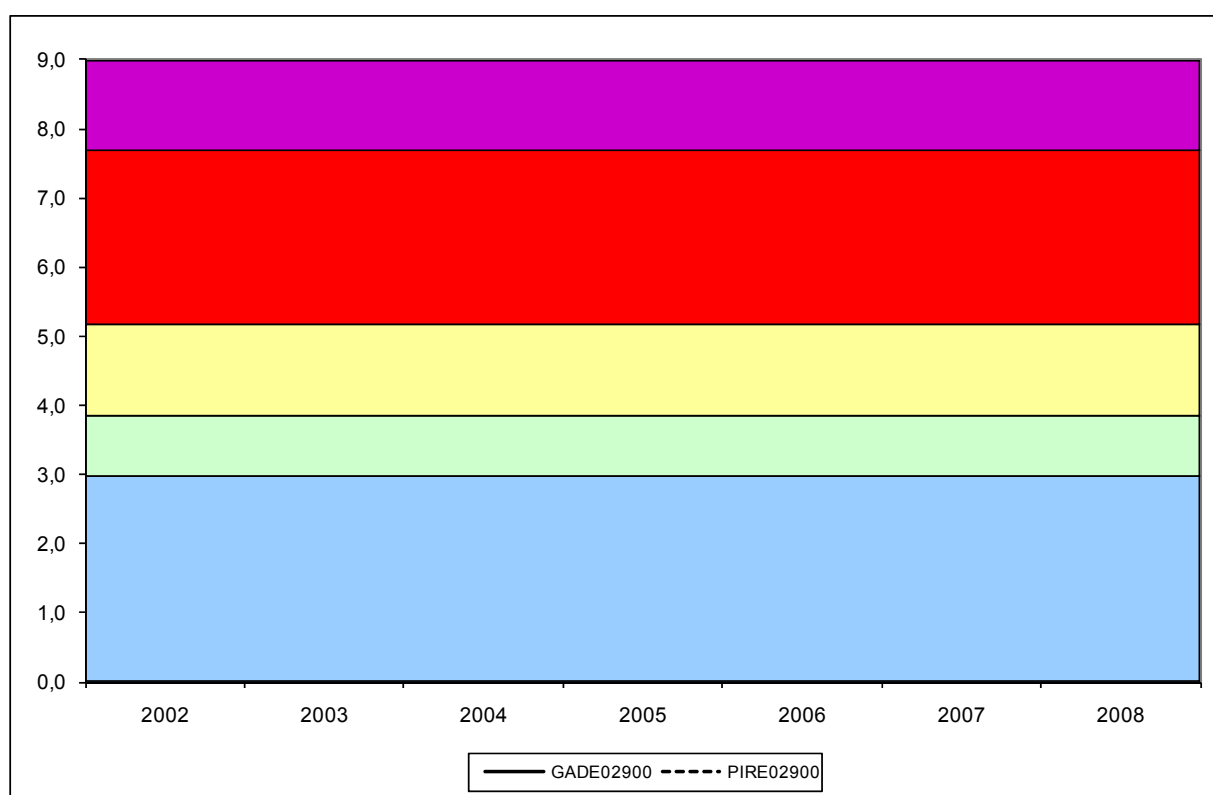
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.27. Médias Anuais do IVA (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GADE02900	5,2	5,3	4,8	4,4	4,5	4,8	3,9
PIRE02900	-	7,0	7,2	7,6	6,3	7,5	7,9

IVA      ÓTIMA      BOA      REGULAR      RUIM      PÉSSIMA

**Figura 2.15. Médias Anuais do IVA (2002 – 2008)**





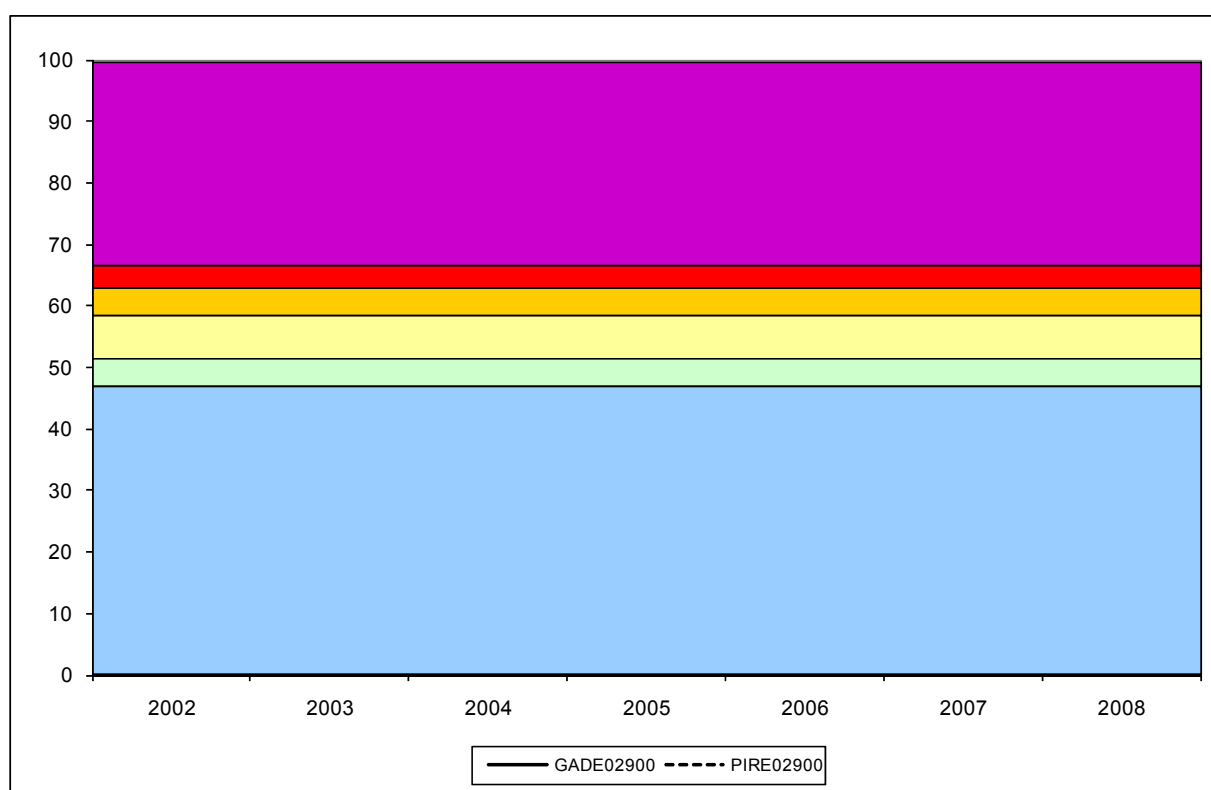
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.28. Médias Anuais do IET (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GADE02900	63	68	61	56	58	57	54
PIRE02900	-	70	89	65	64	66	67

IET	ULTRAOLIGO	OLIGO	MESO	EUTRÓFICO	SUPER	HIPER
-----	------------	-------	------	-----------	-------	-------

**Figura 2.16. Médias Anuais do IET (2002 – 2008)**



Percebe-se que a qualidade do ribeirão Pires mostra-se sempre inferior em relação ao rio Grande. Isso ocorre porque o ribeirão Pires recebe grande aporte de matéria orgânica advinda dos efluentes domésticos do município de Ribeirão Pires. A sub-bacia do ribeirão Pires caracteriza-se por ocupação urbana densa, enquanto a sub-bacia do rio Grande é marcada por um misto de ocupação urbana e atividade agrícola. Em relação à evolução da qualidade da água nos últimos anos, a análise dos índices calculados pela CETESB não permite apontar tendências de melhora ou piora. Aparentemente, a qualidade vem se mantendo relativamente constante desde que teve início o monitoramento.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 2.6.4 Qualidade da Água nos Reservatórios

A qualidade da água de um reservatório resulta 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 da bacia Billings, por intervenções diretas no próprio reservatório, como a atividade de lançamento de algicidas para controle do crescimento de algas, ou o bombeamento das águas do rio Pinheiros através da Usina Elevatória de Pedreira.

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.

O Complexo Billings, desde a construção da Barragem Anchieta em 1981, constitui-se de dois reservatórios utilizados para abastecimento público: reservatório Billings e reservatório Rio Grande. No reservatório Rio Grande, próximo à Barragem Anchieta, localiza-se uma estação de captação de água da Sabesp, responsável pela obtenção, na Estação de Tratamento de Água Rio Grande, de 4,7 m<sup>3</sup>/s de água para os municípios de Diadema, São Bernardo do Campo e parte de Santo André, para cerca de 1,6 milhões de habitantes. Já o reservatório Billings apresenta uma captação no braço do Taquacetuba, que reverte água para o reservatório Guarapiranga, com o objetivo de auxiliar e garantir o suprimento de água à população da Região Metropolitana de São Paulo.

#### Qualidade da Água:

- Reservatório Billings:

A CETESB possui, atualmente, quatro pontos de monitoramento no reservatório Billings, sendo três situados ao longo de seu Corpo Central, e um no braço do Taquacetuba. Esses pontos perfazem uma boa distribuição espacial para o entendimento da qualidade do reservatório.

#### BILL02030

Este ponto, localizado no meio do Corpo Central, foi incluído na rede básica da CETESB no ano de 2008. A uma distância de 1,5 km da Barragem de Pedreira, o objetivo deste ponto é avaliar os impactos causados pelo sistema de flotação no reservatório Billings.

A qualidade da água, de acordo com o IQA, foi classificada como boa. Já para o IAP, o monitoramento não foi realizado, pois a análise da CETESB no ano de 2008 foi realizada somente para os pontos coincidentes com as captações de água. O IVA apontou qualidade ruim, enquanto que o IET indica estado supereutrófico.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

O ICF classifica a água como regular, com baixa concentração de microcistina e a presença de algas e cianobactérias, que pode estar sendo influenciada pelo tempo de residência no reservatório, uma vez que o seu aumento favorece o seu florescimento.

### BILL02100

Esse ponto, localizado próximo ao braço do Bororé, começou a ser monitorado em 1999. A qualidade da água, de acordo com o IQA, sempre foi classificada como boa, sem grandes variações ao longo do período. Já o IAP, indicava classificação boa até 2005, porém com piora em 2006, para ruim, índice que se manteve em 2007. O IVA sempre apontou qualidade ruim, desde o início do monitoramento. O IET atualmente indica estado eutrófico, porém chegou a supereutrófico em 2004 e 2006, e a hipereutrófico, em 2003.

O ICF classifica a água deste ponto como ruim durante todo o período em que ocorreu o monitoramento (desde 2002). Essa classificação deve-se à alta densidade de organismos detectados nas amostras e à clara dominância de cianobactérias, algas potencialmente tóxicas. O ICZ, determinado entre 2003 e 2005, também indica qualidade ruim, com grande abundância de grupos zooplancônicos e densidade populacional variando de elevada a extremamente elevada nas amostras de água. Dominam taxa associados a altos graus de trofia, como os Rotifera, com a frequente presença do gênero *Brachionus*, que se alimenta das bactérias presentes na mucilagem de cianobactérias.

A classificação do ICB em 2003 foi Regular, passando a ruim em 2004, voltando a regular em 2006, porém com retrocesso à condição ruim em 2007. Em 2003, foi detectada uma riqueza relativamente alta de organismos bentônicos no sublitoral e, apesar da ausência de dominância, os indivíduos mais frequentemente encontrados pertenciam à espécie *Limnodrilus hoffmeisteri*, que apresenta tolerância inclusive a metais pesados. Não foram detectados organismos sensíveis e as baixas concentrações de OD podem ser consideradas fator de estresse para as formas bentônicas jovens. Em 2004, ocorre uma queda em riqueza e já é possível observar uma dominância relativa de *L. hoffmeisteri*. Em 2005, ocorre um aumento em riqueza e diversidade, o que se manteve em 2006, quando foi encontrada uma família de organismos sensíveis a poluição (Polymitarcidae), levando à classificação regular. O retrocesso à condição ruim em 2007 deve-se à redução da riqueza e diversidade, desaparecimento do táxon sensível e dominância de *L. hoffmeisteri*, devido à alta carga orgânica interna e ao grau de trofia do reservatório. As concentrações de OD podem ser consideradas restritivas ao desenvolvimento da biota bentônica.

O ponto em questão é o mais próximo do local que recebe os bombeamentos do rio Pinheiros. Portanto, a qualidade ruim pode ser considerada reflexo desse bombeamento, uma vez em que nos anos pouco chuvosos, quando, conseqüentemente, os bombeamentos são pouco frequentes, a qualidade da água apresenta-se melhor.



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

BILL02500

Localizado sob a ponte da Imigrantes, esse é o ponto de monitoramento mais antigo da rede da CETESB no reservatório Billings. Até 1991, o IQA apontava a qualidade das águas como ruim, com uma melhora para regular em 1992, após o fim dos bombeamentos frequentes do rio Pinheiros. A partir de então, a tendência é de melhora contínua, com classificação boa desde 1993, sendo que três anos chegaram a atingir classificação ótima (1994, 2004 e 2008). A classificação obtida pelo IAP está em concordância com o IQA: sempre boa ao longo do período analisado (2002-2008), com exceção de 2004 (ótima). O IVA indica qualidade sempre ruim e o IET aponta o local como um ambiente eutrófico, chegando a supereutrófico em 2003, o que aponta para um ambiente propício a florações de algas.

BILL02900

Esse ponto é monitorado desde 1989 e está situado próximo à barragem reguladora Billings-Pedras (Summit Control), sendo representativo da qualidade das águas que alimentam o reservatório Rio das Pedras, com o objetivo de gerar eletricidade na Usina Henry Borden. O IQA classifica a qualidade dessas águas como regular nos dois primeiros anos de monitoramento, passando a boa em 1991, com melhora progressiva após o encerramento do bombeamento do rio Pinheiros. Até 1999, manteve-se a classificação boa, chegando a ser ótima em 1995 e 1997. A partir do ano 2000, a qualidade das águas passa a ser considerada ótima, exceto em 2007, que retorna à classificação boa em 2007. O IAP indica exatamente os mesmos resultados do IQA, apontando a classificação das águas como ótima entre 2002 e 2006 e boa em 2007.

O ano de 2008 verificou-se toxicidade aguda à *Ceriodaphnia dubia* e efeito tóxico crônico nas amostras. Desde 2004, este ponto de monitoramento vem apresentando efeito tóxico crônico e agudo (85,2% e 3,7%, respectivamente) nas amostras testadas. Esses resultados devem ter influenciado para a relativa piora de qualidade detectada.

A qualidade obtida pelo cálculo do IVA foi regular em 2002, passando a ruim em 2003 e voltando a regular em 2004. Em 2006, volta a ser considerada ruim, índice mantido em 2008. A classificação pelo IET variou do oligotrófico ao supereutrófico ao longo do período. Na última análise realizada (2008), a localidade obteve IET eutrófico.

Em 2007, devido ao início dos testes do Sistema de Flotação do rio Pinheiros, teve início a determinação do ICF, que apontou para qualidade regular. Ocorre dominância de cianobactérias, porém as densidades não são tão elevadas.

BITQ00100

Esse ponto, utilizado para abastecimento público através da transposição de suas águas para o Sistema Guarapiranga, localiza-se no braço do Taquacetuba, próximo à captação da Sabesp. O monitoramento nesse local é de extrema importância, uma vez que a reversão das águas



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

poderá modificar as condições da qualidade do Guarapiranga. O monitoramento ocorre desde 1999, um ano antes de ser iniciada a transposição.

A classificação obtida pelos valores do IQA é considerada boa ao longo de todo o período, com exceção de 2008, que apresenta qualidade ótima. Já o IAP aponta para qualidade ruim em 2002, com melhora para regular em 2003, passando a boa em 2005. Em 2006, entretanto, retorna à classificação ruim, chegando a péssima em 2007. A qualidade apontada pelo IAP reflete a altíssima concentração de cianobactérias nesse ponto, com valores considerados alerta em relação ao padrão de potabilidade da legislação vigente. Reflete, ainda, o alto potencial de formação de THMs, especialmente nos meses chuvosos.

A qualidade da água apontada pelo IVA é considerada ruim na média de todos os anos em que houve monitoramento, exceto em 2008, cuja qualidade é regular. A qualidade ruim nos anos anteriores a 2008 ocorre devido à alta frequência de amostras apresentando toxicidade crônica, em consequência das toxinas produzidas pelas cianobactérias ou da obstrução do aparelho filtrador do organismo-teste (microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*) pelas cianobactérias. O IET indica uma piora na qualidade das águas entre 2002 e 2003 (de supereutrófico para hipereutrófico), melhorando para eutrófico em 2004, e mesotrófico em 2005 e 2008. Em 2007, porém, o grau de trofia volta a ser eutrófico, indicando alto potencial de florações de algas, o que se confirma pela elevada concentração de cianobactérias nesse ponto.

Para este ponto também é determinado, desde 2002, o ICF, que considera regular a qualidade das águas. Em comparação aos anos anteriores, o diagnóstico melhorou quando se trata da comunidade fitoplanctônica. A dominância de bactérias foi pouco freqüente, porém foi altas densidades de clorofíceas. O ICZ, determinado entre 2003 e 2005, também aponta qualidade ruim, com densidade de organismos variando de moderada a elevada e dominância de espécies relacionadas a ambientes eutrofizados.

É interessante observar que a retirada de 2,0 m<sup>3</sup>/s de água do braço do Taquacetuba não refletiu nenhuma mudança na qualidade de suas águas, uma vez que os níveis dos parâmetros avaliados mantiveram-se de acordo com os dados históricos.

As tabelas e figuras a seguir apresentam uma série histórica das médias anuais obtidas para os pontos monitorados pela CETESB no reservatório Billings de índices citados acima.



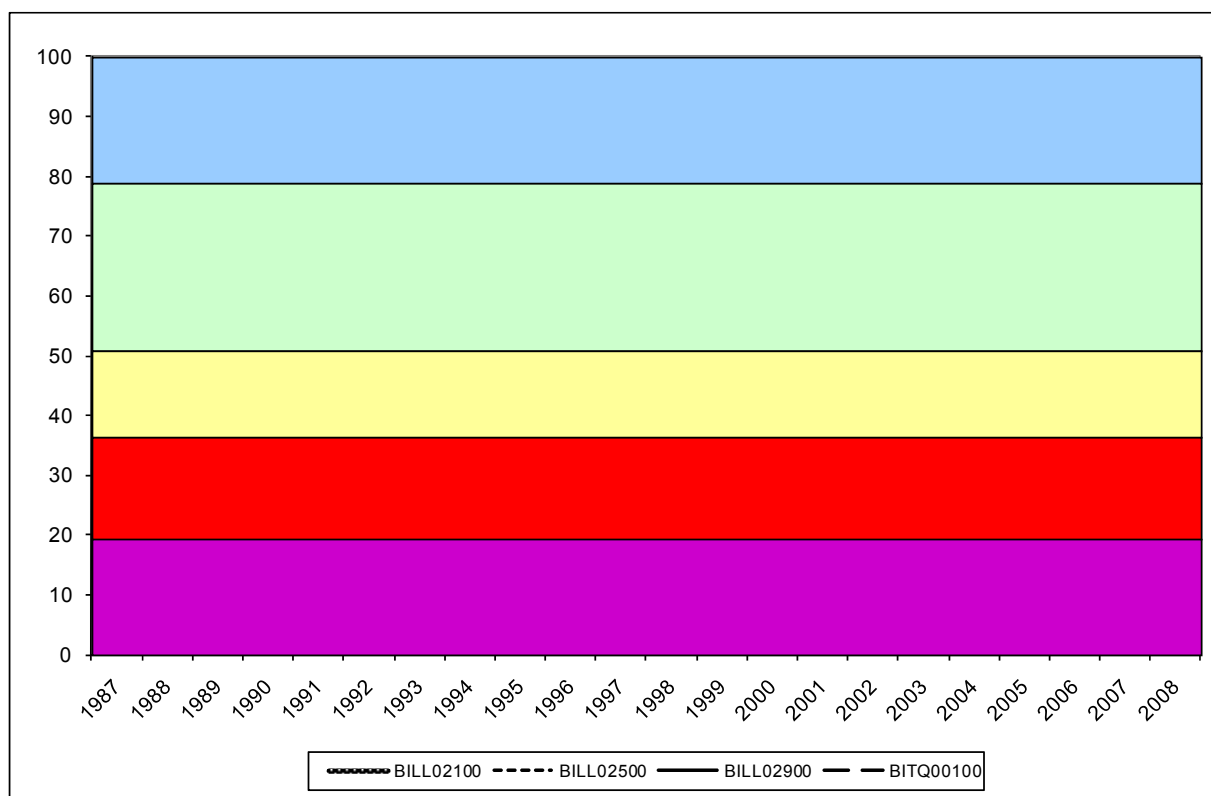
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SMA/CPLA**

**Tabela 2.29. Médias Anuais do IQA (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
BILL02030	-	-	-	-	-	-	52
BILL02100	67	67	72	70	63	61	64
BILL02500	79	77	80	77	77	72	80
BILL02900	83	82	80	83	80	79	82
BITQ00100	77	73	75	76	76	77	84

**IQA**      **ÓTIMA**      **BOA**      **REGULAR**      **RUIM**      **PÉSSIMA**

**Figura 2.17. Médias Anuais do IQA (1987 – 2008)**





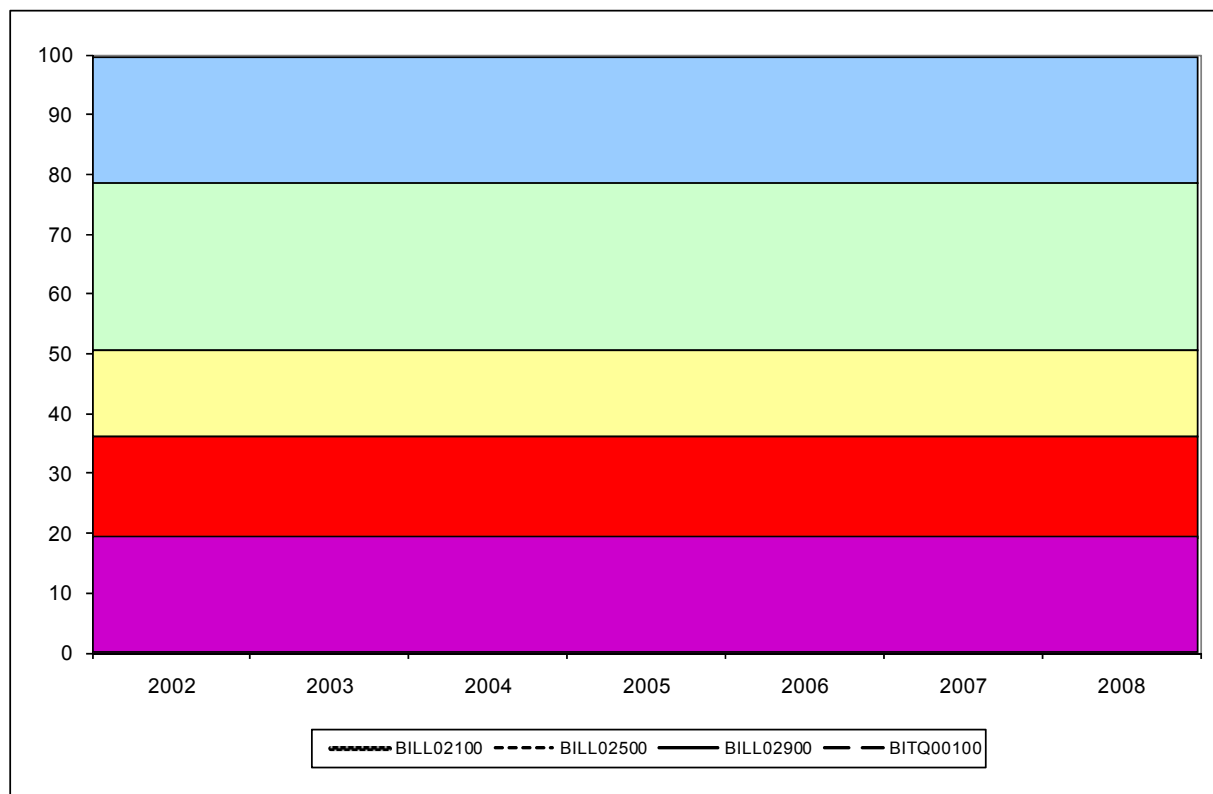
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.30. Médias Anuais do IAP (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
BILL02030	-	-	-	-	-	-	-
BILL02100	54	67	72	70	28	27	-
BILL02500	67	77	80	77	77	61	-
BILL02900	81	82	80	83	80	64	-
BITQ00100	32	42	37	59	25	12	-

**IAP**      ÓTIMA      BOA      REGULAR      RUIM      PÉSSIMA

**Figura 2.18. Médias Anuais do IAP (2002 – 2008)**







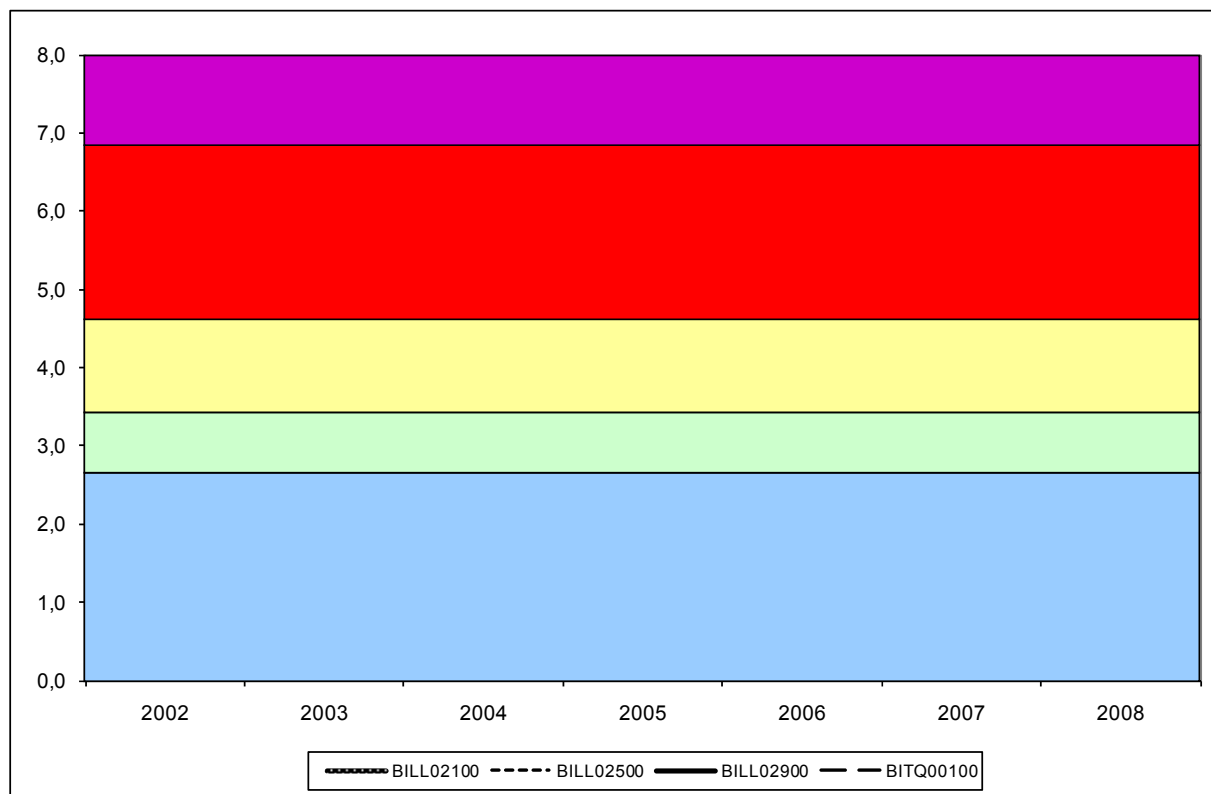
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SMA/CPLA**

**Tabela 2.31. Médias Anuais do IVA (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
BILL02030	-	-	-	-	-	-	6,1
BILL02100	5,2	5,6	5,2	6,0	6,4	5,9	5,6
BILL02500	5,4	5,6	5,2	5,6	5,9	5,4	4,9
BILL02900	3,8	5,4	4,4	4,4	4,6	4,6	4,7
BITQ00100	5,6	5,4	5,4	6,5	6,2	4,6	3,7

IVA      ÓTIMA      BOA      REGULAR      RUIM      PÉSSIMA

**Figura 2.19. Médias Anuais do IVA (2002 – 2008)**





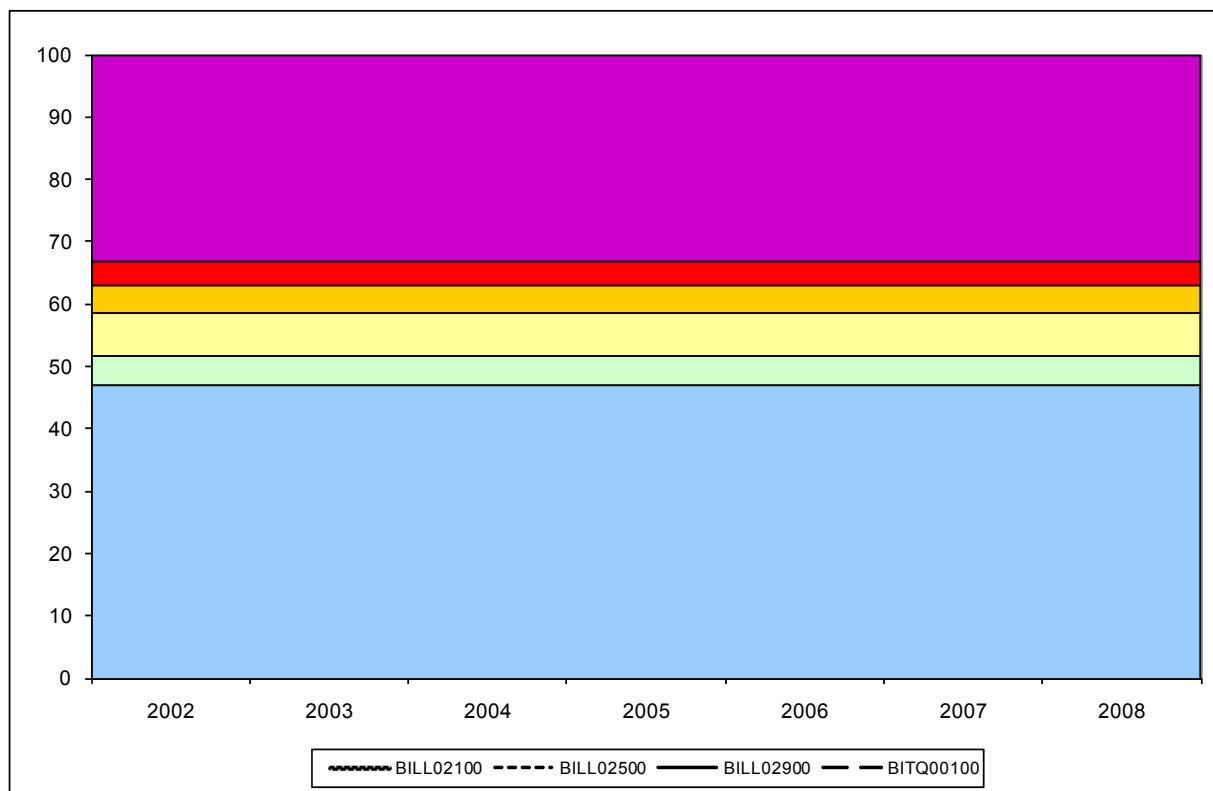
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.32. Médias Anuais do IET (2002 – 2007)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
BILL02030	-	-	-	-	-	-	64
BILL02100	62	70	65	63	65	63	61
BILL02500	60	64	61	61	62	62	60
BILL02900	49	64	51	62	65	58	62
BITQ00100	65	68	63	57	56	62	56

IET      ULTRAOLIGO      OLIGO      MESO      EUTRÓFICO      SUPER      HIPER

**Figura 2.20. Médias Anuais do IET (2002 – 2007)**





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

- Reservatório Rio Grande:

Conforme dito anteriormente, desde a construção da barragem Anchieta, em dezembro de 1981, o braço do Rio Grande constituiu-se em um reservatório à parte, sendo a região do entorno sua única fonte de alimentação. Nesse reservatório, próximo à barragem, encontra-se uma estação de captação de água da Sabesp, responsável pela obtenção, na Estação de Tratamento de Água Rio Grande, de 4,7 m<sup>3</sup>/s de água para os municípios de Diadema, São Bernardo do Campo e parte de Santo André, para cerca de 1,6 milhões de habitantes. Assim como o reservatório Billings, o reservatório Rio Grande é aproveitado para múltiplos usos.

RGDE02900

Esse ponto localiza-se próximo à captação da Sabesp e é monitorado desde 1989, sendo representativo da qualidade das águas destinadas ao abastecimento. O IQA aponta períodos de qualidade ótima e boa, sendo ótima em 2008, enquanto de acordo com o IAP, a qualidade foi sempre considerada boa.

O IVA variou consideravelmente durante o período analisado. Foi considerado ruim em 2002, evoluiu à condição regular em 2003, tornando a ruim em 2004. Em 2005, a qualidade foi considerada boa, sofrendo uma piora para regular em 2006 e novamente para ruim em 2007. Em 2008, a qualidade retorna a classificação regular. Nesse ponto são frequentes as aplicações de sulfato de cobre pentahidratado, composto utilizado como algicida, o que leva a frequentes constatações de toxicidade aguda para o organismo-teste *Vibrio fischeri* (bactéria luminescente), indicando condições desfavoráveis ao desenvolvimento da biota aquática. O IET não apresentou variações significativas ao longo do período, sendo classificado como mesotrófico, chegando, inclusive, ao estado oligotrófico em 2004, voltando, porém, a mesotrófico nos anos seguintes. O índice, entretanto, não reflete o real potencial trófico do ambiente, uma vez que a concentração média anual de cobre em todas as amostragens esteve acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 (0,009 mg/L para Classe 1), evidenciando 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.

A qualidade indicada pelo ICF também é reflexo da larga utilização de CuSO<sub>4</sub> como algicida. Era considerada boa em 2003, com dominância de clorófitas, sofre uma leve piora em 2004, devido ao aumento da densidade total de organismos e da concentração de cianobactérias, melhora relativamente em 2005, em consequência da diminuição da densidade de organismos e atinge classificação regular em 2007, o que se manteve em 2008. A classificação regular decorre da alta densidade e da dominância de clorófitas<sup>13</sup>. Além disso, nos últimos anos, têm

<sup>13</sup> A dominância e diversidade dos diferentes grupos fitoplanctônicos é indicativa da qualidade das águas do ambiente. Assim, a qualidade pode ser considerada Ótima quando não há dominância, Boa quando dominam as clorófitas, Regular quando dominam as diatomáceas, e, finalmente, Ruim ou Péssima quando há dominância de cianobactérias.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

sido detectadas altas densidades do gênero *Mougeotia* (Chlorophyceae), que costuma ser frequente em ambientes em que ocorrem aplicações de algicidas.

O ICB foi calculado para este ponto apenas nos anos de 2003 e 2004 e apontam para uma queda na qualidade da água entre os dois anos. Em 2003, a qualidade era considerada regular, devido à riqueza mediana, ausência de dominância e presença de formas sensíveis a poluição. Entretanto, a maioria dos indivíduos encontrados pertencem a taxa de tolerância média a alta. Já no ano de 2004, passam a dominar organismos tolerantes, desaparecem os sensíveis e ocorre diminuição da riqueza, levando a qualidade da água a ser classificada como ruim.

### RGDE02200

Situado próximo ao Clube Prainha Tahiti, esse ponto é representativo da qualidade das águas do trecho inicial do reservatório Rio Grande, que recebe as águas do rio Grande e ribeirão Pires. Estudos realizados nos últimos anos indicam que são estes as principais fontes de poluentes que afluem ao reservatório. O monitoramento ocorre desde 1989.

O IQA indica qualidade ótima nos dois primeiros anos de coleta, passando a boa em 1991. A classificação boa mantém-se atualmente e praticamente não houve variação ao longo do período da análise. O IAP, determinado entre 2002 e 2007, também classifica a qualidade das águas como boa. As concentrações obtidas para esse ponto, comparadas às concentrações medidas nos tributários correspondentes, mostram uma recuperação da qualidade das águas, o que permite concluir que o reservatório possui alta capacidade de autodepuração.

O IVA foi considerado ruim em 2002 e 2003, ocorrendo uma melhora para regular em 2004. A tendência de qualidade regular continua nos anos seguintes. O IET indica ambiente mesotrófico, mas chegou a ser classificado como hipereutrófico em 2003, ano em que a escassez de chuvas levou a uma grande diminuição no volume do reservatório, causando piora na qualidade das águas. O ano de 2003 pode ser considerado o mais rigoroso dos últimos 70 anos em termos do total de precipitações anuais.

Em 2003, foi determinado o ICB para este ponto, que indicou qualidade regular, pois, apesar da riqueza alta, ocorria dominância do anelídeo oligoqueto *Limnodrilus hoffmeisteri* e não foram detectados organismos sensíveis.

As tabelas e figuras a seguir apresentam uma série histórica das médias anuais obtidas para os pontos monitorados pela CETESB no reservatório Rio Grande de índices citados acima.



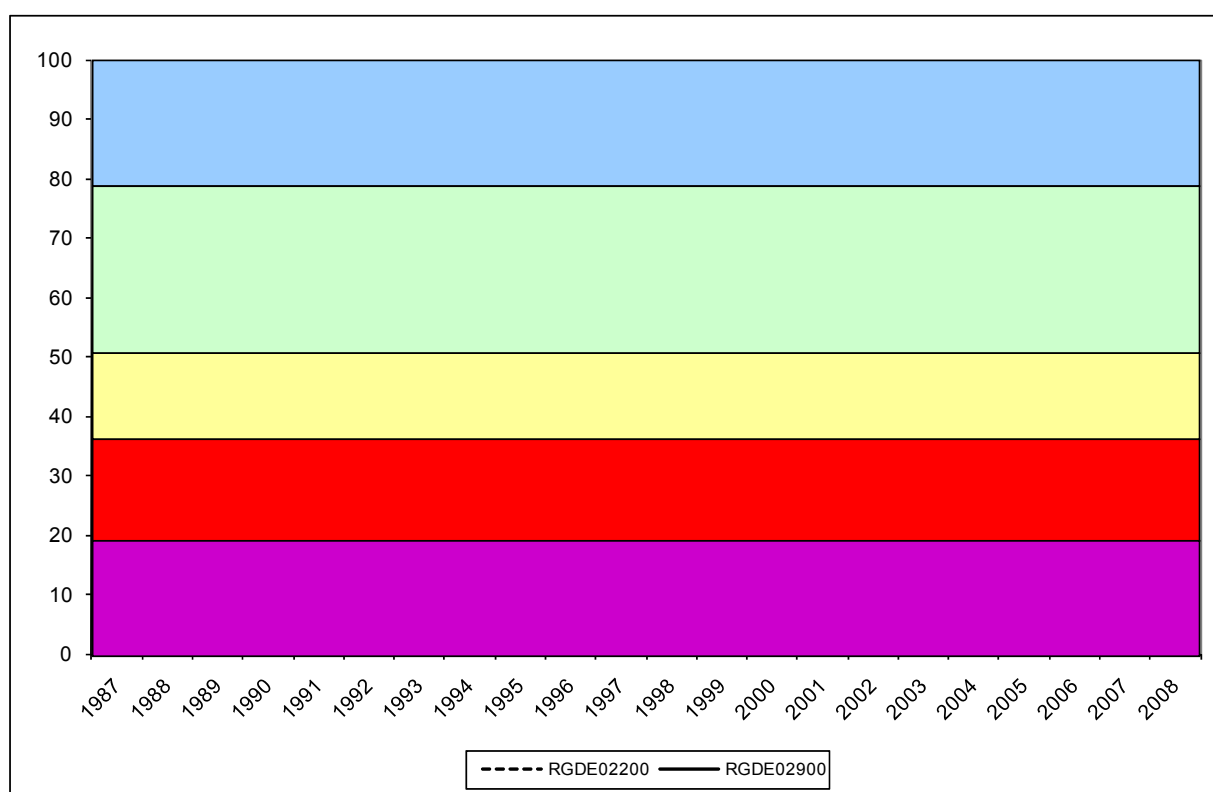
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.33. Médias Anuais do IQA (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
RGDE02200	67	67	78	79	76	75	72
RGDE02900	74	85	81	78	84	79	82

**IQA**      ÓTIMA      BOA      REGULAR      RUIM      PÉSSIMA

**Figura 2.21. Médias Anuais do IQA (1987 – 2008)**





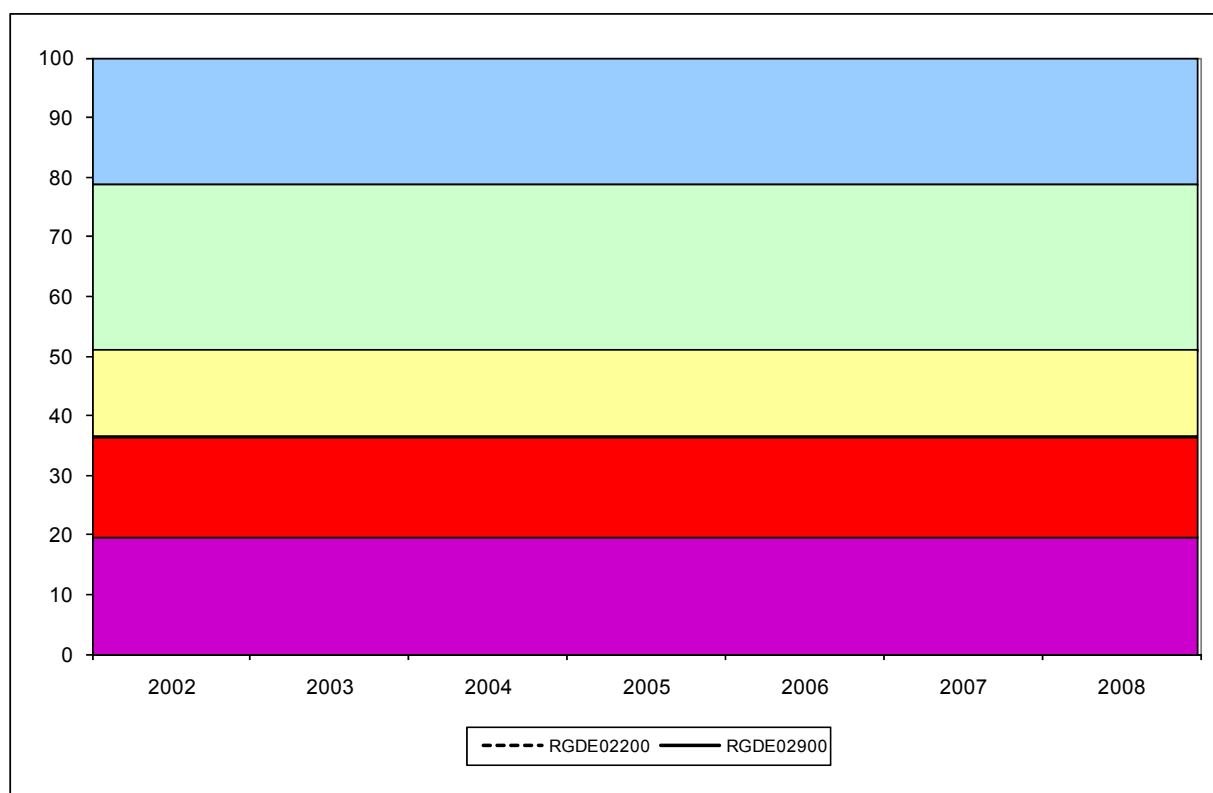
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.34. Médias Anuais do IAP (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
RGDE02200	66	63	77	76	76	72	-
RGDE02900	74	74	77	61	71	44	73

IAP      ÓTIMA      BOA      REGULAR      RUIM      PÉSSIMA

**Figura 2.22. Médias Anuais do IAP (2002 – 2008)**





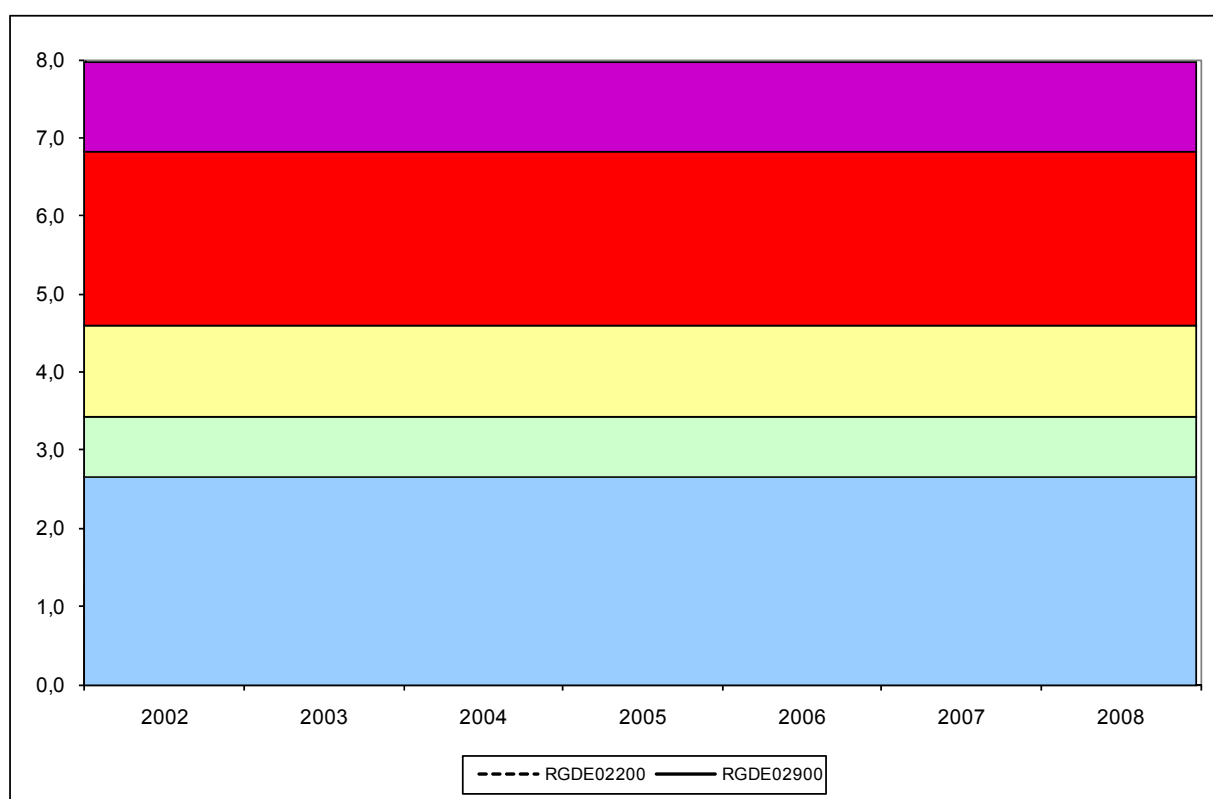
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.35. Médias Anuais do IVA (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
RGDE02200	4,8	5,1	3,9	3,6	4,1	3,9	3,4
RGDE02900	5,1	4,2	4,9	3,2	3,7	4,7	4,0

IVA      ÓTIMA      BOA      REGULAR      RUIM      PÉSSIMA

**Figura 2.23. Médias Anuais do IVA (2002 – 2008)**





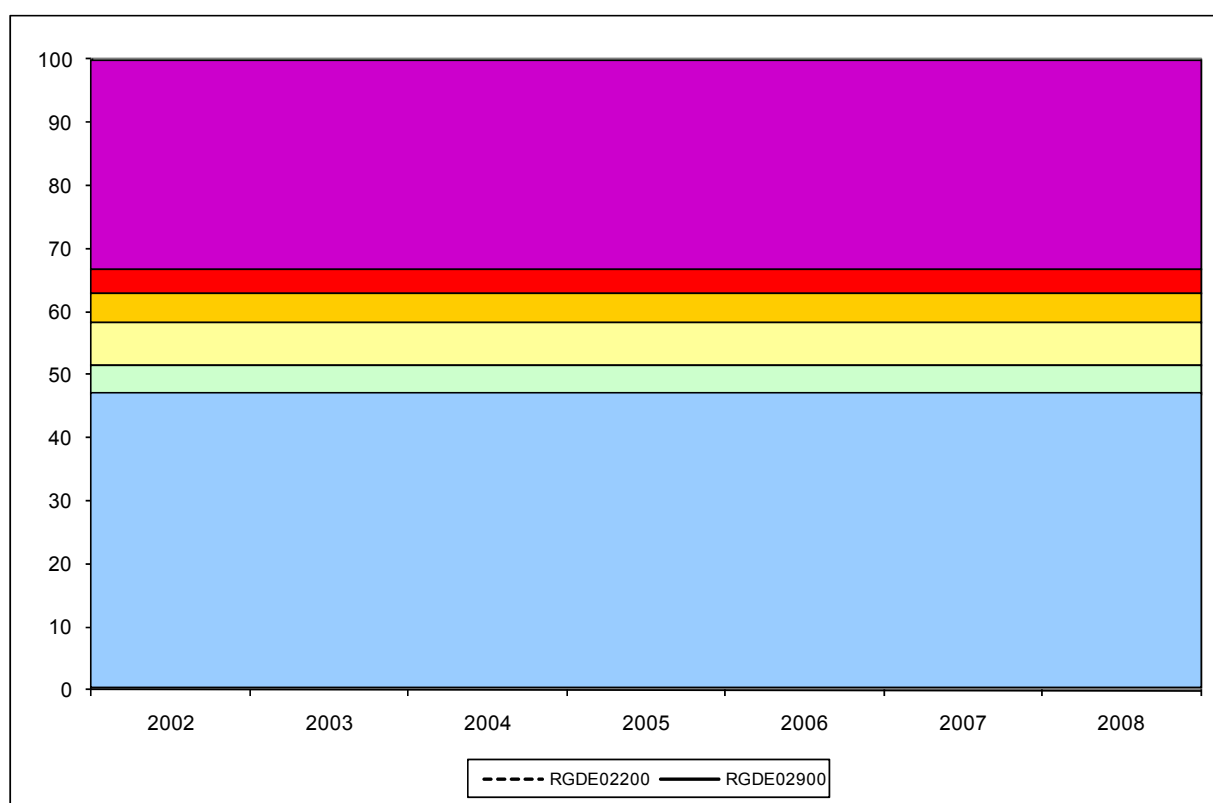
**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA**

**Tabela 2.36. Médias Anuais do IET (2002 – 2008)**

Ponto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
RGDE02200	59	68	57	-	58	59	57
RGDE02900	57	56	51	55	58	58	57

IET	ULTRAOOLIGO	OLIGO	MESO	EUTRÓFICO	SUPER	HIPER
-----	-------------	-------	------	-----------	-------	-------

**Figura 2.24. Médias Anuais do IET (2002 – 2007)**



### Comentários Gerais

A qualidade dos recursos hídricos está sujeita a grandes variações, em função de causas naturais e/ou antrópicas. As múltiplas atividades humanas nas bacias hidrográficas têm como resultado volumosas descargas de água poluída, com elevada concentração de matéria orgânica que, ao ser degradada, eleva as concentrações de nutrientes, provocando desequilíbrio nos ciclos biogeoquímicos naturais e uma série de efeitos colaterais indesejáveis.

A qualidade detectada nas águas dos principais tributários e reservatórios do Complexo Billings é reflexo do uso e ocupação do solo descontrolados e inadequados, além do lançamento

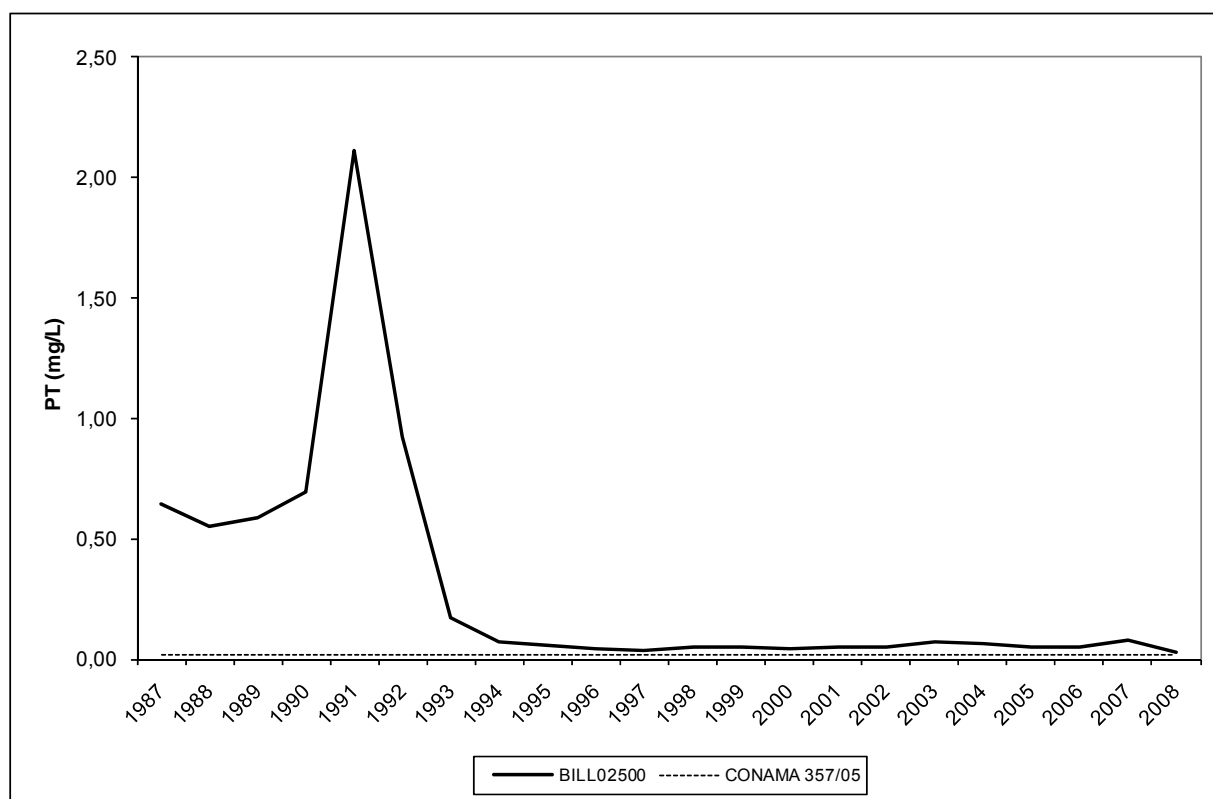




**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SMA/CPLA**

indiscriminado de esgoto, lixo e entulho, seja nos tributários, às margens dos reservatórios ou nos próprios reservatórios. Estes são obrigados a suportar uma sobrecarga de poluentes constante, o que os leva a apresentar condições ecológicas e sanitárias alteradas. O reservatório Billings ainda conta com o agravante do bombeamento das águas do rio Pinheiros, que até hoje ocorre em situações emergenciais. Para comparar a qualidade das águas antes e após o fim dos bombeamentos frequentes, a figura a seguir mostra as concentrações médias anuais de fósforo total no Corpo Central da Billings entre 1987 e 2008.

**Figura 2.25. Concentrações médias anuais de fósforo total no Corpo Central do reservatório Billings (1987 – 2008)**



Nota-se que as concentrações sempre ultrapassam o padrão recomendado pela Resolução CONAMA 357/05. Porém, é nítida a recuperação da qualidade após 1992, quando se encerra o bombeamento.

O estudo do fitoplâncton permite considerar o manancial como um ambiente de alta transferência de matéria e energia, pois recebe grandes aportes de nutrientes, apresentando produtividade biológica elevada e rápida perda, sendo um ambiente instável e favorável ao desenvolvimento de espécies oportunistas.



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

A análise dos dados permite concluir que os reservatórios apresentam alta capacidade de autodepuração e elevado potencial oxidativo, decorrentes da alta taxa de renovação e mistura das águas, devido aos ventos, ondas e atividades náuticas. A literatura considera ambos os reservatórios como polimíticos, ou seja, com elevado potencial de mistura.

Em relação às duas captações, 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 Anchieta, em relação ao observado nas águas do braço do Taquacetuba. Esse fato resulta da rotineira aplicação de  $\text{CuSO}_4$  como algicida por parte da Sabesp no reservatório Rio Grande, o que não ocorre no braço do Taquacetuba. A figura a seguir mostra as concentrações de cobre máximas e médias anuais, na captação do reservatório Rio Grande.

**Figura 2.26. Concentrações médias anuais de cobre na captação do reservatório Rio Grande (1987 – 2008)**



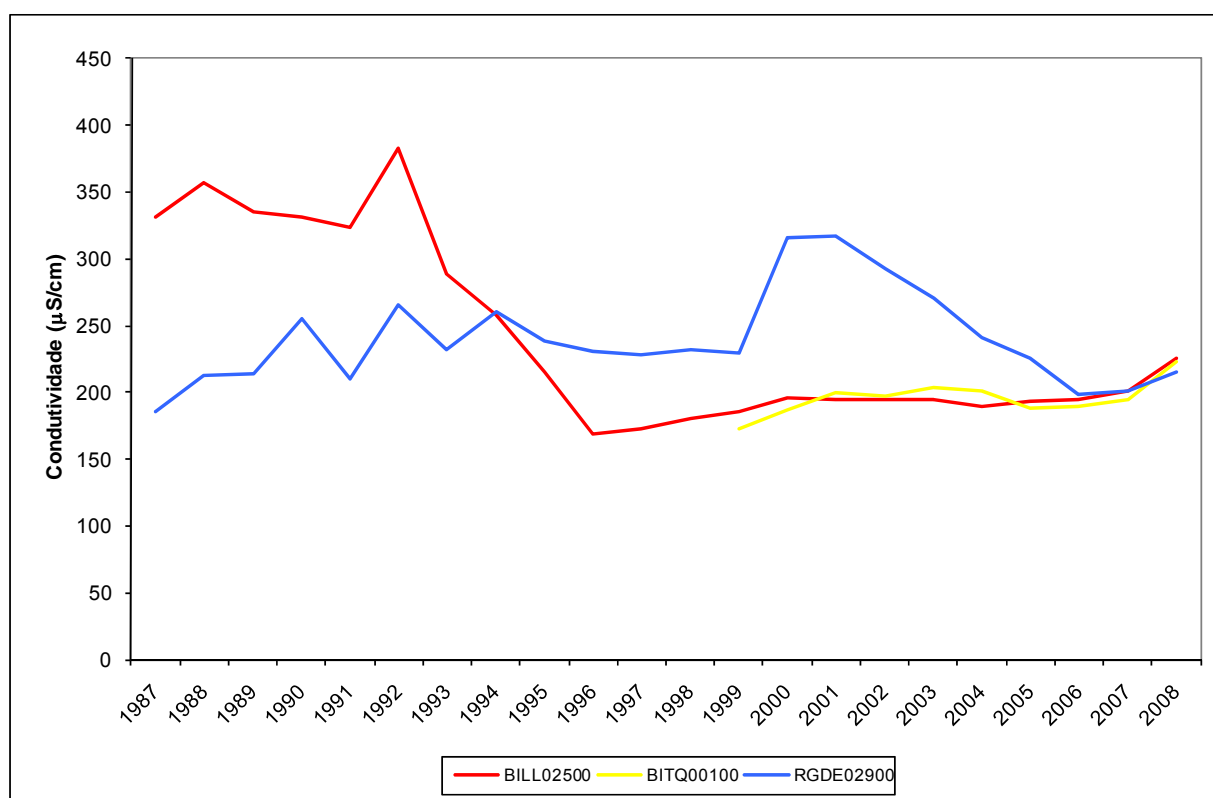
O gráfico permite observar que tanto as concentrações máximas como as médias anuais ultrapassam o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05. Entretanto, nota-se que, em decorrência da Portaria 1.469/00 do Ministério da Saúde, que proíbe a aplicação do  $\text{CuSO}_4$ , passa a haver uma otimização da aplicação de algicidas a base de cobre pela Sabesp.



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

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 ao longo de um determinado período. Entretanto, não permite inferir as quantidades relativas dos vários componentes. Em geral, níveis superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  indicam ambientes impactados. A figura a seguir mostra a média anual da condutividade medida no Corpo Central do reservatório Billings, no braço do Taquacetuba e na captação do reservatório Rio Grande, de 1987 a 2008. Foi possível realizar a análise a partir das médias anuais, uma vez que a variação dos dados obtidos pelas diversas medições não é significativa.

**Figura 2.27. Evolução da condutividade no Complexo Billings (1987-2008)**



Observa-se que as águas do reservatório Billings apresentaram grande melhora após 1992, com o fim do bombeamento do rio Pinheiros. A partir de 1997, pode-se considerar que a qualidade vem mantendo-se relativamente estável. Já a qualidade do reservatório Rio Grande aparenta ser estável até 2000, quando ocorre grande piora, passando a melhorar novamente a partir de 2002. O braço do Taquacetuba apresenta qualidade estável e semelhante, atualmente, ao Corpo Central da Billings.

Todas as médias apontam para valores acima dos 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , indicando que o ambiente encontra-se gravemente impactado. Os valores obtidos são muito superiores àqueles



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

comumente observados em reservatórios urbanos, evidenciando o estresse ambiental ao qual está submetido este ecossistema.

### 2.6.5 Qualidade do Sedimento

#### Reservatório Billings:

A qualidade do sedimento do reservatório Billings é monitorada em um ponto no corpo central, em direção ao braço do Bororé (BILL02100), ponto representativo dos efeitos advindos dos bombeamentos do rio Pinheiros.

A análise granulométrica dos sedimentos nesse ponto mostra uma classificação predominantemente argilosa na região mais profunda e de areia siltica na região sublitoral, situação de um regime tipicamente deposicional. Além disso, detectou-se uma concentração de fósforo extremamente elevada, em função do aporte de cargas orgânicas poluidoras oriundas do rio Pinheiros.

Ao longo de todo o período analisado (2002-2008), foram detectadas altas concentrações de contaminantes, como metais pesados superando os limites de efeito severo à biota (Hg, Pb, Cu, Ni, Zn e Cr) e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em concentrações superiores aos limites de início de efeito. A classificação do sedimento, de acordo com o CQS – Critério de Qualidade do Sedimento, é considerada péssima.

Entretanto, não foi observado efeito tóxico para *Hyalella azteca*, levando a uma classificação ecotoxicológica ótima, provavelmente devido às características biogeoquímicas do reservatório, além da baixa concentração de oxigênio dissolvido tanto na zona intersticial como na água de fundo, que constituem um desfavorecimento à disponibilidade de metais pesados e outras espécies químicas à biota aquática.

Apesar de ainda serem encontrados altos valores, a maioria dos metais tem exibido tendência à diminuição nas concentrações desde 1993, quando foi restringido o bombeamento das águas do rio Pinheiros.

Os perfis de temperatura e OD indicam grande mistura da massa d'água, porém com presença de oxiclina próximo ao fundo, chegando à anoxia na profunda, resultado da diferença entre os processos superficiais de produção executados pela grande massa de algas presentes nesse corpo d'água e da elevada decomposição da matéria orgânica acumulada nos sedimentos. Essas condições favorecem a liberação de fósforo solúvel reativo, ferro e manganês pelo sedimento, e a retenção de metais pesados. Os resultados obtidos pela análise da água de interstício permitem concluir que está havendo um processo intensivo de liberação de fósforo pelos sedimentos do reservatório Billings, o que, por sua vez, pode contribuir negativamente à carga interna e ao estado trófico do ambiente, enfatizando a necessidade do controle das fontes externas de fósforo.

Com relação ao biomonitoramento, a análise da comunidade bentônica da região profunda do reservatório Billings vem, sistematicamente, indicando qualidade ruim. A comunidade apresenta



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

baixa riqueza e diversidade, sendo completamente dominada por formas tolerantes, como os oligoquetos *Dero* sp. e *Limnodrilus hoffmeisteri*, com ausência de organismos sensíveis, apontando para um ambiente bastante degradado. Além disso, mesmo as formas tolerantes vêm sofrendo, anualmente, queda em densidade, refletindo as condições extremamente inadequadas ao desenvolvimento das populações bentônicas. As baixas concentrações de OD de fundo e elevada presença de contaminantes podem ser consideradas estressantes à biota.

Os resultados físicos e químicos detectados para a água superficial indicam o compartimento de entrada do reservatório Billings como um ambiente com elevado aporte de carga orgânica, alto grau de trofia e sedimentos instáveis e contaminados, cuja qualidade ruim deve refletir um conjunto de condições, incluindo a baixa compactação do substrato, hipoxia prolongada e presença de contaminantes tóxicos. Esse grave quadro certamente não permite que se dê a instalação e desenvolvimento de comunidades biológicas. Assim, embora a diminuição ano a ano das concentrações dos contaminantes avaliados sugira uma tendência de lenta melhoria na qualidade dos sedimentos do reservatório Billings, a recuperação da biota ainda não pode ser observada. Além disso, o acúmulo de matéria orgânica evidencia a existência de elevada carga interna no trecho monitorado, em função do alto aporte de cargas poluidoras, predominantemente de origem doméstica, contribuindo com o processo de eutrofização.

### Reservatório Rio Grande:

O monitoramento dos sedimentos do reservatório Rio Grande ocorre no ponto próximo à captação da Sabesp (RGDE02900). Em 2003 e 2004, também foram realizadas amostragens e um ponto próximo à foz do ribeirão Pires no reservatório (RGDE02200).

A análise granulométrica dos sedimentos próximos à captação permite concluir que se trata de sedimentos predominantemente silto-argilosos, com alto potencial de acúmulo de matéria orgânica lábil, sendo boa parte em função dos aportes de efluentes domésticos na bacia e outra parte proveniente da biomassa morta do interior do reservatório. Foram detectadas altas concentrações de metais pesados, em especial Hg e Cu, advindos, respectivamente, de efluentes industriais e da aplicação de algicidas a base de sulfato de cobre. O Hg vem sofrendo aumento de concentração desde 2002, fato que merece especial atenção devido ao seu efeito deletério à biota e ao alto potencial de bioacumulação de sua forma biodisponível (metil-mercúrio), cujos efeitos comprometem toda a teia alimentar local. Há, ainda, um processo de acúmulo dos demais metais, como Pb, Cr e Ni. De acordo com o CQS, o sedimento é classificado na categoria péssima.

Entretanto, a quantidade significativa de matéria orgânica presente no sedimento, aliada à elevada concentração de sulfetos reativos, desfavorece a biodisponibilidade de metais e outras espécies químicas. Devido a esse fato, não foram detectados eventos de toxicidade e mutagenicidade nas amostras. A avaliação ecotoxicológica indica qualidade ótima em 2007, observando-se tendência de melhoria, uma vez que no primeiro ano de monitoramento (2004) esta foi considerada péssima, passando a regular nos próximos anos (2005 e 2006).



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Os resultados obtidos para a composição da água presente nos interstícios indicam que está havendo um processo de baixa intensidade de liberação de fósforo pelos sedimentos, o que permite concluir que a carga interna não contribui de forma tão expressiva ao estado trófico desse ponto.

A comunidade bentônica profunda começou a ser analisada nessa localidade apenas em 2003 e mostra piora na qualidade do ambiente, que era considerada regular no primeiro ano de monitoramento, passando para ruim no ano seguinte, classificação que se mantém atualmente. Em 2003, apesar da baixa riqueza e grande quantidade de formas tolerantes, não ocorria dominância. Já a partir de 2004, ocorre um aumento em densidade total de organismos, porém a comunidade perdeu gêneros considerados menos tolerantes e surgiu em sua estrutura a espécie mais tolerante da fauna bentônica (*Limnodrilus hoffmeisteri*), que, inclusive, foi dominante, em conjunto com as larvas do díptero *Chironomus sp.*

A concentração de OD não pode ser considerada fator de estresse para a biota nesse ponto. Além disso, os resultados de coliformes termotolerantes, clorofila *a* e fósforo total não evidenciaram a influência de esgotos domésticos nem de cargas elevadas de nutrientes. No entanto, a condutividade mostrou-se sempre elevada, o que pode ser explicado pela aplicação de algicidas a base de sulfato de cobre.

Em relação ao ponto situado na entrada do reservatório, próximo ao braço do ribeirão Pires, a análise granulométrica do sedimento classifica o ambiente como tipicamente deposicional, com quantidade significativa de matéria orgânica em sua composição, cuja ação desfavorece a biodisponibilidade de metais e outras espécies contaminantes. Assim, apesar das altas concentrações de metais pesados detectadas, não foi observado efeito tóxico para a biota.

A qualidade avaliada por meio da comunidade bentônica indica o ambiente como Ruim, com riqueza moderada, baixa diversidade, ausência de formas sensíveis e dominância do tolerante *L. hoffmeisteri*. A concentração de OD não indicou ser este um fator de estresse para a biota. Já as altas concentrações de nitrogênio amoniacal de fundo podem ser consideradas um fator de estresse.

A análise da água de interstício indica que está havendo um intensivo processo de liberação de fósforo pelos sedimentos nesse ponto, o que pode contribuir com a carga interna do manancial.

### Rio Grande:

O monitoramento dos sedimentos do rio Grande, importante tributário do reservatório Rio Grande, teve início em 2006, mas os resultados obtidos nesse ano indicaram a necessidade de rever a localização do ponto de amostragem para as próximas campanhas, pois foi considerado de restrita representatividade amostral. Assim, no ano de 2007 iniciou-se o monitoramento em um ponto a jusante do Complexo Industrial Solvay (GADE02800).

A caracterização granulométrica predominantemente arenosa, indicando haver no local de amostragem um satisfatório regime sedimentar, atendendo à recomendação de deslocar o ponto antigo a fim de obter maior representatividade. Foram detectadas altas concentrações de



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

HJg, que podem causar efeitos adversos à biota, porém o ambiente não é deposicional e necessita ser realocado. Com relação ao CQS, este sedimento foi classificado na categoria péssima.

O diagnóstico de qualidade ecológica utilizando a comunidade bentônica indicou, por sua vez, qualidade regular. A comunidade foi dominada pelos oligoquetos da família Naididae, considerada tolerante, mas também apresentou organismos que caracterizam a dinâmica lótica do local (como indivíduos pertencentes à subfamília de dípteros Orthoclaadiinae). No entanto, não foi capturado nenhum organismo efemeróptero, plecóptero ou tricóptero, que costumam ser bastante frequentes e diversificados em rios desse porte, mas são sensíveis à siltação, carga orgânica e metais. Pelo contrário, um dos principais componentes da comunidade (Orthoclaadiinae) é considerado tolerante a metais pesados. Ou seja, a estrutura da comunidade pode ser considerada pobre e formada por organismos tolerantes aos lançamentos de efluentes domésticos e industriais, particularmente à presença de metais-traço.

### 2.6.6 Balneabilidade

Conforme dito anteriormente, a CETESB divulga semanalmente um boletim sobre a qualidade das águas de oito praias do Complexo Billings, sendo quatro no reservatório Billings e quatro no reservatório Rio Grande.

A classificação semanal das praias do Complexo Billings 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 (Tabela 2.37). 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*.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 2.37. 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, a Tabela 2.38 apresenta as especificações que determinam a Qualificação Anual para as praias com classificações semanais e mensais.

Tabela 2.38. Qualificação anual de balneabilidade das praias

Categoria	Praia Semanal	Praia Mensal	
		Coliformes termotolerantes	<i>Escherichia coli</i>
Ótima	Praias classificadas como EXCELENTES 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 EXCELENTES 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 2008 – CETESB, 2009.

A seguir, apresenta-se uma breve descrição das principais características das praias monitoradas no Complexo Billings.





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Praias do reservatório Billings:

### Praia do Jd. Los Angeles (BILL02401)

Localiza-se próxima ao bairro do Batistini. Trata-se de uma praia com elevado número de banhistas, principalmente grupos de pessoas que se utilizam dessas águas para práticas religiosas. O local não possui nenhum tipo de infraestrutura.

Vale lembrar que o monitoramento deste ponto foi realizado até o ano de 2007, sendo que, após este período, o ponto foi eliminado devido à obra de construção do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas.

### Praia do Píer do Acampamento do Instituto de Engenharia

Em substituição ao ponto BILL02401, foi incluída a Praia do Píer do Acampamento do Instituto de Engenharia.

Esta praia localiza-se na Sede de Campo do Instituto de Engenharia, no bairro Eldorado, no município de São Bernardo do Campo. O local dispõe de infraestrutura sanitária e de lazer, como campos de futebol, quadras de tênis e poliesportiva, piscinas, espaço náutico, trilhas, churrasqueiras, entre outros.

### Praia próxima à sede da Ecovias (BILL02511)

Localiza-se a 200 m da rodovia dos Imigrantes. Nos finais de semana recebe um número de banhistas estimado em 200 pessoas. O local não dispõe de infraestrutura sanitária, lixeiras e banheiros, bem como de rampas para descida dos barcos. Essa praia apresenta uma pronunciada erosão, além de problemas causados pelos carros estacionados às margens da represa, como poluição por vazamento de óleo e graxa no solo.

### Praia Parque Imigrantes (BILL02521)

Localiza-se a cerca de 1 km da rodovia dos Imigrantes. Recebe um número considerável de banhistas nos finais de semana, aproximadamente 150 pessoas. O local não possui infraestrutura sanitária, é de difícil acesso (apenas por estrada de terra) e apresenta erosão em alguns pontos. A presença de algas é marcante.

### Prainha em frente à ETE (BILL02801)

Essa praia está localizada próxima à barragem da rodovia Anchieta. Apresenta elevado número de banhistas no verão, porém sua infraestrutura é insuficiente para atender a grande demanda. Recebe influência da estação de tratamento de esgotos da Sabesp, além de apresentar outras fontes de contaminação fecal, como galerias e canos.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Praias do reservatório Rio Grande:

### Clube Prainha Tahiti (RGDE02301)

Localiza-se na altura do km 42 da rodovia SP-31. Trata-se de uma marina com número significativo de banhistas e apresenta excelente infraestrutura.

### Clube de Campo Sindicato dos Metalúrgicos do ABC (RGDE02701)

O número de banhistas é elevado, de cerca de 300 pessoas, que são os próprios usuários do clube. O local apresenta excelente infraestrutura.

### Prainha do Parque Municipal do Estoril, próximo ao Zoológico (RGDE02851)

Localiza-se dentro do parque, próximo ao Zoológico, porém longe da administração. Apresenta altíssimo número de banhistas (cerca de 5.000), mas não possui infraestrutura, nem equipe de salvamento. Observa-se no local a presença de canos e galerias provenientes do Zoológico.

### Prainha do Parque Municipal do Estoril (RGDE02901)

Localiza-se próxima à rodovia Anchieta, no município de São Bernardo do Campo. A praia fica próxima à administração do parque e, aos finais de semana, o número de banhistas é consideravelmente elevado, podendo chegar a 5.000 pessoas. Assim, embora conte com boa infraestrutura, esta muitas vezes é insuficiente para atender ao alto número de usuários presentes no local.

Na tabela a seguir são relacionadas as classificações médias anuais da balneabilidade das praias do Complexo Billings monitoradas pela CETESB.

**Tabela 2.39. IB Médio Anual – Período 2001 a 2008**

Ponto	Localização	IB Médio Anual							
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
BILL02251	Pier do campo do Instituto de Engenharia	-	-	-	-	-	-	-	Regular
BILL02401	Prainha do Jd. Los Angeles	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	-
BILL02511	Próximo à sede da Ecovias	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
BILL02521	Praia Parque Imigrantes	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
BILL02801	Prainha em frente à ETE	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
RGDE02301	Clube Prainha Tahiti	Regular	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
RGDE02701	Clube de Campo Sindicato dos Metalúrgicos do ABC	Regular	Ótima	Regular	Ótima	Boa	Ótima	Regular	Regular
RGDE02851	Próximo ao Zôo do Parque Municipal do Estoril	Regular	Ótima	Ótima	Regular	Ótima	Regular	Regular	Regular
RGDE02901	Prainha do Parque Municipal do Estoril	Regular	Regular	Ótima	Ótima	Regular	Regular	Regular	Regular

Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2008 – CETESB, 2009.



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

A análise realizada pela CETESB mostra que foi encontrada condição própria para banho, acima de 90% do tempo, em boa parte das praias. As praias em frente à ETE e do Pier do Acampamento do Instituto de Engenharia obtiveram classificação própria em 60% do tempo. A principal causa das classificações impróprias foi a contaminação microbiológica, havendo alguns casos de floração de algas.

Comparando-se o percentual das classificações próprias nos últimos anos, observa-se uma ligeira melhora, a partir de 2004, nas praias Parque Imigrantes e próxima à sede da Ecovias, sendo que nas demais não se observou tendências de mudanças.



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

---

**3 PROJEÇÕES DE TENDÊNCIAS FUTURAS DE  
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO  
RESERVATÓRIO BILLINGS**



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

### 3 PROJEÇÕES DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E EXPANSÃO URBANA

#### 3.1 Análise da Expansão Urbana

A análise das alterações do uso e ocupação do solo e da expansão populacional ocorridas na bacia do reservatório Billings está baseada nos resultados obtidos no estudo “Indicação de Áreas de Intervenção e Respektivas Diretrizes e Normas Ambientais Urbanísticas de Interesse Regional na Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings” (SMA/CPLA, 2006). Este estudo utilizou o mapeamento de uso e ocupação do solo publicado pelo Instituto Socioambiental – ISA, que utiliza a mesma metodologia de interpretação da imagem de satélite Landsat e a população foi obtida por extrapolação dos resultados dos censos de 1991 e 2000, considerando as taxas anuais de crescimento no período. De posse destes dados, foi calculado um índice de expansão, que retrata a área média ocupada por 1.000 habitantes novos no período. A Tabela 3.1 apresenta os resultados obtidos pelo estudo por distrito nos municípios da bacia.

Tabela 3.1. Evolução da expansão territorial

Município	Distrito	Índice de Expansão		
		Expansão da área ocupada (ha)	Acréscimo populacional (hab)	Índice médio (ha/1.000 hab)
Diadema	Distrito Sede	44,6	15.984	2,8
	<b>Total</b>	<b>44,6</b>	<b>15.984</b>	<b>2,8</b>
Ribeirão Pires	Distrito Sede	74,6	15.448	4,8
	Riacho Grande	22,9	2.562	8,9
	<b>Total</b>	<b>97,5</b>	<b>18.197</b>	<b>5,4</b>
Rio Grande da Serra	Distrito Sede	142,8	11.295	12,6
	<b>Total</b>	<b>142,8</b>	<b>11.295</b>	<b>12,6</b>
Santo André	Distrito Sede	107,7	8.281	13,0
	Paranapiacaba	84,1	(294)	-
	<b>Total</b>	<b>191,8</b>	<b>7.987</b>	<b>13,0</b>
São Bernardo do Campo	Distrito Sede	440,1	65.507	6,7
	Riacho Grande	193,9	9.907	19,6
	<b>Total</b>	<b>634,0</b>	<b>75.414</b>	<b>8,4</b>
São Paulo	Cidade Ademar	2,6	6.091	0,4
	Cidade Dutra	3,5	12.315	0,3
	Grajaú	204,9	122.679	1,7
	Parelheiros	210,0	13.060	16,1
	Pedreira	63,6	54.135	1,17
	<b>Total</b>	<b>471,9</b>	<b>208.306</b>	<b>2,27</b>
<b>Billings</b>		<b>1.583</b>	<b>337.182</b>	<b>4,7</b>

Fonte: SMA/CPLA, 2006.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Observa-se que o índice de expansão médio da bacia Billings foi de 4,7 ha/1.000 habitantes, sendo que o município que apresentou maior índice é o de Santo André (13,0 ha/1.000 habitantes), seguido de Rio Grande da Serra (12,6 ha/1.000 habitantes). Porém, ao analisar por distrito, Riacho Grande, localizado em São Bernardo do Campo, apresentou o maior valor médio da região da bacia, ou seja, 19,6 ha/1.000 habitantes, contrastando com o distrito de Cidade Dutra, cujo índice de expansão foi de 0,3 ha/1.000 habitantes.

### **3.2 Restrições Físicas e Ambientais à Expansão Urbana**

Para a construção de cenários de distribuição populacional estimado para o ano de 2015, segundo estudo SMA/CPLA (2006), deve-se considerar diretrizes desejáveis de ocupação do território, a fim de buscar o desenvolvimento urbano às áreas mais adequadas e preservar as condições atuais de ocupação em áreas de menor impacto sobre a qualidade ambiental da bacia. Para que tais objetivos sejam alcançados, duas restrições devem ser consideradas:

- a) Restrição do meio físico: características topográficas e geotécnicas devem ser consideradas no ordenamento da ocupação futura da bacia, de modo a prevenir assentamentos irregulares em áreas de risco, como altas declividades, áreas alagáveis, morrotes, entre outros. Essas restrições estão definidas na “*Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano*”, editada pela EMPLASA e IPT e são divididas em cinco categorias com graus diferentes de aptidão ao assentamento urbano, a saber:
- Áreas favoráveis: topografia suavizada, não exigindo práticas especiais em projetos de parcelamento;
  - Áreas com restrições localizadas: topografia predominantemente favorável, porém apresenta, em alguns setores, declividades maiores que 30% e cabeceiras de drenagem, que exigem cuidados especiais de projeto e implantação;
  - Áreas passíveis de ocupação com sérias restrições: topografia desfavorável em muitos setores de encosta, que exigem diretrizes rígidas de projeto e implantação;
  - Áreas com severas restrições: topografia problemática, apresentando declividade elevada para morros e morrotes altos; baixa declividade do terreno e pouca profundidade do lençol freático para planícies aluviais, que causa problemas com enchentes e dificuldades para implantação das obras de saneamento, edificações e sistema viário;
  - Áreas impróprias: topografia com amplitude e declividade elevadas, precária estabilidade das encostas, exigindo diretrizes rígidas, que inviabilizam o parcelamento do solo.



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

b) Restrição Ambiental: deve ter como objetivo a preservação de áreas com usos compatíveis com a proteção aos mananciais e às áreas pouco alteradas pela ação humana. Assim, para análise de distribuição territorial do acréscimo populacional foram consideradas as seguintes hipóteses:

- Áreas dotadas de cobertura conservadas: encontram-se as categorias de mata, capoeira e vegetação, totalizando uma área de 25,8 mil ha (54% do território da bacia);
- Uso agrícola: a ser incentivada na bacia, com as devidas ressalvas quanto ao uso de agroquímicos. Ocupa uma área de 905 ha (1,9% do território da bacia);
- Áreas com ocupação dispersa: encontram-se as categorias de chácaras, sítios e assentamentos de baixa densidade e bom padrão urbanístico. Ocupa uma área de 3,3 mil ha, ou seja, 6,9% do território da bacia;
- Áreas de infraestrutura implantada na faixa de domínio: encontram-se as rodovias, dutovias ou linhas de transmissão, estando inclusas na categoria campo.

A tabela a seguir apresenta a distribuição das áreas segundo as duas categorias de restrição, assim como as áreas efetivamente disponíveis para assentamento da população futura em cada município da bacia Billings.

**Tabela 3.2. Distribuição das áreas segundo duas categorias de restrição**

Município	Área total (ha)	Potencial de urbanização da área não ocupada		Áreas com vegetação, agricultura, mineração e faixa de domínio	Área disponível para ocupação urbana
		Área inapta	Área apta		
Diadema	689,3	21,9	265,0	212,5	58,2
Ribeirão Pires	5.828,7	349,7	3.646,5	2.577,5	963,0
Rio Grande da Serra	3.689,6	956,0	2.204,5	1.604,6	603,5
Santo André	9.233,9	5.572,9	2.890,5	2.639,3	182,1
São Bernardo do Campo	15.230,2	3.654,5	9.535,2	7.051,2	2.170,5
São Paulo	12.791,6	1.600,1	8.082,9	5.444,3	2.595,9
<b>TOTAL</b>	<b>47.463,3</b>	<b>12.155,0</b>	<b>26.624,5</b>	<b>19.529,4</b>	<b>6.573,1</b>

Fonte: SMA/CPLA, 2006.



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

### 3.3 *Projeção de Crescimento Demográfico*

A evolução populacional na bacia Billings sofre uma forte tendência de crescimento devido a dois fatores que condicionam a dinâmica demográfica da região:

- Maior crescimento vegetativo devido à predominância de população de baixa renda;
- Saldo migratório positivo, resultante dos processos de retirada das populações de baixa renda das áreas mais valorizadas do centro metropolitano.

Na região da bacia do reservatório Billings, a projeção populacional apresentada neste estudo está baseada no *Programa Mananciais*, que teve como referência os estudos realizados no âmbito dos “*Planos Integrados Regionais*” – PIR elaborado pela Sabesp e na operação do Modelo de Correlação Uso do Solo / Qualidade da Água (MQUAL) utilizados para a estimativa de cargas poluidoras geradas no reservatório.

A população situada nos municípios que integram a bacia Billings totaliza aproximadamente 847 mil habitantes em 2000, atingindo um pouco mais de 1,1 milhões em 2015, ou seja, um crescimento de 34,5% em 15 anos. O estudo do PIR Sabesp e o Censo IBGE indicam que crescimento populacional será bem menos evidente nas áreas urbanas consolidadas, mesmo que se considere o estímulo à verticalização e ao adensamento de alguns bairros e áreas mais próximas às centralidades urbanas.

A seguir, é apresentada a população no ano 2000 e a projeção de crescimento demográfico para os horizontes de 2006, 2011 e 2015.

**Tabela 3.3. Projeção de crescimento demográfico para os municípios da bacia Billings**

Município	População	Projeção Populacional (hab)		
	2000	2006	2011	2015
Diadema	59.319	72.918	86.603	98.047
Ribeirão Pires	84.819	96.362	104.648	110.204
Rio Grande da Serra	35.182	42.843	46.885	49.905
Santo André	28.557	34.675	40.790	45.855
São Bernardo do Campo	180.773	178.555	187.193	195.395
São Paulo	452.702	550.693	605.243	631.329
<b>Total</b>	<b>841.352</b>	<b>976.046</b>	<b>1.071.362</b>	<b>1.130.736</b>

Fonte: Projetos Integrados Regionais – PIR. Sabesp, 2006.

A análise da população total agrupada por município demonstra que São Paulo responde por 56,4% da população total da bacia no ano de 2006, seguido de São Bernardo do Campo (18,3%), Ribeirão Pires (9,9%), Diadema (7,5%), Rio Grande da Serra (4,4%) e Santo André (3,6%). Em 2015, a distribuição da população da bacia permanece inalterada, apresentando, porém, um leve declínio na proporção para São Paulo (56,0%) e São Bernardo do Campo (17,3%). Este declínio na representatividade dos municípios como um todo na bacia ocorre





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

devido a um aumento da população registrado em Diadema (8,6%) e Santo André (4,0%). Os demais municípios possuem projeção de crescimento estável em 2011 e 2015.



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

---

**4 METAS PARA OBTENÇÃO DE QUALIDADE  
AMBIENTAL NO RESERVATÓRIO BILLINGS**



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 4 METAS PARA OBTENÇÃO DE QUALIDADE AMBIENTAL NO RESERVATÓRIO BILLINGS

#### 4.1 Metas Definidas pela Lei Específica da APRM-B

Conforme citado anteriormente, o reservatório Billings apresenta características peculiares, sendo necessária a adoção de diretrizes de ocupação diferenciadas para as diversas porções do território da bacia. As diretrizes de ocupação foram definidas com base na ocupação atual, devendo ser mais rígidas nas bacias de contribuição direta aos sistemas produtores de água (Rio Grande, Taquacetuba, Pedroso e Ribeirão da Estiva) e menos rígidas nas bacias de contribuição ao Corpo Central, cujas águas têm sua qualidade fortemente influenciadas pelas descargas periódicas provenientes da bacia do rio Pinheiros, devido às regras de operação em situações de emergência, como o controle de enchentes nas bacias do Tietê e Pinheiros, o controle da formação de espumas em Pirapora e a geração de energia elétrica na Usina Henry Borden.

Assim, a Lei nº 13.579/09 estabelece como meta de melhoria da qualidade da água do reservatório Billings, para o ano de 2015, a redução da carga afluenta aos seguintes compartimentos ambientais:

- I. Corpo Central I: redução da carga de fósforo a 135 kg/dia;
- II. Corpo Central II: redução da carga de fósforo a 11 kg/dia;
- III. Taquacetuba/Bororé: redução da carga de fósforo a 27 kg/dia;
- IV. Capivari/Pedra Branca: redução da carga de fósforo a 5 kg/dia;
- V. Rio Grande/Rio Pequeno: redução da carga de fósforo a 103 kg/dia.

A Lei Específica também estabelece cargas meta referenciais por município, conforme se segue:

- I. Município de São Paulo – 110 kg/dia de fósforo total;
- II. Município de São Bernardo do Campo – 60 kg/dia de fósforo total;
- III. Município de Rio Grande da Serra – 31 kg/dia de fósforo total;
- IV. Município de Ribeirão Pires – 57 kg/dia de fósforo total;
- V. Município de Santo André – 9 kg/dia de fósforo total;
- VI. Município de Diadema – 14 kg/dia de fósforo total.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### **4.2 Cômputo das Cargas Geradas na Bacia – o Modelo MQUAL**

De acordo com uma série de reuniões ocorridas entre técnicos especializados na Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente nos anos de 2007 e 2008, e com a elaboração do estudo “*Subsídios para o Estabelecimento de Metodologia para Cálculo de Cargas no Reservatório Billings*” (SMA/CPLA - COBRAPE, 2008), optou-se, para fins de estabelecimento de cargas meta de curto, médio e longo prazo, pela utilização do Modelo de Correlação de Uso do Solo / Qualidade de Água – MQUAL 2.0, módulo “tempo seco”.

Desta maneira, a seguir, faz-se uma descrição da abordagem utilizada no cômputo das cargas afluentes ao reservatório, com a apresentação do histórico e das diferenças entre distintas versões do MQUAL. Neste capítulo, utiliza-se como exemplo os dados da bacia do reservatório Guarapiranga, bacia para qual foi desenvolvida este modelo.

#### *4.2.1 Histórico*

O Modelo Matemático de Correlação Uso do Solo / Qualidade de 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 consequências de cada alternativa sobre o sistema hídrico, oferecendo resposta à análise:

- 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. Optou-se por 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.



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

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.

A Tabela 4.1 mostra as versões do MQUAL desenvolvidas para a bacia do Guarapiranga, bem como o ano, e o contexto de seu desenvolvimento.

**Tabela 4.1. Versões desenvolvidas do MQUAL**

<b>Versão</b>	<b>Ano</b>	<b>Contexto</b>
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.

#### 4.2.2 Descrição das Versões 1.0 e 2.0

A seguir, apresenta-se uma descrição das versões 1.0 e 2.0 do MQUAL, seguida de uma comparação entre ambas.

##### a) 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 infraestrutura sanitária;



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

- *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 de água SIMOX-III, desenvolvido a partir do modelo distribuído pelo CEPIS – Centro Panamericano de Ingeniería Sanitária 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.

Desta maneira, é possível concluir que o MQUAL é um sistema, composto por três módulos, que calcula a carga/concentração de poluentes em três etapas:

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

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). A tabela a seguir apresenta os coeficientes de exportação adotados pelo MQUAL 1.0.

**Tabela 4.2. Coeficientes de exportação do MQUAL 1.0**

Fonte	Unidade	Fósforo total	Nitrogênio total	DBO <sub>c</sub>	DBO <sub>n</sub>	Sólidos suspensos	Coliformes totais
Atividade Agrícola	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,346	2,950	7,564	7,315	230	1,00E+11
Reflorestamento	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,039	0,600	1,302	1,197	20	1,00E+08
Mata / Capoeirão	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,039	0,600	1,302	1,197	20	1,00E+08
Capoeira / Campo	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,028	0,500	1,079	1,064	30	1,00E+08
Chácaras	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,050	0,900	2,000	2,250	40	1,00E+09
Áreas Urbanas - Padrão Superior	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,034	1,274	4,000	5,535	50	1,00E+09
Áreas Urbanas - Padrão Inferior	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,135	2,548	8,000	11,070	100	1,00E+09
Áreas de Uso Industrial e Comercial	kg/km <sup>2</sup> .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



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

Fonte	Unidade	Fósforo total	Nitrogênio total	DBO <sub>c</sub>	DBO <sub>n</sub>	Sólidos suspensos	Coliformes totais
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - <b>Alta Densidade</b>	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 - <b>Baixa Densidade</b>	kg/hab.dia	0,00060	0,00388	0,00570	0,01771	0,00000	1,80E+09

Conforme citado anteriormente, a carga afluyente ao reservatório é computada com o Módulo 2 (modelo SIMOX), e as concentrações ao longo do reservatório são computadas no Módulo 3 (modelo HARO). Assim sendo, o modelo MQUAL é composto dos três módulos, podendo-se eventualmente, referir-se à apenas um deles.

b) 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 sete sub-bacias, e os resultados permitiram que se efetuassem as seguintes mudanças no sistema MQUAL:

- Divisão das cargas geradas na bacia em cargas de tempo seco e cargas de tempo úmido (Módulo 1 do MQUAL);
- Definição de novos coeficientes de exportação para as cargas em tempo seco para o MQUAL (Módulo 1);
- Definição de concentrações típicas para as sub-bacias para cálculo das cargas geradas em tempo úmido (Módulo 1);
- Definição de novos coeficientes de reação para o modelo SIMOX (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 do MQUAL 1.0 e 2.0 está nos valores dos coeficientes de exportação de tempo seco. A Tabela 4.3, a seguir, apresenta a matriz dos coeficientes de exportação utilizados no MQUAL 2.0.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 4.3. Coeficientes de exportação de tempo seco do MQUAL 2.0

Fonte	Unidade	Fósforo total	Nitrogênio total	DBO <sub>c</sub>	DBO <sub>n</sub>	Sólidos suspensos	Coliformes totais
Atividade Agrícola	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,066	0,227	4,917	0,933	10,455	1,00E+04
Reflorestamento	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,002	0,060	1,172	0,247	2,500	1,00E+02
Mata / Capoeirão	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,002	0,060	1,172	0,247	2,500	1,00E+02
Capoeira / Campo	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,001	0,050	1,079	0,206	3,750	1,00E+02
Chácaras	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,005	0,090	3,800	0,370	8,000	1,00E+03
Áreas Urbanas - Padrão Superior	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,136	0,951	16,000	3,913	0,550	1,00E+02
Áreas Urbanas - Padrão Inferior	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,272	2,378	40,000	9,781	1,100	1,00E+03
Áreas de Uso Industrial e Comercial	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,190	1,665	32,000	6,847	0,770	5,00E+02
População com lançamento direto de esgotos nos corpos de água	kg/hab.dia	0,002	0,012	0,056	0,049	0,055	2,38E+09
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - <b>Alta Densidade</b>	kg/hab.dia	0,001	0,010	0,051	0,039	0,033	1,19E+08
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - <b>Baixa Densidade</b>	kg/hab.dia	0,001	0,006	0,034	0,024	0,017	2,38E+07

Cabe ressaltar que quando mencionado resultados do MQUAL 2.0, a referência é ao MQUAL desenvolvido nos estudos de cargas difusas e não ao MQUAL 2.0aj, desenvolvido no estudo das várzeas. Os resultados para cargas geradas destas duas versões são semelhantes, havendo diferença somente no resultado da carga afluente, consequência da mudança de coeficientes do modelo SIMOX no Módulo 2.

c) 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 três fatores:

- 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;
- 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;





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

- 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 afluyente.

Para efeito de comparação dos resultados das duas versões, serão analisadas as diferenças entre os resultados das cargas geradas em tempo seco, as quais correspondem à primeira etapa do cômputo das cargas poluidoras da bacia. A tabela a seguir apresenta os coeficientes de exportação do parâmetro fósforo total das versões 1.0 e 2.0 e a relação de cada um destes coeficientes. Para os demais parâmetros as diferenças podem ser obtidas a partir dos valores apresentados nas Tabelas 4.2 e 4.3.

**Tabela 4.4. 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 <sup>2</sup> .dia	0,346	0,066	19%
Reflorestamento	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,039	0,002	5%
Mata / Capoeirão	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,039	0,002	5%
Capoeira / Campo	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,028	0,001	5%
Chácaras	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,050	0,005	10%
Áreas Urbanas - Padrão Superior	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,034	0,136	402%
Áreas Urbanas - Padrão Inferior	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,135	0,272	201%
Áreas de Uso Industrial e Comercial	kg/km <sup>2</sup> .dia	0,081	0,190	234%
População com <b>lançamento direto</b> 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 - <b>Alta Densidade</b>	kg/hab.dia	0,00079	0,00121	153%
População de áreas urbanizadas com sistema individual de disposição de esgotos - <b>Baixa Densidade</b>	kg/hab.dia	0,00060	0,00076	125%

Nota-se, a partir da tabela acima, 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.

Outro fator observado é que, devido às diferenças entre os coeficientes de exportação, 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. Se na mesma sub-bacia houver a presença de área e população urbana, a tendência é que o valor da carga gerada seja maior na versão 2.0.



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

A tabela 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.

**Tabela 4.5. Diferenças em resultados de simulação do MQUAL 1.0 e 2.0**

Cenários	População (habitantes)	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 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, ou seja, quando da avaliação da redução de cargas ou do estabelecimento de metas, o uso de uma versão ou outra, leva a resultados muito próximos. Assim, independente do uso de uma versão ou da outra, o instrumento aplicado para tomada de decisão indicará corretamente o impacto de determinado empreendimento ou ação.

d) Recomendações

Muito conhecimento tem sido adquirido nos últimos anos em relação à bacia Billings. Dessa maneira, para que o MQUAL continue como um instrumento de controle eficaz, é necessária a sua constante atualização, com base em estudos recentes, devendo este processo ser acompanhado por técnicos de todas as instituições envolvidas na gestão da bacia.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

O monitoramento sistemático da qualidade da água na bacia Billings, realizado pela CETESB, tem permitido o acompanhamento da evolução das concentrações de fósforo afluentes ao reservatório. No entanto, as dificuldades em monitorar a vazão 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. atualização das cargas geradas na bacia com adequação dos coeficientes de exportação (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 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.

### **4.3 Cenários para Obtenção de Prognósticos de Qualidade da Água**

O presente estudo abordará três cenários para obtenção de prognósticos de qualidade da água na bacia Billings, descritos a seguir:

#### a) Cenário atual:

Foi considerado como Cenário Atual o ano de 2006. Este cenário irá considerar a situação prevista para tal ano, mantendo-se as condições atuais de saneamento, uso e ocupação do solo e infraestrutura urbana.

#### b) Cenário tendencial:

Neste Cenário Tendencial, serão considerados dois anos: 2011 e 2015. Para tanto, as condições atuais de infraestrutura serão mantidas, assim como a proporção da população urbana e em favela.

#### c) Cenário com investimentos:

O Cenário com investimentos considera os mesmos períodos do Cenário Tendencial, ou seja, 2011 e 2015. Para a elaboração destes cenários, investimentos em infraestrutura sanitária e urbana foram considerados, como: ampliação do sistema de coleta, exportação e tratamento de esgoto nas áreas atualmente desprovidas de tal sistema, a urbanização de favelas e loteamentos irregulares, entre outros, previstos nos programas e projetos públicos. É importante ressaltar que o Cenário 2015 é o cenário baseado nos programas e projetos existentes, com vistas a alcançar a carga meta de fósforo total estabelecido na Lei Específica da APRM-B.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

#### 4.4 Avaliação das Cargas Poluidoras no Cenário Atual

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

Os resultados são apresentados nas tabelas a seguir. Nota-se que a carga de fósforo total gerada é de 1.205 kg/dia no ano de 2006. Este valor é bem superior ao valor da carga meta estabelecida pela Lei Específica da APRM-B, que é de 281 kg/dia. O Anexo I contém as planilhas dos dados de entrada e os resultados obtidos pelo MQUAL para o Cenário Atual.

**Tabela 4.6. Cargas geradas por região hidrográfica, município e compartimento ambiental no Cenário Atual - 2006**

Região Hidrográfica	P <sub>total</sub> (kg/dia)	N <sub>total</sub> (kg/dia)	DBO <sub>c</sub> (kg/dia)	DBO <sub>n</sub> (kg/dia)	Sólidos suspensos (kg/dia)	Coliforme total (NMP/dia)
Cocaia	315	2.477	13.046	10.190	9.404	1,77E+14
Bororé	48	375	2.115	1.544	1.473	1,97E+13
Taquacetuba	37	295	1.785	1.213	1.250	3,16E+12
Pedra Branca	4	30	191	123	166	8,35E+11
Capivari	1	6	50	24	73	5,79E+10
Rio Pequeno	1	7	84	30	137	2,36E+10
Rio Grande (montante captação)	192	1.519	8.232	5.657	4.843	4,27E+13
Rio Grande (jusante captação)	26	202	1.119	831	836	2,30E+13
Braço Alvarenga	173	1.364	7.297	5.611	5.285	1,21E+14
Grota Funda	117	923	4.674	3.795	3.867	1,23E+14
Corpo Central	293	2.309	11.929	9.498	9.386	2,56E+14
<b>Município</b>						
São Paulo	690	5.439	28.647	22.369	21.412	4,65E+14
Diadema	105	830	4.196	3.412	3.483	1,13E+14
São Bernardo do Campo	228	1.801	9.916	7.406	7.219	1,51E+14
Santo André	30	240	1.540	986	997	1,06E+13
Ribeirão Pires	104	821	4.201	2.924	2.404	2,37E+13
Rio Grande da Serra	48	379	2.021	1.417	1.206	3,62E+12
<b>Compartimento Ambiental</b>						
Corpo Central I	891	7.013	36.556	28.846	27.712	6,77E+14
Corpo Central II	31	249	1.411	1.026	1.001	2,35E+13
Taquacetuba / Bororé	85	670	3.902	2.757	2.730	2,29E+13
Rio Grande / Rio Pequeno	192	1.524	8.294	5.676	4.959	4,27E+13
Capivari / Pedra Branca	6	51	359	209	319	9,72E+11
<b>TOTAL</b>	<b>1.205</b>	<b>9.508</b>	<b>50.521</b>	<b>38.515</b>	<b>36.721</b>	<b>7,67E+14</b>



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

**4.5 Estimativa das Cargas de Fósforo Total Geradas em Cenários Futuros**

A partir dos cenários descritos no item 4.3, foram realizadas simulações com o modelo MQUAL para cálculo das cargas geradas no reservatório Billings. A tabela a seguir apresenta os resultados obtidos de cargas de fósforo total para cada um dos cenários propostos, por município e compartimento ambiental. Nota-se que o Cenário 2015 – Com Investimentos, baseado nos programas existentes, não atinge a carga meta estabelecida pela Lei Específica.

As planilhas de dados de entrada e os resultados dos cenários são apresentados no Anexo I deste relatório.

**Tabela 4.7. Cargas de fósforo total por município e compartimento ambiental – Cenários Atual e Com Investimentos**

Município	2006	2011		2015	
	Atual	Tendencial	Com Investimentos	Tendencial	Com Investimentos
São Paulo	690	758	345	790	120
Diadema	105	121	50	137	44
São Bernardo do Campo	228	243	174	254	93
Santo André	30	33	25	36	25
Ribeirão Pires	104	113	84	119	64
Rio Grande da Serra	48	53	47	56	37
<b>Compartimento Ambiental</b>					
Corpo Central I	891	978	476	1.030	186
Corpo Central II	31	34	31	35	34
Taquacetuba / Bororé	85	93	44	97	24
Rio Grande / Rio Pequeno	192	210	167	224	133
Capivari / Pedra Branca	6	7	6	7	6
<b>TOTAL</b>	<b>1.205</b>	<b>1.321</b>	<b>725</b>	<b>1.392</b>	<b>383</b>

**4.6 Discussão dos Resultados e Recomendações**

As simulações realizadas indicam que pode-se esperar uma melhora significativa na qualidade da água do reservatório Billings, como resultado dos investimentos previstos em infraestrutura sanitária, porém, mais investimentos serão necessários para o alcance da redução da carga de fósforo total na bacia.

Observa-se pelos resultados apresentados no item 4.5 que houve uma evolução da carga de fósforo total de 10% entre os anos de 2006 e 2011 – Cenário Tendencial, e de 16% entre os



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

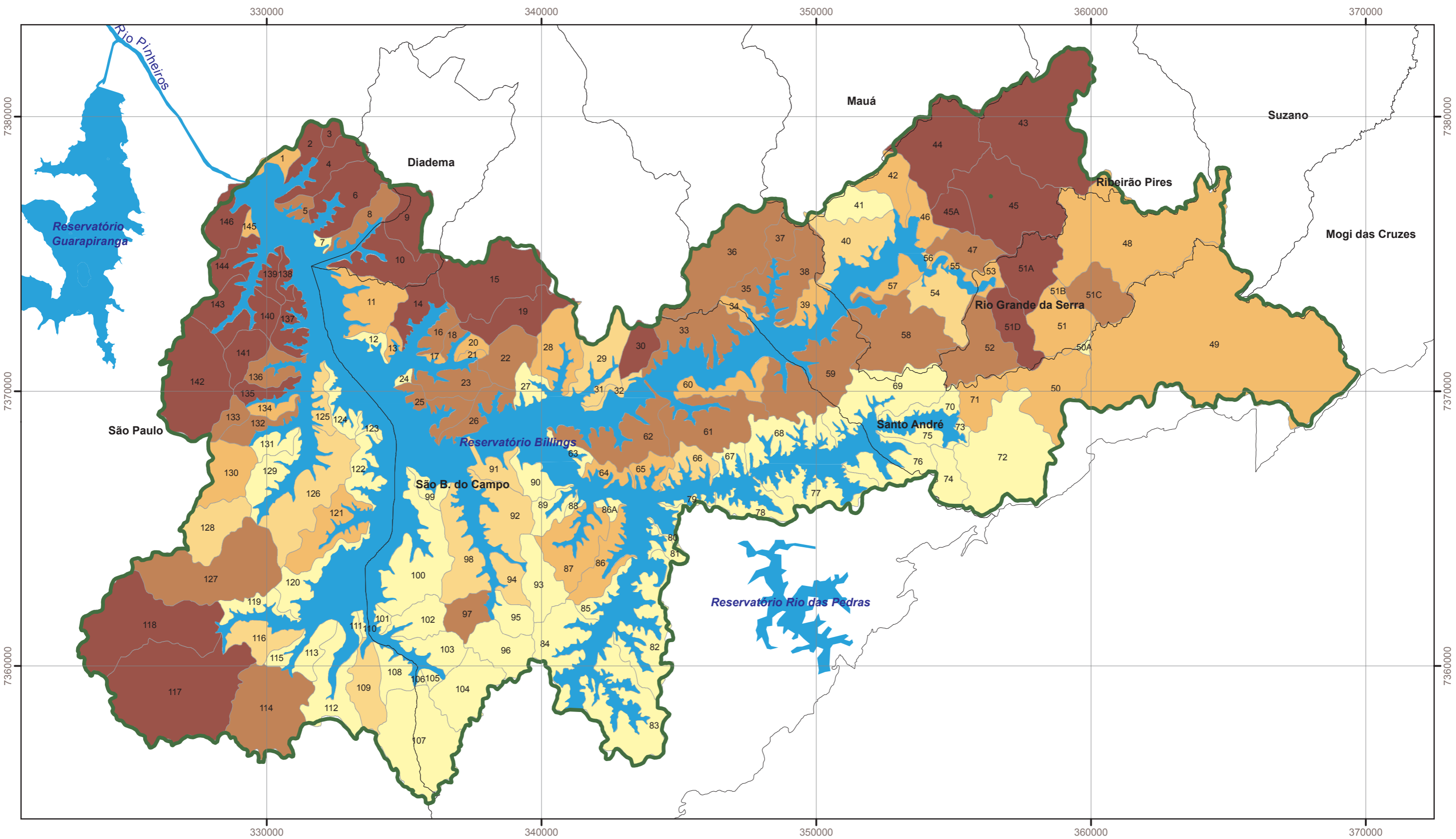
anos de 2006 e 2015 – Cenário Tendencial. Este acréscimo na carga gerada acarretaria sérios problemas ambientais e de produção de água no reservatório Billings, caso não ocorra nenhum investimento em infraestrutura sanitária.

Quando considerado os investimentos previstos pelos programas e projetos públicos e a redução de 6% no teor de fósforo total contido no detergente nas cargas per capita, observa-se que ocorre um decréscimo na geração de carga de fósforo total na bacia nos anos de 2011 e 2015, ou seja, a carga obtida em 2011 é de 725 kg/dia, enquanto que em 2015 o valor é de 383 kg/dia. Estes valores indicam uma redução nas cargas geradas de 40% e de 68%, respectivamente, quando comparados com o Cenário Atual.

Já quando comparados com a carga meta estabelecida pela Lei Específica da APRM-B (281 kg/dia), a carga de fósforo alcançada em 2011 é 158% superior ao preconizado pela Lei, enquanto que em 2015, este percentual é de 36%.

Entretanto, a Lei Específica da Billings estabelece que as metas de qualidade da água devem ser alcançadas por município e por compartimento ambiental até o ano de 2015. Nos resultados apresentados na Tabela 4.7, nota-se que tanto nos municípios como nos compartimentos ambientais, as metas estipuladas pela Lei Específica estão próximas de serem atingidas com os atuais investimentos previstos para a bacia Billings, porém, outras ações ainda serão necessárias para o cumprimento dos valores estabelecidos na Lei. Somente o Compartimento Ambiental Taquacetuba / Bororé alcança a meta de redução de carga de fósforo total, obtendo um valor de 24 kg/dia, quando o preconizado é de 27 kg/dia.

A análise dos resultados pode ser confirmada pelas Figuras 4.1 a 4.5 apresentadas adiante. Nas Figuras 4.1, 4.2 e 4.4, onde há a ausência de melhoria e implantação de infraestrutura sanitária, nota-se que as cargas geradas medidas de fósforo total são mais concentradas e evidentes, ilustrada pela maior quantidade de manchas escuras na bacia Billings. Já nas Figuras 4.3 e 4.5, com a execução das intervenções referentes às urbanizações dos núcleos irregulares e de baixo padrão, com sistemas de coleta, exportação e tratamento de esgoto, as manchas passam a apresentar coloração mais clara, indicando a redução efetiva das cargas de fósforo total na bacia em questão.



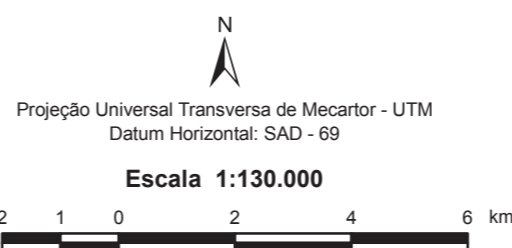
**LEGENDA:**

Carga de Fósforo Total (kg/dia)

Cenário 2006 - Atual

- 0 - 0,05
- 0,06 - 0,35
- 0,36 - 2,80
- 2,81 - 13,00
- acima de 13,00

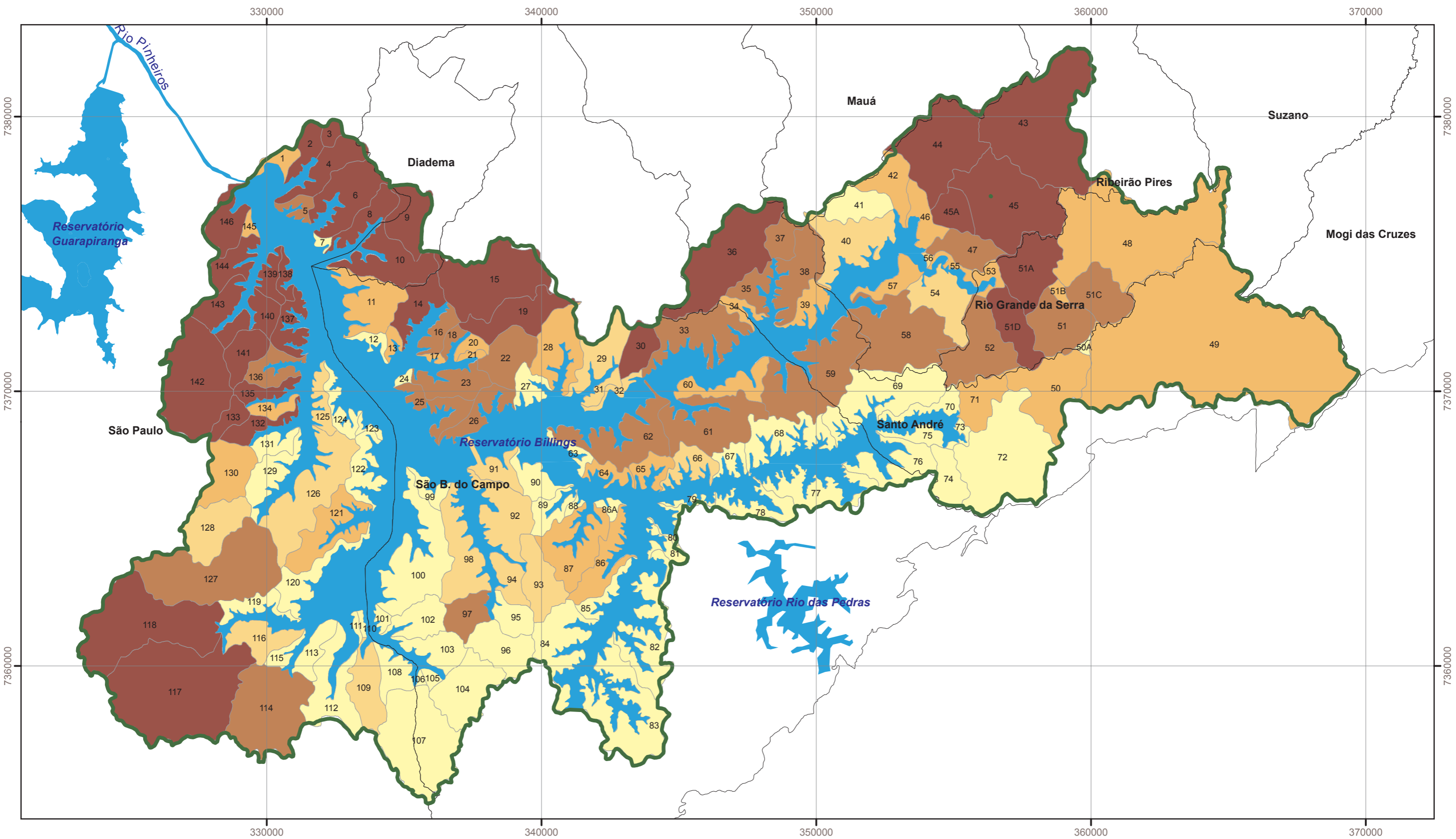
- Limite da Bacia Billings
- Limites Municipais
- Reservatórios



**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 4.1 - Cargas de Fósforo Total  
Cenário 2006 - Atual



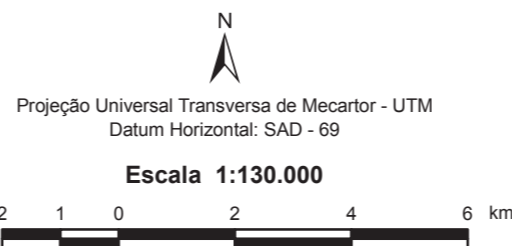


**LEGENDA:**

Carga de Fósforo Total (kg/dia)  
Cenário 2011 - Tendencial

- 0 - 0,05
- 0,06 - 0,35
- 0,36 - 2,80
- 2,81 - 13,00
- acima de 13,00

- Limite da Bacia Billings
- Limites Municipais
- Reservatórios

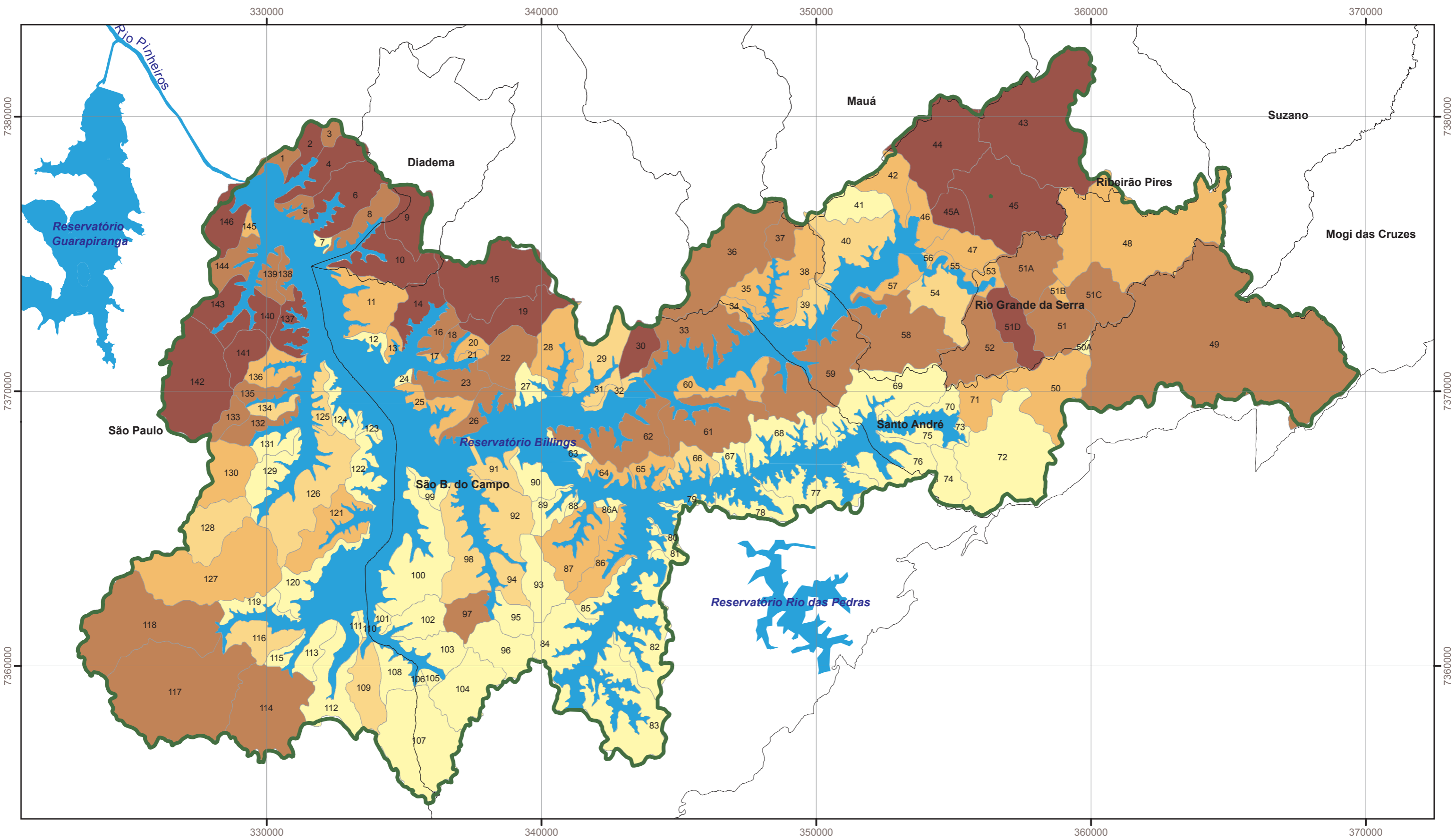


**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental  
da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 4.2 - Cargas de Fósforo Total  
Cenário 2011 - Tendencial





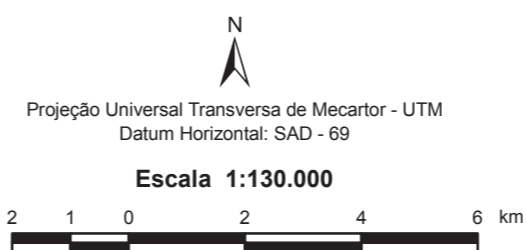


**LEGENDA:**

Carga de Fósforo Total (kg/dia)  
 Cenário 2011 - Com Investimentos

- 0 - 0,05
- 0,06 - 0,35
- 0,36 - 2,80
- 2,81 - 13,00
- acima de 13,00

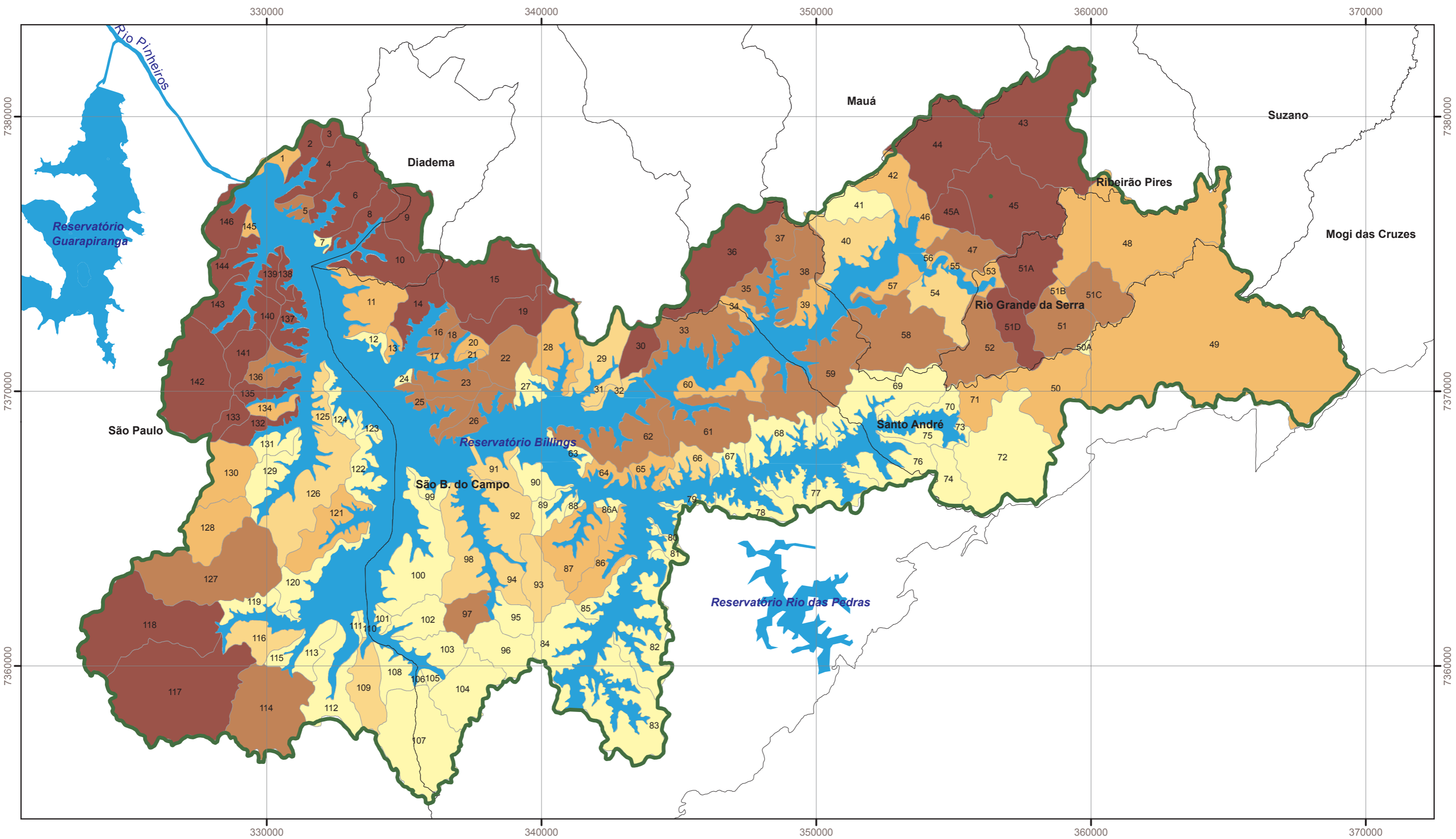
- Limite da Bacia Billings
- Limites Municipais
- Reservatórios



**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental  
 da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 4.3 - Cargas de Fósforo Total  
 Cenário 2011 - Com Investimentos



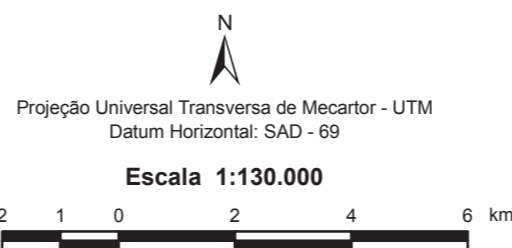


**LEGENDA:**

Carga de Fósforo Total (kg/dia)  
Cenário 2015 - Tendencial

- 0 - 0,05
- 0,06 - 0,35
- 0,36 - 2,80
- 2,81 - 13,00
- acima de 13,00

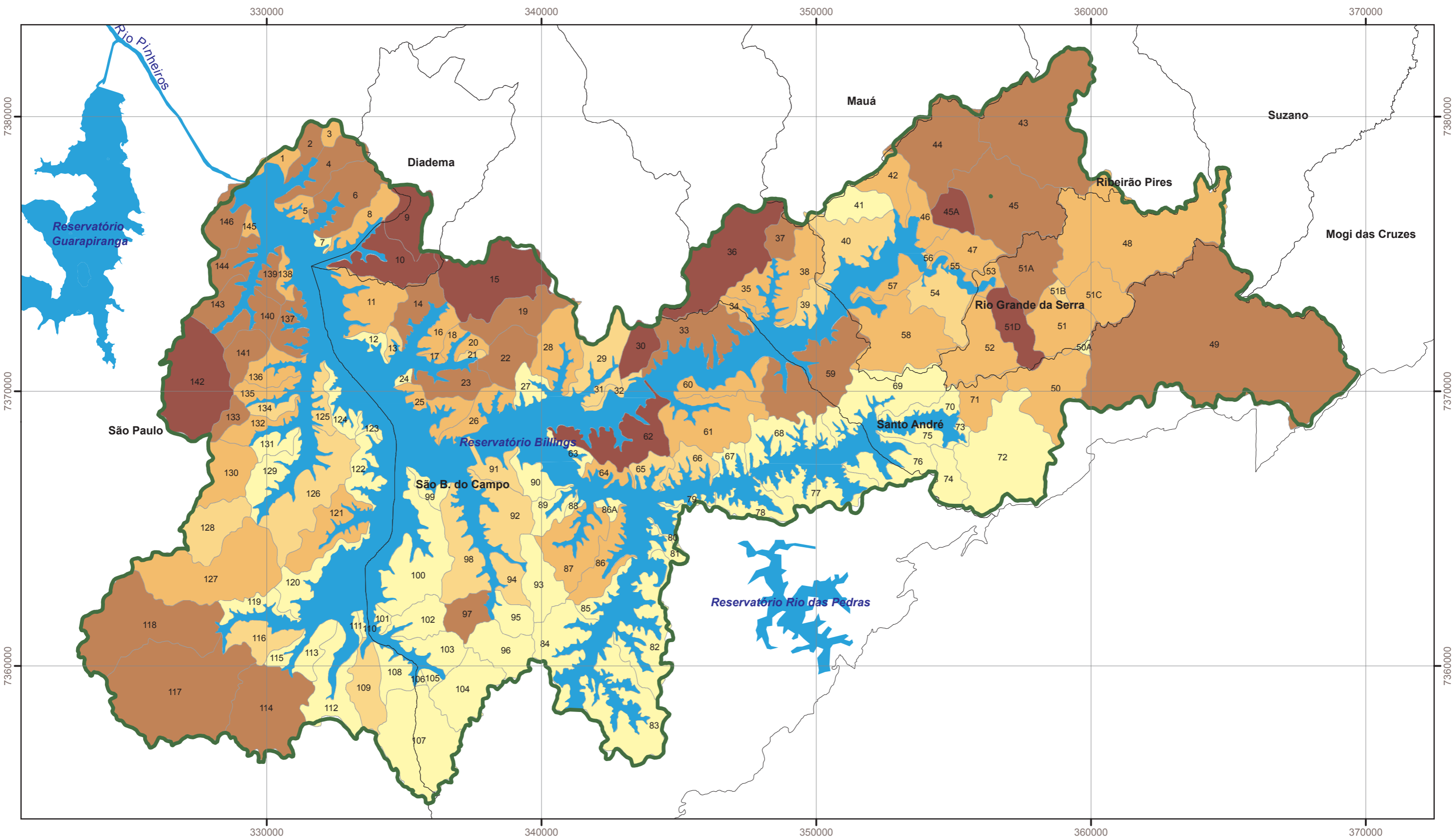
- Limite da Bacia Billings
- Limites Municipais
- Reservatórios



**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental  
da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 4.4 - Cargas de Fósforo Total  
Cenário 2015 - Tendencial



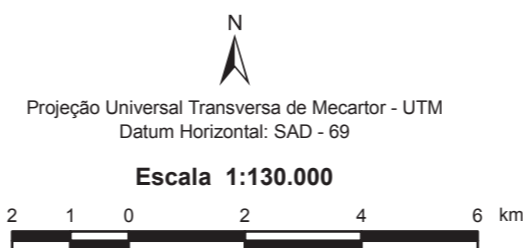


**LEGENDA:**

Carga de Fósforo Total (kg/dia)  
 Cenário 2015 - Com Investimentos

- 0 - 0,05
- 0,06 - 0,35
- 0,36 - 2,80
- 2,81 - 13,00
- acima de 13,00

- Limite da Bacia Billings
- Limites Municipais
- Reservatórios



**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental  
 da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 4.5 - Cargas de Fósforo Total  
 Cenário 2015 - Com Investimentos





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

Para que a carga meta por compartimento ambiental e por município seja atingida, algumas intervenções ainda deverão ser realizadas por parte do governo estadual em conjunto com os governos municipais. Para tanto, foi realizada uma simulação, considerando as propostas de intervenção descritas a seguir, com o intuito de alcançar a carga de fósforo total especificada na Lei Específica e, conseqüentemente, melhorar a qualidade da água do reservatório.

- Ampliação de urbanização de favelas em todos os municípios da bacia;
- Ampliação do sistema de coleta de esgoto para 90% nas sub-bacias que apresentam previsão de 70% e 80% em 2015;
- Ampliação do tratamento terciário nas ETEs Riacho Grande, Rio Grande da Serra e Santa Cruz;
- Ampliação do sistema de coleta e exportação nas sub-bacias localizadas no Parque do Pedroso para 90%;
- Ampliação do sistema de exportação de esgoto na região da Vila de Paranapiacaba em Santo André.

A tabela a seguir apresenta o resultado desta simulação.

**Tabela 4.8. Cargas de fósforo total por município e compartimento ambiental – Cenário Com Investimentos – Proposta**

Município	2015
	Com Investimentos - Proposta
São Paulo	80
Diadema	12
São Bernardo do Campo	47
Santo André	9
Ribeirão Pires	56
Rio Grande da Serra	31
<b>Compartimento Ambiental</b>	<b>101</b>
Corpo Central I	11
Corpo Central II	15
Taquacetuba / Bororé	102
Rio Grande / Rio Pequeno	5
Capivari / Pedra Branca	101
<b>TOTAL</b>	<b>234</b>

Vale lembrar que é de suma importância promover uma discussão técnica entre as instituições envolvidas na gestão da bacia, a fim de aprofundar, compreender e definir os melhores processos e ações que irão influenciar a quantidade e a qualidade da água do reservatório.

Dando continuidade às diretrizes propostas pelo MQUAL, que recomenda revisões e adaptações a serem realizadas por uma equipe técnica, a fim de consolidar os estudos de qualidade da água e de modelagem matemática da bacia Billings, tendo como base o aumento do conhecimento da geração de cargas na bacia Billings e da dinâmica do reservatório.



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

---

**5 A LEI ESPECÍFICA**



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

## **5 A LEI ESPECÍFICA**

### **5.1 Lei Específica da Bacia do Reservatório Billings**

A Lei Estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação da qualidade ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento público, instituindo as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais - APRMs. Cada APRM de interesse regional contará com um Sistema de Planejamento e Gestão vinculado ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH, garantida a articulação com os Sistemas de Meio Ambiente, de Saneamento e de Desenvolvimento Regional.

No entanto, as APRMs, com suas Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, deverão ser criadas através de uma Lei Estadual Específica. Para a Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings, a Lei Específica foi sancionada pelo Governador do Estado em 13 de julho de 2009, sob o nº 13.579, que define a Área de Proteção e Recuperação Ambiental do Reservatório Billings (APRM-B).

A Lei Específica prevê os limites da APRM-B e as seguintes Áreas de Intervenção, que têm por objetivo aplicar dispositivos normativos de proteção, recuperação e preservação dos mananciais e implementação de políticas públicas:

- a) Áreas de Restrição à Ocupação – ARO: áreas de especial interesse para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais da bacia. Compreendem as áreas de preservação permanente previstas no Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/65); terras indígenas e bens tomados por interesse arqueológico ou de preservação ambiental; a faixa de 50 metros de largura, a partir da cota máximo maxomirum do reservatório Billings (cota 747 m - EPUSP); unidades de conservação conforme categorias de proteção definidas pela Lei Federal 9.985/00; outras áreas que venha a se configurar interesse de preservação ambiental;
- b) Áreas de Recuperação Ambiental – ARA: são ocorrências localizadas de usos ou ocupações que comprometam a quantidade e a qualidade das águas do reservatório e exijam intervenções urgentes de caráter corretivo;
- c) Área de Estruturação Urbana do Rodoanel – AER: é aquela delimitada como Área de Influência Direta - AID do Rodoanel Mário Covas pelo EIA/RIMA do Trecho Sul, como ilustrada pela Figura 5.1;



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

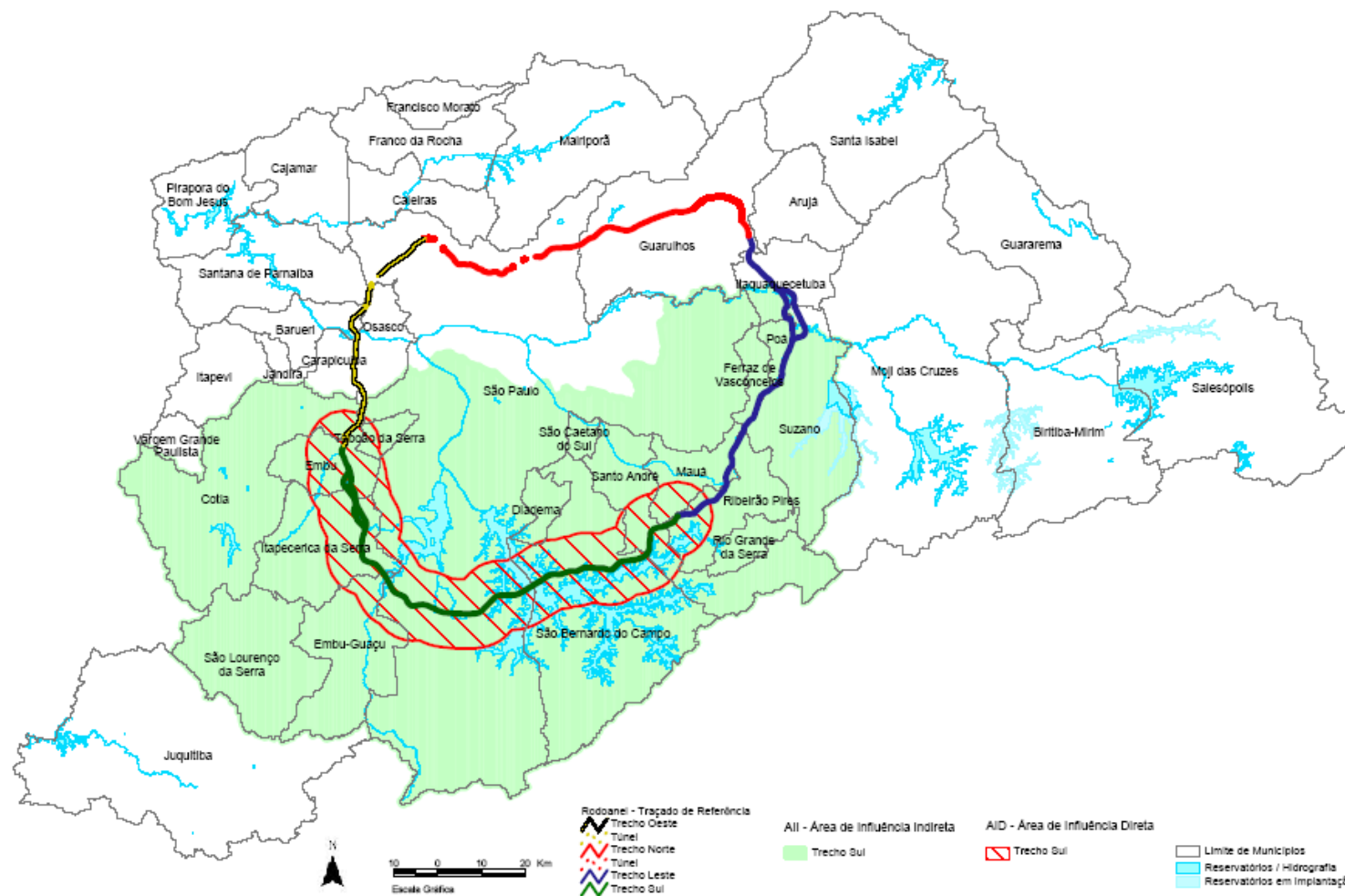


Figura 5.1 – Área de Influência Direta do Trecho Sul do Rodoanel (Fonte: Dersa)



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

- d) Áreas de Ocupação Dirigida – AOD: correspondem às áreas de interesse para a consolidação ou implantação de usos urbanos ou rurais, desde que atendidos os requisitos que assegurem a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade para o abastecimento público.

As AODs são divididas em cinco subáreas, sendo que cada uma delas possui suas diretrizes de planejamento e gestão, que diferem entre si em relação a sua localização por compartimentos ambientais e à restrição dos parâmetros urbanísticos básicos: lote mínimo, coeficiente de aproveitamento, taxa de permeabilidade mínima e índice de área vegetada. Os parâmetros menos restritivos estão definidos para as subáreas SUC (Subárea de Ocupação Urbana Consolidada), SUCt (Subárea de Ocupação Urbana Controlada) e SOE (Subárea de Ocupação Especial), ao passo que a maior restrição refere-se à ocupação das subáreas denominadas de baixa densidade – SBD, prioritariamente ocupadas por atividades do setor primário, chácaras e sítios. Na tabela a seguir estão relacionadas às definições, diretrizes e os índices dos parâmetros urbanísticos das subáreas de ocupação dirigida delimitadas na Figura 5.2.



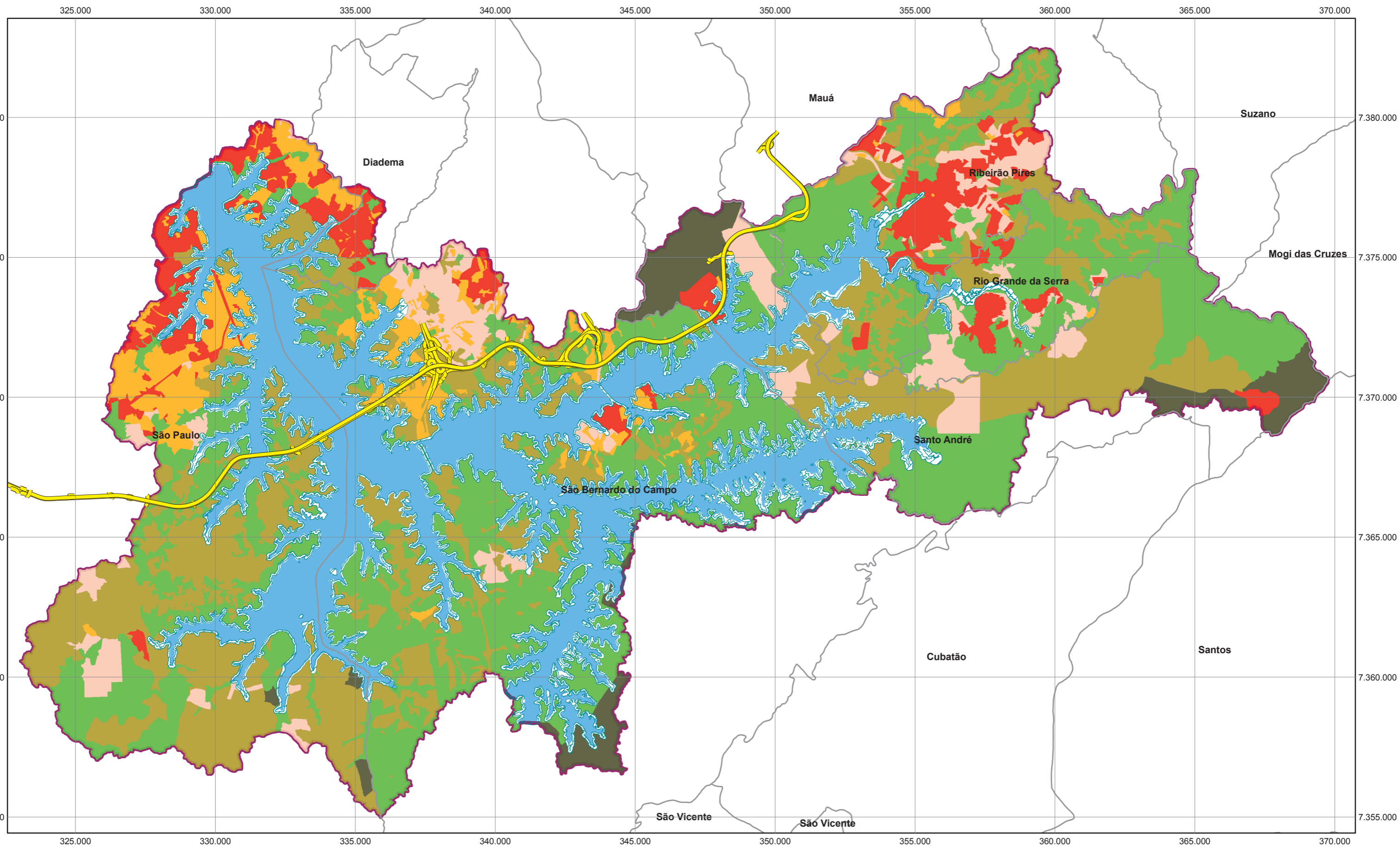


**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SMA/CPLA**

**Tabela 5.1 - Diretrizes e Parâmetros Urbanísticos das Subáreas de Ocupação Dirigida - Lei Específica da APRM-B**

Subárea de Ocupação Dirigida	Definição	Diretrizes de Planejamento e Gestão	Índices Urbanísticos	Compartimentos Ambientais					
				Corpo Central I	Corpo Central II	Taquacetuba / Bororé	Rio Grande / Rio Pequeno	Capivari / Pedra Branca	
Subárea de Ocupação Especial	SOE	Área definida como prioritária para implantação de habitação de interesse social e de equipamentos urbanos e sociais.	I - priorizar a implantação de programas de interesse social e equipamentos urbanos a eles vinculados; II - promover a recuperação ambiental e urbana, priorizando a implantação de infraestrutura sanitária e reurbanização de favelas; III - priorizar a adaptação das ocupações irregulares, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.	Lote mínimo (m <sup>2</sup> )	250				
				Coefficiente de aproveitamento	2,5				
				Taxa de permeabilidade (%)	15				
				Índice de área vegetada (%)	8				
Subárea de Ocupação Urbana Consolidada	SUC	Área com ocupação urbana irreversível e servidas parcialmente por infraestrutura, inclusive de saneamento ambiental e serviços urbanos.	I - garantir a melhoria e ampliação progressiva da implantação de infraestrutura sanitária de saneamento ambiental; II - prevenir e corrigir os processos erosivos; III - recuperar o sistema de áreas públicas considerando os aspectos paisagísticos e urbanísticos; IV - melhorar o sistema viário existente mediante pavimentação adequada, priorizando a pavimentação das vias de circulação do transporte público; V - promover a implantação de equipamentos comunitários; VI - priorizar a adaptação das ocupações irregulares, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais; VII - ampliar o percentual de área permeável e cobertura florestal.	Lote mínimo (m <sup>2</sup> )	250	250	250	250	-
				Coefficiente de aproveitamento	2,5	1,0	1,0	2,0	-
				Taxa de permeabilidade (%)	15	15	15	15	-
				Índice de área vegetada (%)	8	8	8	8	-
Subárea de Ocupação Urbana Controlada	SUCt	Área já ocupada e em processo de adensamento e consolidação urbana e com ordenamento praticamente definido.	I - implantar novos empreendimentos condicionados à garantia de implantação de adequada de saneamento ambiental; II - requalificar assentamentos através de implantação adequada de sistemas de saneamento ambiental; III - recuperar áreas urbanas degradadas; IV - estimular a ampliação e recuperação dos sistemas de áreas verdes e de lazer em propriedades públicas e privadas.	Lote mínimo (m <sup>2</sup> )	250	250	250	250	500
				Coefficiente de aproveitamento	2,0	1,0	1,0	1,0	0,8
				Taxa de permeabilidade (%)	20	20	20	20	40
				Índice de área vegetada (%)	10	10	10	10	20
Subárea de Ocupação de Baixa Densidade	SBD	Área não urbana destinada a usos com baixa densidade de ocupação, compatíveis com a proteção dos mananciais.	I - garantir usos de baixa densidade populacional; II - incentivar atividades econômicas compatíveis com a proteção aos recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável; III - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou adensamento populacional; IV - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.	Lote mínimo (m <sup>2</sup> )	500	500	1.000	3.000	5.000
				Coefficiente de aproveitamento	0,5	0,5	0,2	0,5	0,2
				Taxa de permeabilidade (%)	40	40	50	70	70
				Índice de área vegetada (%)	20	20	25	35	35
Subárea de Conservação Ambiental	SCA	Área provida de cobertura vegetal de interesse à preservação da biodiversidade, de relevante beleza cênica ou outros atributos de importância ambiental.	I - controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos; II - ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da APRM-B; III - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou adensamento populacional; IV - incentivar ações e programas de manejo, recuperação e conservação da cobertura florestal; V - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.	Lote mínimo (m <sup>2</sup> )	5.000	5.000	7.500	7.500	10.000
				Coefficiente de aproveitamento	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
				Taxa de permeabilidade (%)	90	90	90	90	90
				Índice de área vegetada (%)	45	45	45	45	45

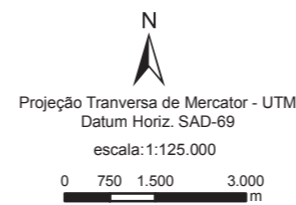
Fonte: Lei Estadual nº 13.579, de 13 de julho de 2009.



**LEGENDA:**

**SUBÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA - LEI ESTADUAL Nº 13.579/2009**

- |  |                                    |                       |
|--|------------------------------------|-----------------------|
| Faixa de 50 m a partir da cota 747 m   | SUCt - Subárea Urbana Controlada   | Reservatório Billings |
| ARO - Área de Restrição à Ocupação     | SBD - Subárea de Baixa Densidade   | Bacia Billings        |
| SCA - Subárea de Conservação Ambiental | SOE - Subárea de Ocupação Especial | Limite de Município   |
| SUC - Subárea Urbana Consolidada       |                                    | Rodoanel              |



Título: <b>Delimitação das Subáreas de Ocupação Dirigida - Lei Específica da APRM-Billings</b>	
Projeto: <b>Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings</b>	
Contrato: SMA/CPLEA nº 09/2007	
Figura: 5,2	Data: maio/2010
5020.PDPA.BIL_07/R0	



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

---

**6 COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O  
ZONEAMENTO AMBIENTAL DA LEI  
ESPECÍFICA E DOS PLANOS DIRETORES  
MUNICIPAIS**



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

**6 COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE O ZONEAMENTO DA LEI ESPECÍFICA E DOS PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS**

Para a análise da compatibilidade entre o zoneamento ambiental proposto pela Lei Específica da APRM-B e os Planos Diretores Municipais, foram analisados os parâmetros urbanísticos básicos - coeficiente de aproveitamento máximo, taxa de permeabilidade mínima e lote mínimo. Com o auxílio do software de geoprocessamento ArcGis, foi realizada a sobreposição da delimitação das zonas de uso e ocupação do solo definidas pelos Planos Diretores às subáreas de ocupação dirigida determinadas pela Lei Específica.

A partir da identificação da localização das zonas dos Planos Diretores nas subáreas de ocupação dirigida, foi possível comparar e determinar quais parâmetros urbanísticos são menos restritivos do que aqueles especificados na Lei Estadual.

As áreas incompatíveis foram hachuradas e estão representadas sobre o zoneamento dos respectivos Planos Diretores nas Figuras 6.1 a 6.6, enquanto que os parâmetros urbanísticos estão ilustrados nas Tabelas 6.1 a 6.8.

Cabe ressaltar que, segundo informações obtidas junto a Prefeitura do Município de Santo André, até o presente momento não há legislações específicas para a Macrozona de Proteção Ambiental, com exceção da região da Zona Turística de Paranapiacaba.

**Diadema**

A parcela do município de Diadema inserida na APRM-B está localizada no compartimento ambiental Corpo Central I, sendo a compatibilização realizada com base nos parâmetros urbanísticos estabelecidos na Lei Específica do Reservatório Billings para esta delimitação.

Como pode ser observado pela Tabela 6.1, a ZPA - Zona de Preservação Ambiental, as AP 1 e AP 3 – Área Especial de Preservação Ambiental 1 e 3 e a AELE/ZPA – Área Especial de Lazer e Esporte/Zona de Preservação Ambiental apresentaram taxa de permeabilidade menos restritiva do que o determinado para SCA – Subárea de Conservação Ambiental na Lei Específica. Na AEIS 1 - Área Especial de Interesse Social 1, a incompatibilidade encontra-se em todos os parâmetros avaliados para SUC – Subárea de Ocupação Urbana Consolidada e SCA.

A área do município inserida na APRM-B é de 7,25 km<sup>2</sup>, sendo que 17,3% desta área (1,25 km<sup>2</sup>) estão em desacordo com os parâmetros urbanísticos estabelecidos pela Lei Específica.

Com relação às áreas compatíveis, o coeficiente de arborização especificado para ZPA, AP 1 e AP 3 no Plano Diretor do município é mais restritivo que o índice de área vegetada estabelecido pela Lei Específica, assim como o lote mínimo da EAC – Eixo de Adensamento Central e EEL 2 – Eixo Estruturador Local Categoria 2.

A Tabela 6.1 apresenta a localização das zonas do Plano Diretor nas subáreas da Lei Específica. O texto grafado em vermelho indica em quais subáreas ocorre a incompatibilidade e quais parâmetros urbanísticos definidos pelo Plano Diretor são desconformes.

A Figura a seguir ilustra as áreas em desacordo indicadas na Tabela citada.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 6.1 - Incompatibilidades entre os Parâmetros Urbanísticos da Lei Específica e do Plano Diretor do Município de Diadema

Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>		Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
ZPA	Zona de Preservação Ambiental	Lote mínimo e coef. de aproveitamento = conforme legislação da APRM Taxa de permeabilidade = 60% Coef. de arborização = 60% vegetação interesse ambiental	SUC SBD SCA	Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA
ZRA	Zona de Recuperação Ambiental	Lote mínimo, coef. de aproveitamento e taxa de permeabilidade = conforme legislação da APRM	SOE SUC SBD SCA	-
ZQU	Zona de Qualificação Urbana	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> (R1, R2v, R2h, NI, I1, ICR); 60 m <sup>2</sup> (HISPh); 500 m <sup>2</sup> (HISPV) Coef. de aproveitamento = 3,0 (R1, R2v, R2h, NI, I1, ICR, HISPh); 4,0 (HISPV) Taxa de permeabilidade: ≥ 125 m <sup>2</sup> e < 500 m <sup>2</sup> = 5%; ≥ 500 m <sup>2</sup> = 15% Coef. arborização = 5%	SOE	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SOE (R1, R2v, R2h, NI, I1, ICR); 60 m <sup>2</sup> (HISPh) Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SOE Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SOE (≥ 125 m <sup>2</sup> e < 500 m <sup>2</sup> ) Coef. de arborização = menos restritivo do que o determinado para SOE
EAC	Eixo de Adensamento Central	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> (R1); 500 m <sup>2</sup> (R2v, R2h, NI, I1, I2, I3, HISPV) Coef. de aproveitamento = 3,0 (R1); 5,0 (R2v); 4,0 (R2h, NI, I1, I2, I3, HISPV) Taxa de permeabilidade: ≥ 125 m <sup>2</sup> e < 500 m <sup>2</sup> = 5%; ≥ 500 m <sup>2</sup> = 15% (R1, R2v); 15% para T <sub>o</sub> = 70% e 25% para T <sub>o</sub> = 50% (R2h, NI, I1, I2, I3, HISPV) Coef. arborização = 5% para CP = 15% e 8,35% para CP = 25%	SUC	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SUC (R1) Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SUC Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SUC (≥ 125 m <sup>2</sup> e < 500 m <sup>2</sup> ) Coef. arborização = menos restritivo do que o determinado para SUC (CP = 15%)
EEA	Eixo Estruturador Ambiental	Lote mínimo, coef. de aproveitamento e taxa de permeabilidade = conforme legislação da APRM	SOE SUC	-
EEL 2	Eixo Estruturador Local Categoria 2	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> (R1, R2h, R2v, NI, I1, I2, I3, ICR, ITD); 500 m <sup>2</sup> (HISPV) Coef. de aproveitamento = 3,0 (R1, R2h, R2v, NI, I1, I2, I3, ICR, ITD); 4,0 (HISPV) Taxa de permeabilidade: < 500 m <sup>2</sup> = 5%; ≥ 500 m <sup>2</sup> = 15% Coef. arborização = 5%	SUC	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SUC (R1, R2h, R2v, NI, I1, I2, I3, ICR, ITD) Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SUC Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SUC (< 500 m <sup>2</sup> ) Coef. arborização = menos restritivo do que o determinado para SUC
AP1	Área Especial de Preservação Ambiental 1	Lote mínimo e coef. de aproveitamento = conforme legislação da APRM Taxa de permeabilidade = 60% Coef. arborização = 60% vegetação interesse ambiental	SUC SCA	Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA
AP3	Área Especial de Preservação Ambiental 3	Lote mínimo e coef. de aproveitamento = análise especial Taxa de permeabilidade = 70% Coef. de arborização = 70% vegetação de interesse ambiental	SUC SCA	Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA
AEIS 1	Área Especial de Interesse Social 1	Lote mínimo = 60 m <sup>2</sup> (HISPh); 500 m <sup>2</sup> (HISPV) Coef. de aproveitamento = 3,0 (HISPh); 4,0 (HISPV) Taxa de permeabilidade = 15% (HISPV) Coef. de arborização = 5% (HISPV)	SUC SCA	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para: a) SUC e SCA (HISPh); b) SCA (HISPV) Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SUC e SCA Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA Coef. de arborização = menos restritivo do que o determinado para SUC e SCA



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

Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>		Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
AEIS 2	Área Especial de Interesse Social 2	Lote mínimo, coef. de aproveitamento e taxa de permeabilidade = PRIS, quando a urbanização implicar desadensamento da área de origem. Se necessária remoção de parte da população, será admitido lote mínimo de 42m <sup>2</sup> quando a área de realocação estiver situada em AEIS 1	SOE SUC SBD SCA	-
AEIS 3	Área Especial de Interesse Social 3	Regularização urbanística e fundiária segundo legislação específica	SOE SUC SCA	-
AELE	Área Especial de Lazer e Esporte	Aprovação especial, lei específica estabelecerá parâmetros urbanísticos	SCA	-
AELE / ZPA	Área Especial de Lazer e Esporte / Zona de Preservação Ambiental	Coef. de aproveitamento = conforme legislação da APRM Taxa de permeabilidade = 60% Coef. de arborização = 60% vegetação interesse ambiental	SOE SUC SBD SCA	Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA
AEUI	Área Especial de Uso Institucional	A critério do Poder Executivo Municipal	SOE SUC SBD SCA	-
IPHAC	Imóveis de Interesse Paisagístico, Histórico, Artístico e Cultural	Aprovação especial, lei específica estabelecerá parâmetros e TPC para cada imóvel	SBD	-

Fonte: (1) Lei Municipal nº 273, de 08 de julho de 2008.

Compatibilidade com a Lei Específica da APRM-B: **parâmetros urbanísticos do zoneamento do Plano Diretor incompatíveis aos determinados para a subárea de ocupação dirigida.**

332.000

334.000

336.000

7.378.000

7.378.000

7.376.000

7.376.000

7.374.000

7.374.000

332.000

334.000

336.000

**LEGENDA**

- ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**
- AEIS 1
  - AEIS 2
  - AEIS 3
  - AELE
  - AELE/ZPA
  - AEUI
  - AP 1
  - AP 3
  - EAC
  - EEA
  - EEL 2
  - IPHAC
  - REPRESA
  - ZPA
  - ZQU
  - ZRA
  - ZRU
  - ZUPI

- COMPARATIVO COM A LEI ESPECÍFICA**
- ÁREAS EM DESACORDO



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69

escala: 1:20.000



Título: Áreas do Zoneamento do Plano Diretor do Município de Diadema com Parâmetros Urbanísticos em Desacordo com a Lei Estadual nº 13.579/10

Projeto: Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings

Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007

Figura: 6.1

Data: mai/2010



**cobrape**

5020.PDPA.BIL\_PD07/R1



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### Ribeirão Pires

A análise dos parâmetros urbanísticos do Plano Diretor do município de Ribeirão Pires foi realizada com a compatibilização dos parâmetros estabelecidos na Lei Específica da APRM-B, considerando a parcela do município localizada no compartimento ambiental Rio Grande/Rio Pequeno.

Como pode ser visualizado na Tabela 6.2, os parâmetros urbanísticos de grande parte do município não são compatíveis aos determinados pela Lei Específica. As ZAC 1 e 2 - Zona de Adensamento Controlado são menos restritivas para lote mínimo e taxa de permeabilidade ao determinado para SBD - Subárea de Baixa Densidade e SCA – Subárea de Conservação Ambiental. Já a ZEDEC - Zona Especial de Desenvolvimento Econômico Compatível apresenta lote mínimo e taxa de permeabilidade menos restritivos para SBD, enquanto que o coeficiente de aproveitamento é incompatível também para SUCt - Subárea de Ocupação Urbana Controlada.

A ZEIS B - Zona Especial de Interesse Social B apresenta lote mínimo, coeficiente de aproveitamento e taxa de permeabilidade em desacordo com os índices especificados para SOE - Subárea de Ocupação Especial, SUCt e SBD.

Com relação às áreas compatíveis, as ZERA - Zona Especial de Recuperação Ambiental e ZRO - Zona de Restrição à Ocupação possuem coeficiente de aproveitamento e taxa de permeabilidade mais restritivos que os determinados para as subáreas de ocupação dirigida da Lei Específica.

A área do município inserida na APRM-B é de 67,41 km<sup>2</sup>, sendo que 4,5% desta área (3,06 km<sup>2</sup>) estão em desacordo com os parâmetros urbanísticos estabelecidos pela Lei Específica.

A Tabela 6.2 apresenta a localização das zonas do Plano Diretor nas subáreas da Lei Específica. O texto grafado em vermelho indica em quais subáreas ocorre a incompatibilidade e quais parâmetros urbanísticos definidos pelo Plano Diretor são desconformes.

A Figura a seguir ilustra as áreas em desacordo indicadas na Tabela citada.





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 6.2 - Incompatibilidades entre os Parâmetros Urbanísticos da Lei Específica e do Plano Diretor do Município de Ribeirão Pires

Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>		Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
ZAC 1	Zona de Adensamento Controlado 1	Lote mínimo = 250 m <sup>2</sup> Coef. de aproveitamento = 2,0 Taxa de permeabilidade = 30% (sendo 5% de área florestada para lotes > 500 m <sup>2</sup> )	SOE SUC SUCt SBD SCA	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SBD e SCA. Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SUCt, SBD e SCA. Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SBD e SCA.
ZAC 2	Zona de Adensamento Controlado 2			
ZRU	Zona de Requalificação Urbana	Lote mínimo = 300 m <sup>2</sup> Coef. de aproveitamento = 1,0 Taxa de permeabilidade = 30% (sendo 5% de área florestada para lotes > 500 m <sup>2</sup> )	SOE SUC SUCt SCA	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SCA. Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SCA. Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA.
ZR	Zona da Represa	-	SUC SBD SCA	-
ZRO	Zona de Restrição à Ocupação	Coef. de aproveitamento = 0 (permitido a área até 50 m <sup>2</sup> , exclusivamente para implantação de edificações e equipamentos específicos, destinados a garantir a preservação) Taxa de permeabilidade = 100% (sendo 95% de área florestada)	SOE SUCt SBD SCA	Coef. de aproveitamento = compatível com o determinado para SOE, SUCt, SBD e SCA. Taxa de permeabilidade = compatível com o determinado para SOE, SUCt, SBD e SCA.
ZOD	Zona de Ocupação Dirigida	Lote mínimo = 3.500 m <sup>2</sup> Coef. de aproveitamento = 0,15 Taxa de permeabilidade = 80% (sendo 50% da área florestada)	SOE SUC SUCt SBD SCA	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SCA. Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SCA. Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA.
ZEIS A	Zona Especial de Interesse Social A	-	SOE SBD SCA	-
ZEIS B	Zona Especial de Interesse Social B	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> Coef. de aproveitamento = 2,0 Taxa de permeabilidade = 20%	SOE SUCt SBD	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SOE, SUCt e SBD. Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SUCt e SBD. Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SBD.
ZERA	Zona Especial de Recuperação Ambiental	Coef. de aproveitamento = 0 (enquanto não houver projeto de recuperação. Nas áreas recuperadas e passíveis de ocupação, os parâmetros urbanísticos incidentes serão os mesmos da zona na qual forem enquadradas)	SUC SUCt SBD SCA	Coef. de aproveitamento = compatível com SUC, SUCt, SBD e SCA.
ZEDEC	Zona Especial de Desenvolvimento Econômico Compatível	Lote mínimo = 1.000 m <sup>2</sup> Coef. de aproveitamento = 2,0 Taxa de permeabilidade = 20% (sendo 10% de área florestada)	SUCt SBD	Lote mínimo = menos restritivo do que SBD. Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SUCt e SBD. Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SBD.
ZEIP	Zona Especial de Interesse do Patrimônio	Os parâmetros urbanísticos serão determinados em projeto específico.	SUC SUCt SBD SCA	-

Fonte: (1) Lei Municipal nº 4.791, de 14 de setembro de 2004.

Compatibilidade com a Lei Específica da APRM-B: parâmetros urbanísticos do zoneamento do Plano Diretor incompatíveis aos determinados para a subárea de ocupação dirigida.

350.000

355.000

360.000

7.380.000

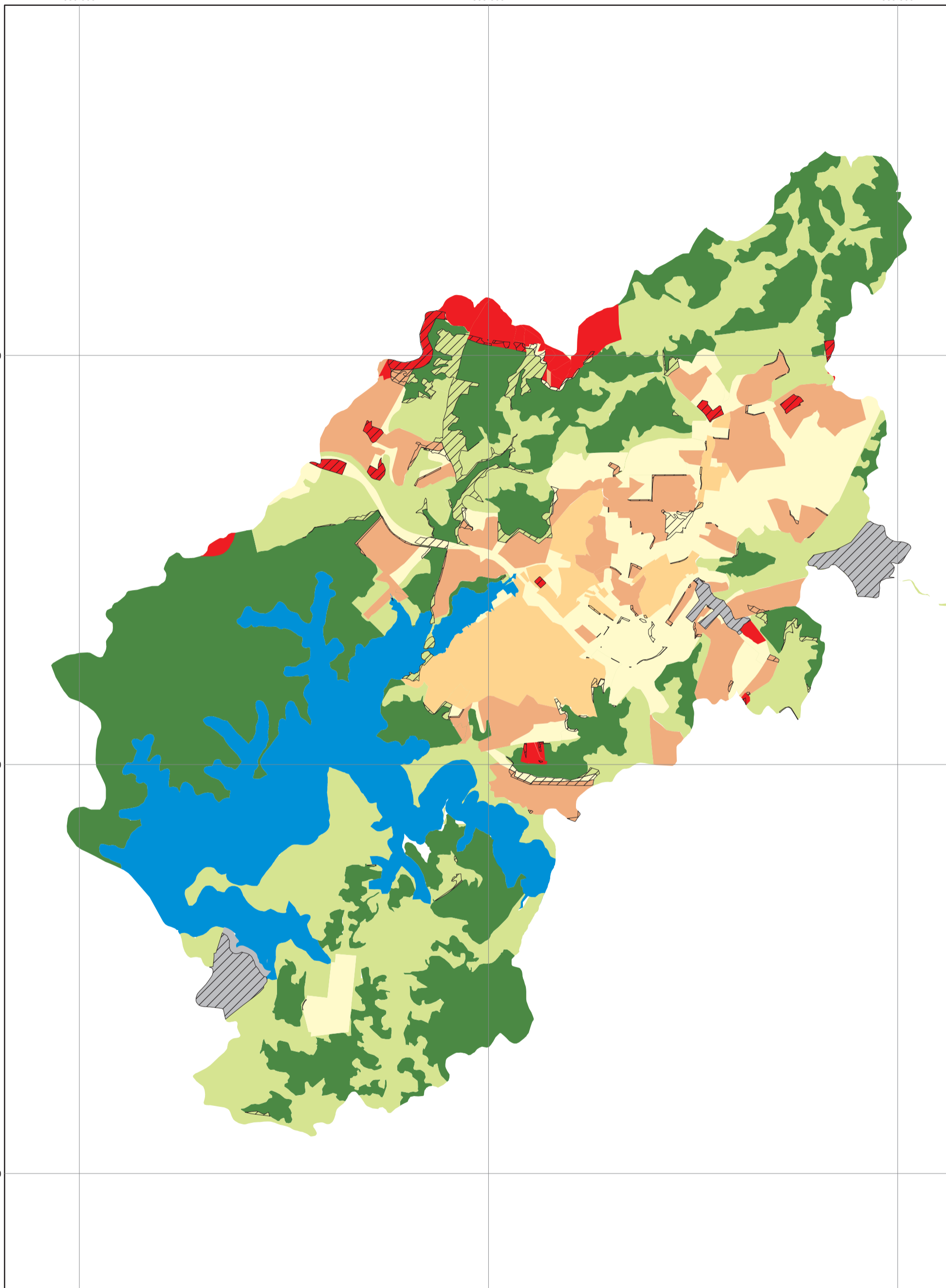
7.380.000

7.375.000

7.375.000

7.370.000

7.370.000



350.000

355.000

360.000

**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- ZRO
- ZOD
- ZRU
- ZAC 1
- ZAC 2
- ZR
- ZEDEC
- ZEIS

**COMPARATIVO COM A LEI ESPECÍFICA**

- ÁREAS EM DESCORDO
- RESERVATÓRIO BILLINGS



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69

escala: 1:45.000



Título: **Áreas do Zoneamento do Plano Diretor do Município de Ribeirão Pires com Parâmetros Urbanísticos em Desacordo com a Lei Estadual nº 13.579/10**

Projeto: **Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings**

Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007

Figura: 6.2

Data: maio/2010



5020.PDPA.BIL\_PD08/R3



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### Rio Grande da Serra

A análise do zoneamento do Plano Diretor considerou os parâmetros urbanísticos determinados pelo compartimento ambiental Rio Grande/Rio Pequeno, apresentado na Lei Específica do Reservatório Billings. Vale lembrar que o parâmetro taxa de permeabilidade não foi considerado na avaliação, pois o Plano Diretor do município de Rio Grande da Serra não dispõe sobre tal parâmetro.

Na Tabela 6.3 pode se observar que a maioria das incompatibilidades encontradas entre os parâmetros urbanísticos estabelecidos pelo Plano Diretor e pela Lei Específica ocorrem na SCA - Subárea de Conservação Ambiental e na SUCt - Subárea de Ocupação Urbana Controlada. A ZRU - Zona de Reestruturação Urbana, ZQU - Zona de Qualificação Urbana Predominantemente Residencial e ZQUIN - Zona de Qualificação Urbana Predominantemente Industrial apresentam coeficiente de aproveitamento menos restritivo aos determinados para SUCt e SCA, enquanto que o lote mínimo é incompatível somente para SCA.

Observa-se pela Figura 3.3 que grande parte do município está classificada como ZUS - Zona de Uso Sustentável. Como o coeficiente de aproveitamento estabelecido pelo Plano Diretor é menos restritivo para SCA, nota-se uma extensa área de incompatibilidade.

A área do município inserida na APRM-B é de 31 km<sup>2</sup>, sendo que 44,8% desta área (13,88 km<sup>2</sup>) estão em desacordo com os parâmetros urbanísticos estabelecidos pela Lei Específica.

A Tabela 6.3 apresenta a localização das zonas do Plano Diretor nas subáreas da Lei Específica. O texto grafado em vermelho indica em quais subáreas ocorre a incompatibilidade e quais parâmetros urbanísticos definidos pelo Plano Diretor são desconformes.

A Figura a seguir ilustra as áreas em desacordo indicadas na Tabela acima citada.



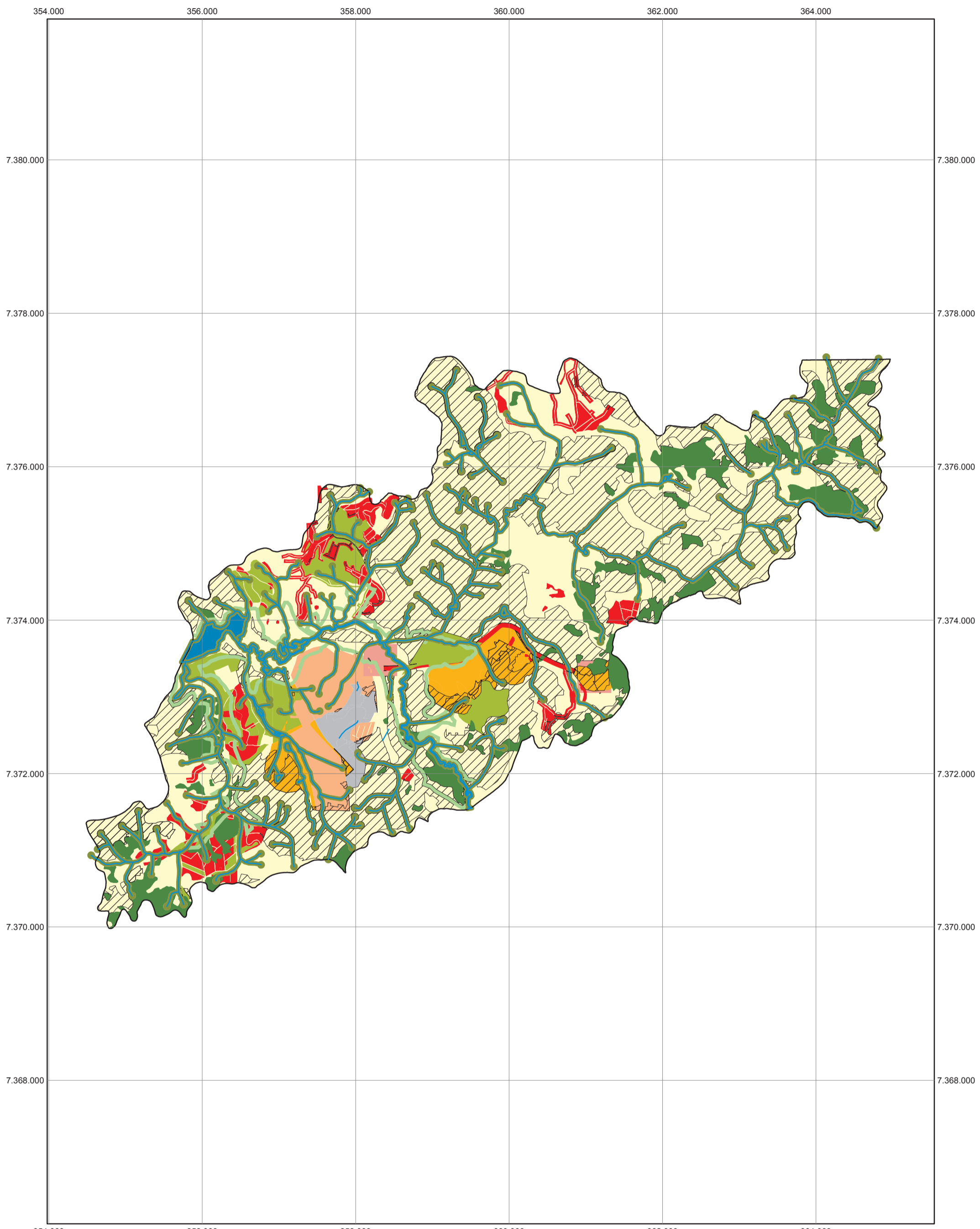
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 6.3 - Incompatibilidades entre os Parâmetros Urbanísticos da Lei Específica e do Plano Diretor do Município de Rio Grande da Serra

Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>		Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
ZRU	Zona de Reestruturação Urbana	Área do terreno = 250 m <sup>2</sup> (ZR1); 1.000 m <sup>2</sup> (ZR2 e I.1); 500 m <sup>2</sup> (C.2 e S.2) Coef. de aprov. máx. = 1,0 (ZR1, C.2, I.1); 2,0 (ZR2, S.2)	SUC SUCt SCA	Área do terreno = menos restritivo do que SCA. Coef. de aproveitamento = menos restritivo que SCA (ZR1, C.2 e I.1); menos restritivo do que SUCt e SCA (ZR2 e S.2).
ZQU	Zona de Qualificação Urbana – Predominantemente Residencial	Área do terreno = 250 m <sup>2</sup> (ZER1, C.1 e S.1); 500 m <sup>2</sup> (ZER2) Coef. de aprov. máx. = 1,0 (ZER1); 2,0 (ZER2, C.1 e S.1)	SOE SUC SUCt SCA	Área do terreno = menos restritivo do que SCA. Coef. de aproveitamento = menos restritivo que SCA (ZR1); menos restritivo do que SUCt e SCA (ZR2 e C.1 e S.1).
ZQUIN	Zona de Qualificação Urbana – Predominantemente Industrial	Área do terreno = 250 m <sup>2</sup> (ZER); 1.000 m <sup>2</sup> (Multifamiliar e Serviços); 2.500 m <sup>2</sup> (Indústria) Coef. de aprov. máx. = 1,0 (ZER); 2,0 (Multifamiliar, serviços e indústria)	SUC SUCt SCA	Área do terreno = menos restritivo do que SCA. Coef. de aproveitamento = menos restritivo que SCA (ZER); menos restritivo do que SUCt e SCA (Multifamiliar, serviços e indústria).
ZPI	Zona de Preservação Integral	-	SOE SUC SUCt SBD SCA	-
ZUS	Zona de Uso Sustentável	Área do terreno = 7.500 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 0,30	SOE SUC SUCt SBD SCA	Área do terreno = compatível com SOE, SUC, SUCt, SBD e SCA. Coef. de aproveitamento = menos restritivo que SCA.
ZCP	Zona de Conservação e Preservação	Estabelecimento de parâmetros especiais de uso e ocupação de projetos e urbanização	SUC SUCt SBD SCA	-
ZEIS A	Zona Especial de Interesse Social A	Estabelecimento de parâmetros especiais de uso e ocupação do solo	SUC SUCt SBD SCA	-
ZEIS B	Zona Especial de Interesse Social B	-	SUC SUCt SBD SCA	-
ZEIC	Zona Especial de Interesse Coletivo	-	SUC SUCt SBD SCA	-
ZEITH	Zona Especial de Interesse Turístico e Histórico	-	SOE SUC SUCt SCA	-

Fonte: (1) Lei Municipal nº 1.635, de 5 de outubro de 2006.

Compatibilidade com a Lei Específica da APRM-B: parâmetros urbanísticos do zoneamento do Plano Diretor incompatíveis aos determinados para a subárea de ocupação dirigida.



**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- ZEIS
- ZPI - faixa 50m
- ZEITH
- ZQU
- ZPI
- ZQUIN
- ZPI - APP
- ZRU
- ZPI - Mata
- ZUS

- RESERVATÓRIO BILLINGS
- LIMITE DE MUNICÍPIO

**COMPARATIVO COM A LEI ESPECÍFICA**

- ÁREAS EM DESACORDO



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69

escala: 1:45.000



Título: **Áreas do Zoneamento do Plano Diretor do Município de Rio Grande da Serra com Parâmetros Urbanísticos em Desacordo com a Lei Estadual nº 13.579/10**

Projeto: **Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings**

Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007

Figura: 6.3      Data: maio/2010



5020.PDPA.BIL\_PD09/R3



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### Santo André

A parcela do município de Santo André inserida na APRM-B encontra-se no compartimento ambiental Rio Grande/Rio Pequeno.

Segundo informações obtidas junto a Prefeitura de Santo André, ainda não foram definidos parâmetros urbanísticos municipais para a Macrozona de Proteção Ambiental. Com relação às Zonas Especiais, foi estabelecida a ZEIPP - Zona Especial de Interesse do Patrimônio de Paranapiacaba pela Lei Municipal nº 9.018/07. As demais Zonas Especiais não possuem leis que as regulamentam.

Observa-se pela Tabela 6.4 e pela Figura 6.4 que toda a parcela do município inserida na APRM-B é compatível com os parâmetros urbanísticos determinados na Lei Específica. A incompatibilidade somente existiria se a ZEIPP estivesse localizada nas áreas em que a Lei Específica determina como SBD - Subárea de Ocupação de Baixa Densidade e SCA - Subárea de Compensação Ambiental, porém, neste caso, a ZEIPP está localizada em área de SUC - Subárea de Ocupação Urbana Consolidada.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

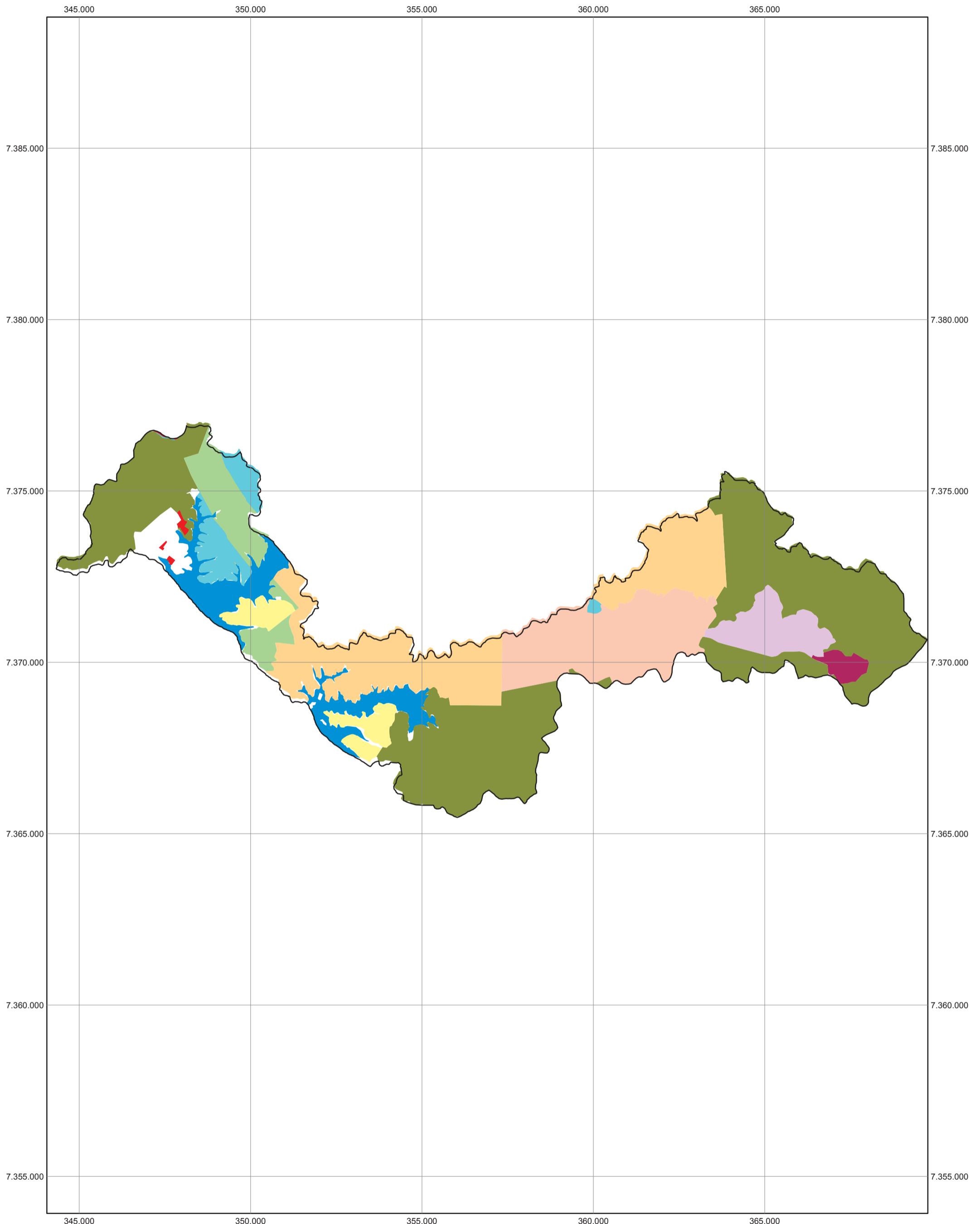
Tabela 6.4 - Incompatibilidades entre os Parâmetros Urbanísticos da Lei Específica e do Plano Diretor Participativo do Município de Santo André

Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>		Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
Zona de Conservação Ambiental		Será regulado em Lei Municipal a ser elaborada após a aprovação da Lei Estadual da Bacia Hidrográfica Billings-Tamanduateí. Até a promulgação da Lei Municipal, devem ser observadas as disposições da Lei Estadual de Proteção e Recuperação de Mananciais.	ARO SCA	-
Zona de Recuperação Ambiental			SUC SUCt SCA	-
Zona de Ocupação Dirigida 1			SUC SUCt SBD SCA	-
Zona de Ocupação Dirigida 2			SBD SCA	-
Zona de Desenvolvimento Econômico Compatível		Lote mínimo = 50.000 m <sup>2</sup> (não são admitidos parcelamentos para fins residenciais)	ARO SUCt SBD SCA	Lote mínimo = compatível com SUC, SUCt, SBD E SCA.
Zona Turística de Paranapiacaba		Lote mínimo = 50.000 m <sup>2</sup> (não são admitidos parcelamentos para fins residenciais)	SUC SBD	Lote mínimo = compatível com SUC, SUCt, SBD, SCA.
ZEIS D	Zona Especial de Interesse Social D	Os parâmetros urbanísticos serão definidos pelas Leis Municipais que regulamentarão cada uma das classes.	ARO SOE SUC	-
ZEIA D	Zona Especial de Interesse Ambiental D	Os parâmetros urbanísticos serão definidos pelas Leis Municipais que regulamentarão cada uma das classes.	ARO SUCt SCA	-
ZEIA E	Zona Especial de Interesse Ambiental E			-
ZEIP	Zona Especial de Interesse do Patrimônio			-
ZEIPP <sup>(2)</sup>	Zona Especial de Interesse do Patrimônio de Paranapiacaba	Taxa de permeab. mín. = 50% (Rabique), 20% (Parte Alta), 30% (Parte Baixa) e 70% (Ferrovia)	SUC	Taxa de permeabilidade = compatível com SUC.

Fonte: (1) Lei Municipal nº 8.696, de 17 de dezembro de 2004.

(2) Lei Municipal nº 9.018, de 21 de dezembro de 2007.

Compatibilidade com a Lei Específica da APRM-B: parâmetros urbanísticos do zoneamento do Plano Diretor incompatíveis aos determinados para a subárea de ocupação dirigida.



**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- ZONA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL
- ZONA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO COMPATIVEL
- ZONA DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA 1
- ZONA DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA 2
- ZONA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL
- ZONA DE RECUPERAÇÃO URBANA
- ZONA TURÍSTICA DE PARANAPIACABA
- ZEIPP
- ZEIA
- ZEIS
- RESERVATÓRIO BILLINGS
- LIMITE DE MUNICÍPIO



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69  
escala: 1:100.000



Título: <b>Áreas do Zoneamento do Plano Diretor Participativo do Município de Santo André com Parâmetros Urbanísticos em Desacordo com a Lei Estadual nº 13.579/10</b>	
Projeto: <b>Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings</b>	
Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007	
Figura: 6.4	Data: maio/2010
	





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### São Bernardo do Campo

A parcela do município de São Bernardo do Campo inserida na APRM-B encontra-se nos todos os compartimentos ambientais da Bacia Billings: Corpo Central I, Corpo Central II, Rio Grande/Rio Pequeno, Capivari/Pedra Branca e Taquacetuba/Bororé. Vale lembrar que os parâmetros lote mínimo e taxa de permeabilidade não foram considerados na avaliação, pois o Plano Diretor do município de São Bernardo do Campo não dispõe sobre tais parâmetros.

Como pode ser observado pela Tabela 6.5, os parâmetros urbanísticos do zoneamento da Lei de Uso e Ocupação do Solo do município (Lei nº 5.593/06) não são compatíveis aos determinados pela Lei Estadual nº 13.579/09. As exceções ocorrem para ZRO 1 e 2 - Zona de Restrição à Ocupação 1 e 2, localizadas na Macrozona de Ocupação Dirigida, que possuem valor de parâmetro igual ao determinado pela Lei Específica para SBD – Subárea de Ocupação de Baixa Densidade, nos compartimentos ambientais Corpo Central I, Corpo Central II e Rio Grande/Rio Pequeno.

De acordo com informações obtidas junto a Prefeitura de São Bernardo do Campo, as áreas localizadas na Bacia Billings são empresariais e possuem parâmetros mais permissivos. Em virtude da aprovação da Lei Específica da Billings, será iniciado um processo de revisão do Plano Diretor e da Lei de Uso e Ocupação do Solo do município. Desta forma, considerando que a Lei Municipal é mais permissiva, a Prefeitura do município solicita aos interessados em construir, reformar ou iniciar qualquer atividade na APRM Billings que apresentem anuência prévia da CETESB, respeitando os índices apresentados por este órgão.

As áreas com parâmetros urbanísticos em desacordo com a Lei Específica totalizam 47,3% da área do município inserida na APRM-B, ou seja, 102,2 km<sup>2</sup>.

Na Tabela 6.5 apresenta a localização das zonas do Plano Diretor nas subáreas da Lei Específica. O texto grafado em vermelho indica em quais subáreas ocorre a incompatibilidade e quais parâmetros urbanísticos definidos pelo Plano Diretor são desconformes.

A Figura 6.5 ilustra as áreas em desacordo indicadas na Tabela citada.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 6.5 - Incompatibilidades entre os Parâmetros Urbanísticos da Lei Específica e do Plano Diretor do Município de São Bernardo do Campo

Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>		Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
Macrozona Urbana de Recuperação Ambiental	ZEE 4	Zona Empresarial Estratégica 4 Coef. utilização máx. = AER = 4,0 (nc); AEP1 = 4,0 (nc) e 3,0 (c1)	SOE SUC SUCt SBD SCA	Menos restritivo do que o determinado para SOE, SUC, SUCt, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais
	ZRUA 1	Zona de Recuperação Urbana e Ambiental 1 Coef. utilização máx. = ARP3 = 4,0 (nc) e 3,0 (c1); AAEP = 3,0 (nc)	SOE SUCt SBD SCA	Menos restritivo do que o determinado para SOE, SUCt, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais
	ZRUA 2	Zona de Recuperação Urbana e Ambiental 2 Coef. utilização máx. = ARP3 = 4,0 (nc), 3,0 (c1) e 2,0 (c2)	SUC SUCt SBD SCA	Para nc e c1, o coeficiente de utilização é menos restritivo do que o determinado para SUC, SUCt, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. Para c2, é menos restritivo para: a) SUC no compartimento ambiental Corpo Central II e Taquacetuba/Bororé; b) SUCt em Corpo Central II, Taquacetuba/Bororé, Rio Grande/Rio Pequeno e Capivari/Pedra Branca; e c) SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais.
	ZRUA 3	Zona de Recuperação Urbana e Ambiental 3 Coef. utilização máx. = ARP3 = 4,0 (nc) e 3,0 (c1); AAEP = 3,0 (nc)	SOE SBD SCA	Menos restritivo do que o determinado para SOE, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais
	ZRA 1	Zona de Recuperação Ambiental 1 Coef. utilização máx. = AAP2 = 2,0 (nc) e 1,5 (c1)	SOE SUCt SBD SCA	Para nc e c1 é menos restritivo do que o determinado para: a) SUCt em Corpo Central II, Taquacetuba/Bororé, Rio Grande/Rio Pequeno e Capivari/Pedra Branca; e b) SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais.
	ZDU 3	Zona de Desenvolvimento Urbano 3 Coef. utilização máx. = ARP3 = 6,0 (nc), 4,0 (c1) e 3,0 (c2)	SUC SUCt	Menos restritivo do que o determinado para SUC e SUCt em todos os compartimentos ambientais.
Macrozona de Ocupação Dirigida	ZAOD	Zona Ambiental de Ocupação Dirigida Coef. utilização máx. = AAEP = 2,0 (nc) e 2,0 (c1); AAP1 = 4,0 (nc) e 3,0 (c1); AAP2 = 3,0 (nc) e 2,0 (c1)	SOE SUC SUCt SBD SCA	AAEP - Menos restritivo do que o determinado para: a) SBD e SCA em todos os compartimentos; b) SUC em Corpo Central II e Taquacetuba/Bororé; c) SUCt em Corpo Central II, Taquacetuba/Bororé, Rio Grande/Rio Pequeno e Capivari/Pedra Branca. AAP1 - Menos restritivo do que o determinado para SOE, SUC, SUCt, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. AAP2 - Para nc, menos restritivo do que o determinado para SOE, SUC, SUCt, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. Para c1, é menos restritivo do que o determinado para: a) SBD e SCA em todos os compartimentos; b) SUC em Corpo Central II e Taquacetuba/Bororé; c) SUCt em Corpo Central II, Taquacetuba/Bororé, Rio Grande/Rio Pequeno e Capivari/Pedra Branca.
	ZOSES 1	Zona Socioeconômica Sustentável 1 Coef. utilização máx. = AAEP = 3,0 (nc), 2,0 (c1) e 2,0 (c2); AAP1 = 3,0 (nc), 2,0 (c1) e 1,5 (c2); AAP2 = 2,0 (nc), 1,0 (c1) e 0,5 (c2)	SOE SBD SCA	AAEP - Para nc, menos restritivo do que o determinado para SOE, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. Para c1 e c2, menos restritivo do que o determinado para SBD e SCA em todos os compartimentos. AAP1 - Para nc, menos restritivo do que o determinado para SOE, SBD e SCA. Para c1 e c2, menos restritivo do que o determinado para SBD e SCA em todos os compartimentos. AAP2 - Para nc e c1, menos restritivo do que o determinado para SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. Para c2, menos restritivo do que o determinado para: a) SBD nos compartimentos ambientais Taquacetuba/Bororé e Capivari/Pedra Branca; e b) SCA em todos os compartimentos ambientais.

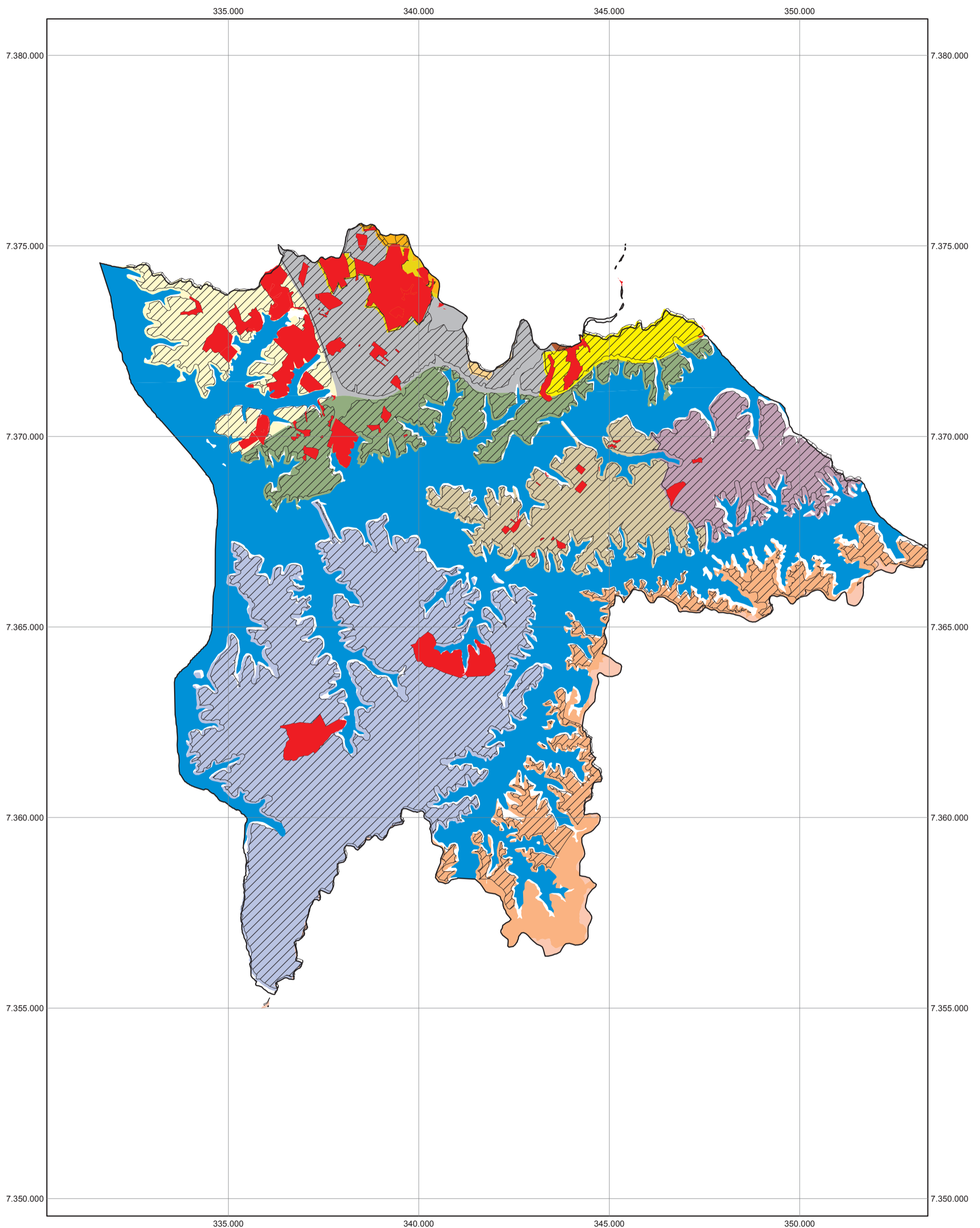


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>			Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
Macrozona de Ocupação Dirigida	ZOSES 2	Zona Socioeconômica Sustentável 2	Coef. utilização máx. = AAEP = 3,0 (nc), 2,0 (c1) e 2,0 (c2); AAP1 = 3,0 (nc), 2,0 (c1) e 1,5 (c2); AAP2 = 2,0 (nc), 1,0 (c1) e 0,5 (c2)	SUCt SBD SCA	AAEP – Para nc, menos restritivo do que o determinado para SUCt, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. Para c1 e c2, menos restritivo do que o determinado para: a) SUCt em Corpo Central II, Taquacetuba/Bororé, Rio Grande/Rio Pequeno, Capivari/Pedra Branca; e b) SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. AAP1 – Para nc, menos restritivo do que o determinado para SUCt, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. Para c1 e c2, menos restritivo do que o determinado para: a) SUCt em Corpo Central II, Taquacetuba/Bororé, Rio Grande/Rio Pequeno, Capivari/Pedra Branca; e b) SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. AAP2 – Para nc, menos restritivo do que o determinado para: a) SUCt em Corpo Central II, Taquacetuba/Bororé, Rio Grande/Rio Pequeno, Capivari/Pedra Branca; e b) SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. Para c1, menos restritivo do que o determinado para: a) SUCt em Capivari/Pedra Branca; e b) SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. Para c2, menos restritivo do que o determinado para: a) SBD em Taquacetuba/Bororé e Capivari/Pedra Branca; e b) SCA em todos os compartimentos ambientais.
Macrozona de Restrição à Ocupação	ZRO-1	Zona de Restrição à Ocupação 1	Coef. utilização máx. = AAR1 = 0,5 (nc), 0,5 (c1) e 0,5 (c2)	ARO SBD SCA	Menos restritivo do que o determinado para: a) SBD nos compartimentos ambientais Taquacetuba/Bororé e Capivari/Pedra Branca; e b) SCA em todos os compartimentos.
	ZRO-2	Zona de Restrição à Ocupação 2	Coef. utilização máx. = AAR2 = 0,5 (nc), 0,5 (c1) e 0,5 (c2)	ARO SCA	Menos restritivo do que o determinado para SCA em todos os compartimentos ambientais.
Macrozona de Vocação Urbana	ZDU 4	Zona de Desenvolvimento Urbano	Coef. utilização máx. = ARR = 3,0 (nc), 2,5 (c1); ARP1 = 6,0 (nc), 6,0 (c1) e 6,0 (c2); ARP2 = 6,0 (nc), 6,0 (c1), 4,0 (c2); ARP3 = 6,0 (nc), 6,0 (c1) e 5,0 (c2); AER = 4,0 (nc) e 4,0 (c1); AEP1 = 4,0 (nc), 4,0 (c1) e 3,0 (c2); AEP2 = 6,0 (nc), 6,0 (c1) e 4,0 (c2); AEP3 = 6,0 (nc), 6,0 (c1) e 6,0 (c2)	SOE SCA SBD	ARR – Para nc, menos restritivo do que o determinado para SOE, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. Para c1, menos restritivo do que o determinado para SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais. ARP1, ARP2, ARP3, AER, AEP1, AEP2, AEP3 – menos restritivo do que o determinado para SOE, SBD e SCA em todos os compartimentos ambientais.
	ZRU 3	Zona de Recuperação Urbana 3	Coef. utilização máx. = ARP3 = 4,0 (nc) e 3,0 (c1)	SOE SCA	Menos restritivo do que o determinado para SOE e SCA em todos os compartimentos ambientais.
Zonas Especiais	ZEIS	Zona Especial de Interesse Social	-	ARO SOE SUC SUCt SBD SCA	-
	ZEIA	Zona Especial de Interesse Ambiental	-	ARO SOE SUC SUCt SBD SCA	-

Fonte: (1) Lei Municipal nº 5.593, de 05 de outubro de 2006.

Compatibilidade com a Lei Específica da APRM-B: parâmetros urbanísticos do zoneamento do Plano Diretor incompatíveis aos determinados para a subárea de ocupação dirigida.



**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- ZAOD
- ZDU 3
- ZDU 4
- ZEE 4
- ZOSES 1
- ZOSES 2
- ZRA 1
- ZRO-1
- ZRO-2
- ZRU 3
- ZRUA 1
- ZRUA 2
- ZRUA 3
- ZEIS

**COMPARATIVO COM A LEI ESPECÍFICA**

- ÁREAS EM DESACORDO
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- RESERVATÓRIO BILLINGS



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69  
escala: 1:90.000



Título: **Áreas do Zoneamento do Plano Diretor do Município de São Bernardo do Campo com Parâmetros Urbanísticos em Desacordo com a Lei Estadual nº 13.579/10**

Projeto: **Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings**

Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007

Figura: 6.5

Data: maio/2010



**cobrape**

5020.PDPA.BIL\_PD11/R1



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### São Paulo

A análise de compatibilização realizada para a parcela do município de São Paulo inserida na APRM-B utilizou os índices de parâmetros urbanísticos básicos definidos nos Planos Regionais Estratégicos - PREs das Subprefeituras de Cidade Ademar, Capela do Socorro e Parelheiros, considerando o compartimento ambiental, especificados na Lei Específica do Reservatório Billings, em que se localizam.

A Subprefeitura de Cidade Ademar encontra-se no compartimento Corpo Central I; a Subprefeitura de Capela do Socorro, nos compartimentos Taquacetuba/Bororé e Corpo Central I; e a Subprefeitura de Parelheiros, no compartimento Taquacetuba/Bororé.

Como pode ser observado nas Tabelas 6.6 a 6.8 na Macrozona de Proteção Ambiental, as incompatibilidades foram identificadas na ZLT - Zona de Lazer e Turismo estão localizadas nas subáreas de maior restrição ao uso e ocupação do solo, ou seja, SBD - Subárea de Ocupação de Baixa Densidade e SCA - Subárea de Conservação Ambiental.

A ZERp1 - Zona Exclusivamente Residencial de Baixa Densidade 1, está de acordo com os parâmetros determinados pela Lei Específica para SBD, enquanto que a ZCPp – Zona de Centralidade Polar de Proteção Ambiental está de acordo com os parâmetros determinados para SOE – Subárea de Ocupação Especial e SUC – Subárea de Ocupação Urbana Consolidada.

Nas Zonas Especiais, a área do lote mínimo das ZEIS - Zona Especial de Interesse Social, ou seja, 125 m<sup>2</sup> é inferior ao estabelecido na Lei Específica da APRM-B para todas as subáreas de uso e ocupação do solo. Além do lote mínimo, o coeficiente de aproveitamento máximo e a taxa de permeabilidade mínima são menos restritivos do que os determinados para as subáreas onde estão localizadas.

É importante ressaltar que, atualmente, as Subprefeituras estão realizando revisões em seus PREs - Plano Regional Estratégico, sendo que alguns dos parâmetros analisados sofrerão modificações e serão discutidos para aprovação.

Na proposta de revisão do PRE da Subprefeitura de Cidade Ademar, a sugestão de alteração do lote mínimo e coeficiente de aproveitamento máximo da ZERp são compatíveis em relação ao índice estabelecido para SBD.

A proposta de alteração dos parâmetros urbanísticos da Subprefeitura de Capela do Socorro ocorreu em quatro zonas de uso e ocupação do solo: ZMp - Zona Mista de Proteção Ambiental, ZLT, ZEPAM - Zona Especial de Preservação Ambiental e ZEPAG - Zona Especial de Produção Agrícola e Extração Mineral. Para ZMp, a taxa de permeabilidade mínima sugerida é compatível para SUC, enquanto que SCA não há compatibilidade. Já para ZEPAG, a taxa de permeabilidade mínima é compatível para SOE, SUCt e SBD. O coeficiente de aproveitamento máximo proposto para ZLT é incompatível para SBD e SCA. A alteração do lote mínimo da ZEPAM e da ZEPAG está compatível com todas as subáreas de ocupação dirigida apresentadas na Lei da APRM-B.

Para a Subprefeitura de Parelheiros, a revisão do PRE propõe a alteração da taxa de permeabilidade mínima na ZPDS e do lote mínimo na ZEPAM. A taxa de permeabilidade mínima se mostra compatível com todas as subáreas de ocupação dirigida.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 6.6 - Incompatibilidades entre os Parâmetros Urbanísticos da Lei Específica e do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo - Subprefeitura de Cidade Ademar

Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>		Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Parâmetros Urbanísticos Propostos <sup>(2)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
ZMp	Zona Mista de Proteção Ambiental	Lote mínimo = 250 m <sup>2</sup> (respeitadas as disposições da legislação ambiental vigente) Coef. de aprov. máx. = 1,00 Taxa de permeab. mín. = 30%	Sem alteração	SOE SUC SUCt SCA	Lote mínimo, coef. de aproveitamento e taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA.
ZM1	Zona Mista de Baixa Densidade	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> Coef. de aproveitamento máx. = 1,00 Taxa de permeab. mín. = 15%	Sem alteração	SUC	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SUC.
ZM2	Zona Mista de Média Densidade	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> Coef. de aproveitamento máx. = 2,00 Taxa de permeab. mín. = 15%	Sem alteração	SUC	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SUC.
ZCPa	Zona de Centralidade Polar	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> Coef. de aproveitamento máx. = 1,50 Taxa de permeab. mín. = 15%	Sem alteração	SOE SUC	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SOE e SUC.
ZERp 1	Zona Exclusivamente Residencial de Baixa Densidade 1	Lote mínimo = 2.500 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 0,20 Taxa de permeab. mín. = 50%	Lote mínimo = 2.000 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 0,30	SBD	Os parâmetros atuais e propostos estão compatíveis com SBD.
ZCPp	Zona de Centralidade Polar de Proteção Ambiental	Lote mínimo = 250 m <sup>2</sup> (respeitadas as disposições da legislação ambiental vigente) Coef. de aprov. máx. = 1,00 Taxa de permeab. mín. = 30%	Sem alteração	SOE SUC	Todos os parâmetros são compatíveis com SOE e SUC.
ZEPAM	Zonas Especiais de Preservação Ambiental	Lote mínimo = estudo de cada caso pelo Executivo. Coef. de aprov. máx. = 0,10 (respeitadas as disposições legais da legislação ambiental vigente) Taxa de permeab. mín. = 90%	Sem alteração	SOE SUC SCA	Todos os parâmetros são compatíveis com as SOE, SUC e SCA.
ZEIS 1	Zonas Especiais de Interesse Social 1	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 2,50 (na Macrozona de Proteção Ambiental, as novas edificações deverão observar um coeficiente máximo de 1,00) Taxa de permeab. mín. = 85%	Sem alteração	SOE SUC SUCt SBD	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SOE, SUC, SUCt e SBD. Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SUCt e SBD.
ZEIS 4	Zonas Especiais de Interesse Social 4	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 1,00 Taxa de permeab. mín. = 70%	Sem alteração	SOE SUC SUCt SBD	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SOE, SUC, SUCt e SBD. Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SBD.

Fonte: (1) Lei Municipal nº 13.885, de 25 de agosto de 2004.

(2) Proposta de Revisão do Plano Regional Estratégico para adequação dos parâmetros urbanísticos nele previsto.

Compatibilidade com a Lei Específica da APRM-B: parâmetros urbanísticos do zoneamento do Plano Diretor incompatíveis aos determinados para a subárea de ocupação dirigida; parâmetro urbanístico proposto pela Revisão do PRE e compatível para a subárea de ocupação dirigida; parâmetro urbanístico proposto pela Revisão do PRE e incompatível para a subárea de ocupação dirigida.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 6.7 - Incompatibilidades entre os Parâmetros Urbanísticos da Lei Específica e do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo - Subprefeitura de Capela do Socorro

Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>		Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Parâmetros Urbanísticos Propostos <sup>(2)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
ZMp	Zona Mista de Proteção Ambiental	Lote mínimo = 250 m <sup>2</sup> (respeitadas as disposições da legislação ambiental vigente) Coef. de aprov. máx. = 1,00 Taxa de permeab. mín. = 30%	Taxa de permeab. mín. = 40%	SOE SUC SCA	Lote mínimo, coef. de aproveitamento e taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA em Corpo Central I e Taquacetuba/Bororé. Para o parâmetro proposto, a taxa de permeabilidade é menos restritiva para SCA em Corpo Central I e Taquacetuba/Bororé.
ZPDS	Zona de Proteção e Desenvolvimento Sustentável	Lote mínimo = 10.000 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 0,10 Taxa de permeab. mín. = 50%	Sem alteração	SBD SCA	Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA em Corpo Central I e Taquacetuba/Bororé.
ZLT	Zona de Lazer e Turismo	Lote mínimo = 1.500 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 0,30 Taxa de permeab. mín. = 30%	Coef. de aprov. máx. = 0,50	SBD SCA	Lote mínimo = menos restritivo do que SCA em Corpo Central I e Taquacetuba/Bororé. Coef. de aprov. = menos restritivo para: a) SBD em Taquacetuba/Bororé; b) SCA em Corpo Central I e Taquacetuba/Bororé. O mesmo vale para o parâmetro proposto para a SCA. Taxa de permeab. = menos restritivo do que SBD e SCA em Corpo Central I e Taquacetuba/Bororé.
ZEPAM	Zonas Especiais de Preservação Ambiental	Lote mínimo = admitido apenas desmembramento de gleba, observado o módulo rural. Coef. de aprov. máx. = 0,10 (respeitadas as disposições legais da legislação ambiental vigente) Taxa de permeab. mín. = 90%	Lote mínimo = 20.000 m <sup>2</sup> (módulo mínimo rural)	SOE SUC SBD SCA	Os parâmetros atuais e propostos estão compatíveis com as subáreas de ocupação dirigida.
ZEPAG	Zonas Especiais de Produção Agrícola e Extração Mineral	Lote mínimo = módulo rural Coef. de aprov. máx. = 0,20 Taxa de permeab. mín. = 90%	Lote mínimo = 20.000 m <sup>2</sup> (módulo mínimo rural) Taxa de permeab. mín. = 80%	SOE SUCt SBD SCA	Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SCA em Taquacetuba/Bororé. Taxa de permeabilidade proposta = menos restritivo para SCA em Corpo Central I e Taquacetuba/Bororé.
ZCPp	Zona de Centralidade Polar de Proteção Ambiental	Lote mínimo = 250 m <sup>2</sup> Coef. de aproveitamento = 1,0 Taxa de permeab. mín. = 30%	Sem alteração	SOE SUC	Todos os parâmetros estão compatíveis com SOE e SUC.
ZEIS 1	Zonas Especiais de Interesse Social 1	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 2,50 (na Macrozona de Proteção Ambiental, as novas edificações deverão observar um coeficiente máximo de 1,00) Taxa de permeab. mín. = 85%	Sem alteração	SOE SUC SUCt SBD	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SOE, SUC, SUCt e SBD. Coef. de aprov. = menos restritivo do que SUCt e SBD.
ZEIS 4	Zonas Especiais de Interesse Social 4	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 1,00 Taxa de permeab. mín. = 0,70	Sem alteração	SOE SUC SUCt SBD	Lote mínimo = menos restritivo do que SOE, SUC, SUCt e SBD. Coef. de aprov. = menos restritivo do que SBD.

Fonte: (1) Lei Municipal nº 13.885, de 25 de agosto de 2004.

(2) Proposta de Revisão do Plano Regional Estratégico para adequação dos parâmetros urbanísticos nele previsto.

Compatibilidade com a Lei Específica da APRM-B: parâmetros urbanísticos do zoneamento do Plano Diretor incompatíveis aos determinados para a subárea de ocupação dirigida; parâmetro urbanístico proposto pela Revisão do PRE e compatível para a subárea de ocupação dirigida; parâmetro urbanístico proposto pela Revisão do PRE e incompatível para a subárea de ocupação dirigida.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

Tabela 6.8 - Incompatibilidades entre os Parâmetros Urbanísticos da Lei Específica e do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo - Subprefeitura de Parelheiros

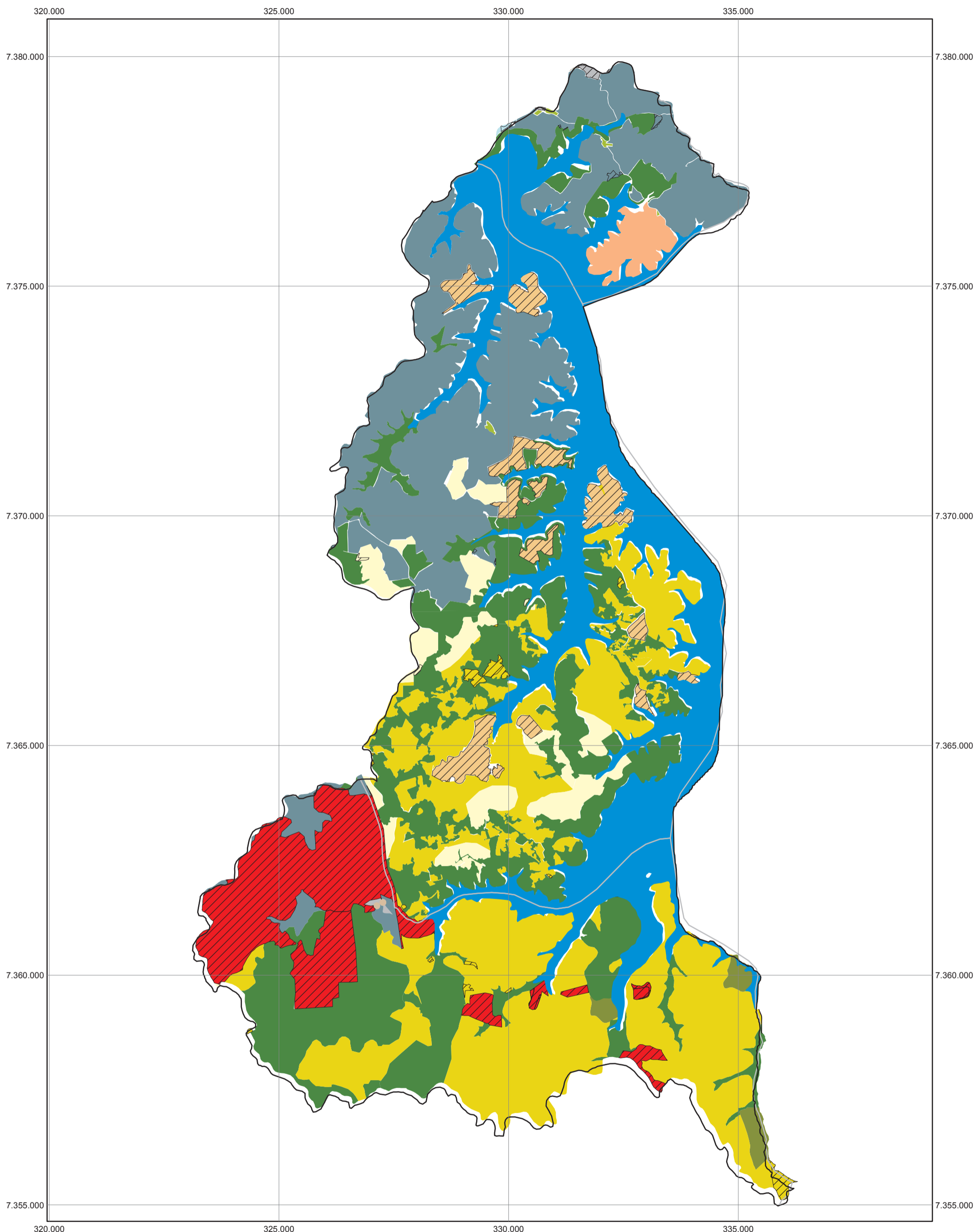
Zona de Uso e Ocupação do Solo <sup>(1)</sup>		Parâmetros Urbanísticos <sup>(1)</sup>	Parâmetros Urbanísticos Propostos <sup>(2)</sup>	Localização da Zona do Plano Diretor no Zoneamento da Lei Específica da APRM-B	Comentários
ZMp	Zona Mista de Proteção Ambiental	Lote mínimo = 250 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 1,00 Taxa de permeab. mín. = 30%	Sem alteração	SOE SUC SUCt SBD SCA	Lote mínimo e coeficiente de aproveitamento = menos restritivo do que o determinado para SBD e SCA. Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que o determinado para SCA.
ZPDS	Zona de Proteção e Desenvolvimento Sustentável	Lote mínimo = 7.500 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 0,10 Taxa de permeab. mín. = 50%	Taxa de permeab. mín. = 80%	SOE SUCt SBD SCA	A taxa de permeabilidade atual e proposta são menos restritivas do que o determinado para SCA.
ZCPp	Zona de Centralidade Polar de Proteção Ambiental	Lote mínimo = 250 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 1,00 Taxa de permeab. mín. = 30%	Sem alteração	SUC	Todos os parâmetros são compatíveis com SUC.
ZEP	Zonas Especiais de Preservação	As características de aproveitamento, dimensionamento, ocupação e uso do solo devem obedecer a legislação pertinente de criação da Unidade de Conservação.	Sem alteração	ARO	-
ZEPAM	Zonas Especiais de Preservação Ambiental	Lote mínimo = admitido apenas desmembramento de gleba, observado módulo mínimo rural. Coef. de aprov. máx. = 0,10 (respeitadas as disposições da legislação ambiental vigente) Taxa de permeab. mín. = 90%	Lote mínimo = 20.000 m <sup>2</sup> (módulo mínimo rural)	ARO SBD SCA	Os parâmetros atual e proposto estão compatíveis com SBD e SCA.
ZEPEC	Zona Especial de Preservação Cultural	Parâmetros da zona de uso em que se situa o bem imóvel representativo (BIR) ou a área de urbanização especial (AUE) ou a área de proteção paisagística (APP), enquadrado como ZEPEC, observadas as disposições específicas da Resolução de tombamento quando houver.	Sem alteração	SUC	-
ZEPAG	Zona Especial de Produção Agrícola e Extração Mineral	Lote mínimo = módulo rural Coef. de aprov. máx. = 0,20 Taxa de permeab. mín. = 70%	Lote mínimo = 20.000 m <sup>2</sup> (módulo mínimo rural) Coef. de aprov. máx. = 0,30 Taxa de permeab. mín. = 70%	SBD	Os parâmetros atuais estão compatíveis com o determinado para SBD. O parâmetro proposto, coef. de aproveitamento, é menos restritivo do que o determinado para SBD.
ZEIS 1	Zonas Especiais de Interesse Social	Lote mínimo = 125 m <sup>2</sup> Coef. de aprov. máx. = 2,50 (na Macrozona de Proteção Ambiental, as novas edificações deverão observar um coeficiente máximo de 1,00) Taxa de permeab. mín. = 15%	Sem alteração	SOE SUC SUCt SBD	Lote mínimo = menos restritivo do que o determinado para SOE, SUC, SUCt e SBD. Coef. de aproveitamento = menos restritivo do que SUC, SUCt, SBD. Taxa de permeabilidade = menos restritivo do que SUCt e SBD.

Fonte: (1) Lei Municipal nº 13.885, de 25 de agosto de 2004.

(2) Proposta de Revisão do Plano Regional Estratégico para adequação dos parâmetros urbanísticos nele previsto.

Compatibilidade com a Lei Específica da APRM-B: parâmetros urbanísticos do zoneamento do Plano Diretor incompatíveis aos determinados para a subárea de ocupação dirigida; parâmetro urbanístico proposto pela Revisão do PRE e compatível para a subárea de ocupação dirigida; parâmetro urbanístico proposto pela Revisão do PRE e incompatível para a subárea de ocupação dirigida.





**LEGENDA**

**ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR**

- ZCPa
- ZCPp
- ZEP
- ZEPAG
- ZEPAM
- ZEPEC
- ZERp
- ZLT
- ZM 1
- ZM 2
- ZMp
- ZPDS
- RESERVATÓRIO BILLINGS
- LIMITE DE MUNICÍPIO
- LIMITE DE SUBPREFEITURAS

**COMPARATIVO COM A LEI ESPECÍFICA**

- ÁREAS EM DESACORDO



Projeção Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horiz. SAD-69  
escala: 1:75.000



Título: **Áreas do Zoneamento do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo com Parâmetros Urbanísticos em Desacordo com a Lei Estadual nº 13.579/10**

Projeto: **Elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Reservatório Billings**

Contrato: SMA/CPLA nº 09/2007

Figura: 6.6

Data: maio/2010



5020.PDPA.BIL\_PD12/R1



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

---

**7 MAPA DA APRM-B**



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

## 7 MAPA DA APRM-B





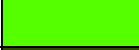
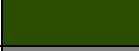

O mapa da APRM-Billings, em escala 1:10.000, contém a delimitação do zoneamento ambiental conforme estabelecido pela Lei Específica.

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-B, que será composto por técnicos de órgãos estaduais e municipais pertinentes.

Para composição do mapa, elaborado com o auxílio do software de geoprocessamento ArcGis 9.3, 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 faixa de 50 m de largura em projeção horizontal, a partir da cota máxima maximorum do reservatório Billings, ou seja, 747 m, conforme definido pela operadora do reservatório;
- Imagem do Satélite Quickbird ano 2009: utilizada para auxílio na correção da delimitação das áreas de intervenção.

As Áreas de Intervenção estão representadas no mapa pela seguinte legenda:

AOD - Área de Ocupação Dirigida	SOE - Subárea de Ocupação Especial	
	SUC - Subárea de Ocupação Urbana Consolidada	
	SUCt - Subárea de Ocupação Urbana Controlada	
	SBD - Subárea de Ocupação de Baixa Densidade	
	SCA - Subárea de Conservação Ambiental	
ARO - Área de Restrição à Ocupação		
AER - Área de Estruturação Ambiental Rodoanel		

As cinco subáreas de ocupação dirigida definidas na Lei Específica da APRM-B diferem em relação aos usos preferenciais e à restrição dos parâmetros urbanísticos básicos: coeficiente de aproveitamento máximo, taxa de permeabilidade e lote mínimo. Os parâmetros menos restritivos estão definidos para as subáreas SUC – Subárea de Ocupação Urbana Consolidada e SUCt – Subárea de Ocupação Urbana Controlada, ao passo que a maior restrição refere-se à ocupação das subáreas denominadas de baixa densidade – SBD, prioritariamente ocupadas por atividades do setor primário, chácaras e sítios, e pelas Subáreas de Conservação Ambiental – SCA.

A correção da delimitação das áreas de intervenção foi baseada no uso e ocupação do solo representado pela imagem Quickbird 2009, 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 subáreas adotada para a elaboração do mapa publicado pela Lei Específica.

Visando facilitar o acesso às informações pelas equipes de fiscalização da SMA, como



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

também, do futuro Grupo de Fiscalização Integrada, o mapa da APRM-B foi elaborado em duas versões: a primeira, denominada “Delimitação das Sub-Áreas de Ocupação Dirigida conforme Lei 13.579/09 – Mapa da APRM-B e Base Cartográfica SCM Raster 80/81” contém as bases cartográficas do Sistema Cartográfico Metropolitano - Raster 80/81, sendo sobrepostas pelas Áreas de Ocupação Dirigida determinadas pela Lei Específica. Na segunda versão, as bases cartográficas foram substituídas pelas imagens do satélite Quickbird do ano de 2009, cujo título é “Delimitação das Sub-áreas de Ocupação Dirigida conforme Lei 13.579/09 - Mapa da APRM-B e Carta Imagem Quickbird 2009”.



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

---

**8 DIRETRIZES PARA ESTABELECIMENTO DE  
POLÍTICAS SETORIAIS QUE INTERFERAM NA  
QUALIDADE DOS MANANCIAIS**



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 8 DIRETRIZES PARA ESTABELECIMENTO DE POLÍTICAS SETORIAIS QUE INTERFERAM NA QUALIDADE DOS MANANCIAIS

O presente estudo apresenta diretrizes para o estabelecimento de políticas setoriais que interfiram na qualidade dos mananciais que deverão nortear as ações setoriais públicas e privadas a serem desenvolvidas na bacia do reservatório Billings. 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 sobre 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.

#### **8.1 Marco Legal**

As diretrizes setoriais descritas neste item estão em conformidade com o conjunto de leis e normas nacional e estadual relacionadas à proteção ambiental, aos recursos hídricos 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 (disciplinam o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos e delimitam as APRMs); Planos Diretores Municipais e demais legislações de caráter local com influência da organização territorial e urbana.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 8.2 Diretrizes Setoriais

#### 8.2.1 Habitação

O presente estudo propõe adiante os objetivos necessários para formulação da política habitacional a ser implementada na bacia Billings:

- Romper e reverter tendências de degradação urbana, ambiental, habitacional e social;
- Promover a qualidade urbanística, habitacional e de regularização fundiária dos assentamentos precários existentes ocupados por população de baixa renda;
- Coibir novas ocupações por assentamentos habitacionais precários em toda a extensão da bacia, oferecendo alternativas habitacionais em locais apropriados;
- Vincular a produção habitacional com a estruturação urbana e recuperação ambiental das áreas de intervenção;
- Propiciar a participação da sociedade civil na definição das ações e prioridades e no controle social da política habitacional.

As diretrizes básicas para o cumprimento dos objetivos da política habitacional estão relacionadas a seguir:

- Promover a compatibilização das soluções e ações habitacionais com as diretrizes e normas de estruturação urbana e de recuperação e proteção ambiental expressas nas diretrizes de uso e ocupação do solo consolidadas na Lei Específica da APRM-B. Da mesma forma, é importante que haja compatibilidade com as legislações municipais, ou seja, estas legislações 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 infraestrutura urbana. Todo este esforço de convergência do sentido da ação pública deve abranger variadas etapas, da concepção a operação d estruturas físicas implantadas;
- Promover requalificação urbanística e regularização fundiária dos assentamentos habitacionais precários e irregulares;
- Adotar política de regularização do parcelamento do solo, compreendendo diagnóstico do parcelamento, proposta técnica e urbanística para sua regularização e execução das intervenções propostas;
- Estimular participação da iniciativa privada na oferta de moradias para atendimento da demanda social;



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Minimizar a necessidade de relocações de família, admitida propriedade para os casos de proteção de áreas ambientalmente estratégicas, que incluem a erradicação de imóveis ou de assentamentos imprópriamente localizados, e quando da interferência de habitações com obras de interesse público;
- Adotar o provimento de serviços complementares indispensáveis, como educação, saúde, transporte, coleta de lixo, com a articulação destas múltiplas ações a partir das providências relacionadas a oferta de habitações e de melhorias;
- Adotar uma política de regularização do parcelamento do solo, respeitadas as diretrizes estadual e municipais, 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;
- Prever a ampliação das áreas verdes públicas no interior da bacia, para compensar as áreas que foram utilizadas para urbanização de favelas e regularização de loteamentos e recuperar condições de proteção ambiental;
- Desenvolver programas de melhoria da qualidade de vida dos moradores beneficiados pela urbanização de favelas e regularização de loteamentos, com infraestrutura urbana e equipamentos;
- Recomenda-se 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.

### 8.2.2 *Turismo e Lazer*

A região da bacia Billings possui um grande potencial turístico, sendo a principal atração o próprio reservatório, com a prática de esportes náuticos. A sua apropriação, tanto no corpo d'água quanto do potencial cênico usufruído pelos equipamentos encontrados à sua margem, é de forma gratuita, revertendo-se em benefícios econômicos a agentes particulares, sem que o recurso ambiental seja remunerado ambientalmente.

Além da utilização da represa para a prática de esportes náuticos, o entorno da represa Billings oferece recursos naturais de forte apelo para o turismo ecológico, áreas de pesca, praias, balneários, gastronomia e parques, como Parque Municipal Estoril em São Bernardo do Campo, Parque Natural do Pedroso em Santo André e Parque Ecológico Fernando Vitor de Araújo Alves em Diadema. A este conjunto de atrativos soma-se ainda o patrimônio cultural e arquitetônico da Vila de Paranapiacaba em Santo André.





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Desta 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 Billings.

As diretrizes básicas para a implantação da política de turismo e lazer na bacia Billings são propostas a seguir:

- Promover o desenvolvimento sustentável das atividades e instalações voltadas para turismo e lazer, por meio da preservação ambiental e do patrimônio cultural;
- Proteger os recursos naturais existentes;
- Incentivar a qualificação profissional de jovens e adultos, gerando trabalho e renda, por meio de atividades relacionadas a turismo e lazer;
- Melhorar as condições sanitárias da bacia, em particular, dos corpos d'água, que será promovida pelo Projeto Tietê, Programa Mananciais, Programa Pró-Billings, entre outros;
- Valorizar áreas de interesse turístico e de lazer e conservar os parques públicos existentes.

### 8.2.3 Saneamento Ambiental nas Áreas Urbanizadas

Investimentos em saneamento, principalmente em tratamento de esgoto, diminuem a incidência de doenças de veiculação hídrica, evitando o comprometimento dos recursos hídricos dos municípios. A percepção de que a maior parte das doenças é transmitida principalmente através do contato com a água poluída e esgoto não tratado levou os especialistas a procurar soluções integrando várias áreas da administração pública. Segundo dados da OMS – Organização Mundial de Saúde, 65% das doenças no Brasil estão relacionadas à ausência de saneamento ambiental nos municípios. Este mesmo estudo mostra que a cada R\$ 1,00 investido em saneamento ambiental são economizados R\$ 4,00 em saúde pública em um período de dez anos.

A Constituição de 1988 estabeleceu como competência do SUS (Sistema Único de Saúde) a participação na formulação da política e na execução das ações de saneamento. A medida criou condições para a integração das áreas de saneamento e saúde. Entretanto, o conceito elaborado pela OMS sobre o assunto prevê maior integração entre as áreas relacionadas ao tema. A OMS utiliza o conceito *saneamento ambiental* como o "controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeito prejudicial ao seu bem-estar físico, mental ou social".



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Conduzido pela administração pública municipal, o saneamento ambiental é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, aumentando sua eficácia e eficiência. Por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública, concorrendo também para a garantia da continuidade na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

### a) Abastecimento de Água

De acordo com os dados do Censo IBGE 2000, 89,4% dos domicílios particulares permanentes da bacia Billings são atendidos pelo sistema público de abastecimento de água. Os municípios de Diadema, Ribeirão Pires e São Paulo apresentam os maiores índices: 97, 93 e 90%, respectivamente.

Os municípios de Diadema e São Bernardo do Campo são abastecidos pelo Sistema Produtor Rio Grande. Os bairros de São Paulo localizados na área da bacia são abastecidos pelo Sistema Produtor Guarapiranga e o município de Rio Grande da Serra é atendido pelo Sistema Produtor Ribeirão da Estiva. O município de Ribeirão Pires é abastecido pelos Sistemas Produtores Rio Claro e Ribeirão da Estiva, enquanto Santo André encontra-se atendido pelos Sistemas Produtores Rio Grande, Alto Tietê e Rio Claro, além de possuir sistemas isolados de produção e 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.

Desta forma, recomenda-se a manutenção do índice de atendimento atual pela rede de distribuição pública, através de contínua implantação de infraestrutura necessária ao atendimento do crescimento vegetativo da população residente na bacia e, principalmente ações de desenvolvimento de instrumentos técnicos de gestão de qualidade da água do reservatório e de abatimento de cargas poluidoras, entre as quais:

- Aprimoramento e desenvolvimento de novas formas de combate às florações de algas;
- Instalação de barreiras de contenção de algas e cargas poluidoras;
- Implementação de técnicas avançadas de tratamento, como processos de pré-oxidação, remoção de substâncias que produzem gosto e odor, utilização de filtros adsorvedores (carvão ativado granular e areia) e de ozônio em distintas fases do tratamento.



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

b) Esgotamento Sanitário

Os dejetos gerados pelas atividades humanas, comerciais e industriais necessitam ser coletados, transportados, tratados e dispostos mediante processos técnicos, de forma que não gerem ameaça à saúde e ao meio ambiente.

Para muitas pessoas, a falta de um adequado sistema de coleta, tratamento e destino dos dejetos é uma das questões ambientais mais importantes. O problema é particularmente acentuado nas áreas periurbanas e rurais onde a maioria da população é composta de pessoas de baixa renda que não possuem serviços adequados de coleta, tratamento e destino dos dejetos. Estas condições são as causas primárias da alta incidência de diarreia, responsável pela morte de crianças, e de diversos episódios de doenças por ano. Além de ser um dos maiores causadores da degradação da qualidade das águas subterrâneas e superficiais.

Apesar dos esforços nos últimos anos, os investimentos nesta área continuam inadequados enquanto a necessidade continua a crescer, principalmente em relação ao tratamento dos dejetos. Esta situação é o resultado da baixa prioridade dada ao tratamento dos dejetos.

A seguir, são propostas algumas intervenções necessárias para o sistema de esgotamento sanitário na área abrangida pela bacia Billings:

- Identificação dos lançamentos e paralisação da disposição irregular de esgotos;
- Sistema de esgotamento sanitário para universalizar o serviço e minimizar despejo de efluentes na represa:
  - concluir redes e encaminhar para tratamento o esgoto coletado nas áreas urbanas consolidadas e contínuas;
  - implantar fossas sépticas e sistemas alternativos nos loteamentos isolados e nas áreas não contempladas pelas ETEs;
  - eliminar extravasamentos causados por obras, manutenção e problemas de operação nas áreas atendidas por rede pública;
  - incentivar e ampliar a atuação efetiva da vigilância sanitária e a consciência ambiental da população sobre a importância da adesão às redes.
- Implantação de infraestrutura integrada de saneamento ambiental somada a políticas que criem incentivos para a contenção da expansão urbana:
  - programa que contemple instalação de rede de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos, com projeto de saneamento ambiental e campanha;
  - conter a expansão urbana periférica;



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- incorporar as pessoas beneficiadas como agentes de contenção da expansão urbana.

### c) Resíduos Sólidos

O problema dos resíduos sólidos, na grande maioria dos municípios, vem se agravando como consequência do acelerado crescimento populacional, concentração das áreas urbanas, desenvolvimento industrial e mudanças de hábitos de consumo.

Geralmente, o desenvolvimento econômico de qualquer região vem acompanhado de uma maior produção de resíduos sólidos. Esta maior produção tem um papel importante entre os fatores que afetam a saúde da comunidade, constituindo assim um motivo para que se implantem políticas e soluções técnicas adequadas para resolver os problemas da sua gestão e disposição final.

A seguir, propõem-se ações para a destinação de resíduos sólidos na bacia, respeitando-se as legislações existentes:

- Elaborar, integrar e sistematizar banco de dados detalhado e atualizado dos focos de disposição adequada e inadequada dos resíduos sólidos;
- Implantação de programa de coleta, destinação, tratamento e disposição de resíduos sólidos:
  - fomentar o programa regional de coleta seletiva e de cooperativas;
  - aumentar o número de containeres de coleta de lixo em zonas rurais;
  - criar centrais de triagem para a coleta seletiva e reuso de materiais;
  - priorizar a disposição fora da área da bacia;
  - selecionar locais para implantação de aterros sanitários controlados, com rigoroso controle de manutenção e tratamento de chorume;
  - selecionar locais para implantação de aterros de resíduos inertes.
- Fomentar ações de recuperação de áreas contaminadas;
- Intensificar as ações fiscalizadoras com o intuito de impedir novas disposições irregulares.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 8.2.4 Sistema Viário e de Transporte

A ocupação de áreas de várzeas, como a das marginais no município de São Paulo, em particular a do rio Tietê e suas áreas lindeiras ou de ribanceiras e margens de córrego, criam, evidentemente, problemas praticamente insolúveis para as enchentes periódicas que ocorrem nos períodos de chuvas intensas na região. Da mesma forma, esse tipo de ocupação às margens dos grandes reservatórios de abastecimento de água da RMS, do qual a Billings é um dos exemplos, gera problemas de poluição hídrica significativos para a população, ocorrendo diversas doenças de causa hídrica e problemas de abastecimento público.

A reversão do quadro atual de pressão sobre o meio natural requer uma ação que extrapola os limites de cada área protegida, com a conjugação das políticas setoriais, especialmente as de habitação, desenvolvimento urbano, sistema viário e transportes.

É dentro desse quadro que há que se verificar o nível de coerência dos projetos do sistema viário para a bacia Billings.

A região é servida por uma ampla rede viária composta por vias locais, avenidas, estradas e pelas rodovias Anchieta, dos Imigrantes e Rodoanel Mário Covas, sendo as duas últimas de acesso controlado (*Classe Zero*), associada a um sistema de transporte público que provê acessibilidade a praticamente todo o território da bacia, constituído por linhas de ônibus e vans, linha de Trem Metropolitano e travessias do reservatório por balsa.

Contudo com a recente inauguração do Trecho Sul do Rodoanel é de extrema importância o controle e fiscalização das áreas lindeiras desta rodovia, a fim de evitar o uso e ocupação do solo de forma irregular. Nesta direção, o Rodoanel é um projeto de rodovia “Classe Zero”, alto padrão técnico e controle total de acessos, sendo bloqueado ao acesso de áreas lindeiras. No entanto, nas áreas próximas aos trevos de interligação com as demais vias de acesso, podem ocorrer pressões antrópicas e a indução a ocupação.

A Lei Específica da Billings – Lei 13.579/09 estabelece como diretrizes a contenção da expansão de núcleos urbanos na Área de Influência Direta – AID do Rodoanel e, ainda, o incentivo de ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia da rodovia como *Classe Zero*.

Outras diretrizes importantes quanto ao sistema viário são referentes as Subáreas de Ocupação de Baixa Densidade - SBD e a de Conservação Ambiental - SCA, que correspondem respectivamente a 30% e 35% da área da bacia da Billings, limitando os investimentos em ampliação do sistema viário que induzam a ocupação ou o adensamento populacional destas áreas.



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

De forma oposta, a Subárea de Ocupação Urbana Consolidada – SUC tem como diretriz melhorar o sistema viário mediante a pavimentação adequada, priorizando as vias de circulação do transporte público.



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

---

**9 PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA A  
GESTÃO DA APRM-B**



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

**9 PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA A GESTÃO DA APRM-B**

Os itens a seguir apresentam as propostas de instrumentos para a gestão da APRM-B, visando ao controle do uso e da ocupação do solo urbano e rural da bacia e da qualidade de seus corpos d'água. O sucesso das proposições apresentadas depende da viabilidade efetiva das medidas de controle relacionadas, do efetivo grau de prioridade concedido a estas atividades e do grau de cooperação entre os diversos organismos responsáveis pelas ações a serem desenvolvidas.

**9.1 Educação Ambiental**

O complexo quadro de desenvolvimento da região da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings, com suas causas estruturais e repercussões adversas de ordem econômica, política, cultural e ambiental requer a implantação de Programas de Educação Ambiental, com a finalidade de promover o seu desenvolvimento, combinando a manutenção da qualidade de vida e a preservação dos mananciais.

A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação, que conta com a participação de diversos setores sociais que entendem que apenas a adoção de mecanismos de correção dos problemas existentes é insuficiente para a proteção do meio urbano e do meio ambiente.

Segundo a Lei 9.795/99, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, são princípios básicos da educação ambiental:

- O enfoque humanista, holístico e democrático e participativo;
- A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- O pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- A permanente avaliação crítica do processo educativo;
- A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade industrial e cultural.

Os Programas de Educação Ambiental devem visar os seguintes conteúdos no diagnóstico, nas ações e na proteção da bacia:





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Recursos hídricos;
- Resíduos sólidos;
- Biodiversidade local;
- Solo e relevo;
- Uso e ocupação do solo;
- Alternativas econômicas sustentáveis;
- Desenvolvimento sustentável;
- Aspectos culturais e regionais;
- Saúde Pública e Meio Ambiente.

### 9.1.1 *Oficinas Ambientais*

A implantação das Oficinas Ambientais se dará em todos os municípios abrangidos pela bacia Billings, com o intuito de 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, estimulando, ao mesmo tempo, atividades compatíveis com os requisitos ambientais da região.

Uma vez implantadas, as oficinas serão geridas pela comunidade, através de cooperativas, com a supervisão e orientação das Prefeituras Municipais. Após quatro anos de implantação, a meta é que as oficinas se tornem auto-sustentáveis, contando exclusivamente com os recursos advindos da sua produção.

A função das oficinas é a difusão de todos os aspectos que caracterizam uma área de manancial. Os cursos, debates, palestras, conferências, treinamentos e publicações relacionadas ao tema específico são de responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, 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.

As Oficinas Ambientais poderão ser integradas aos núcleos de Educação Ambiental, já implantados nos municípios de Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo.

O Programa promoverá, inicialmente, a criação de cinco tipos de oficinas, a serem implantadas em atendimento à caracterização do município e sua respectiva demanda:



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Oficina de Reciclagem;
- Oficina de Culinária;
- Oficina de Agricultura;
- Oficina de Arte;
- Oficina de Qualidade de Água e Saúde Pública.

### 9.1.2 *Estratégias e Ações Complementares*

Além das Oficinas Ambientais, prevê-se o desenvolvimento de estratégias e ações complementares das atividades descritas a seguir:

- a) Encontros Técnicos de Educação Ambiental, dirigidos ao setor educacional, visando o levantamento de experiências e o diagnóstico da necessidade de expectativas quanto a:
  - Capacitação de educadores;
  - Organização, produção e implementação de acervo de materiais didáticos e informativos;
  - Implantação de atividades artísticas, com enfoque na temática dos mananciais, como teatro, oficinas de dança, entre outros.
- b) 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;
- c) Campanhas e programas de comunicação e sensibilização quanto à natureza dos problemas ambientais e urbanos das áreas de mananciais, visando atingir a população, tais como:
  - 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

- Elaboração de projetos de educação ambiental;
- Parcerias e fontes de financiamento para os programas de educação ambiental nas áreas de mananciais;
- Instrumentos de avaliação e acompanhamento.

### 9.1.3 Áreas de Abrangência

O Programa de Educação Ambiental deve contemplar, articular e integrar todos os municípios da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings.

Participariam do programa as Secretarias Estaduais do Meio Ambiente e da Educação, as organizações dos diversos setores das Prefeituras e Secretarias Municipais, com interface à temática ambiental, consórcios intermunicipais, comitês de bacia hidrográfica e organizações não-governamentais, que contemplem em suas abordagens os conceitos, as metodologias e as expectativas da educação ambiental como instrumento de política pública.

## 9.2 Programa de Monitoramento Ambiental

### 9.2.1 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.

As ações para melhoria e controle da qualidade da água do reservatório Billings demandam a implementação de um Programa de Monitoramento, que deve incluir:

- a) Continuidade do monitoramento sistemático da qualidade da água no reservatório e tributários



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

Para o monitoramento da qualidade da água, propõe-se que seja mantida a amostragem nos pontos atualmente monitorados pela CETESB no reservatório e principais tributários, com periodicidade mensal e a avaliação de parâmetros adotada atualmente.

b) Criação de um Plano de Monitoramento de Qualidade da Água

Para subsidiar o acompanhamento do alcance das metas de qualidade da água estabelecidas pela Lei Específica, bem como contemplar as ações de controle, fiscalização, enquadramento e licenciamento da bacia, é necessária a inclusão de pontos de monitoramento nos afluentes do reservatório Billings e no próprio reservatório.

No presente momento, as instituições interessadas no Plano de Monitoramento de Qualidade da Água da APRM-B (SMA, CETESB, Sabesp e EMAE – Empresa Metropolitana de Águas e Energia) estão discutindo ações a serem tomadas para este Plano e propõem o monitoramento sistemático, com frequência mensal nos afluentes e no reservatório, sendo os locais sugeridos para monitoramento apresentados nas tabelas e figura a seguir.

**Tabela 9.1. Pontos de monitoramento sugeridos para inclusão - afluentes**

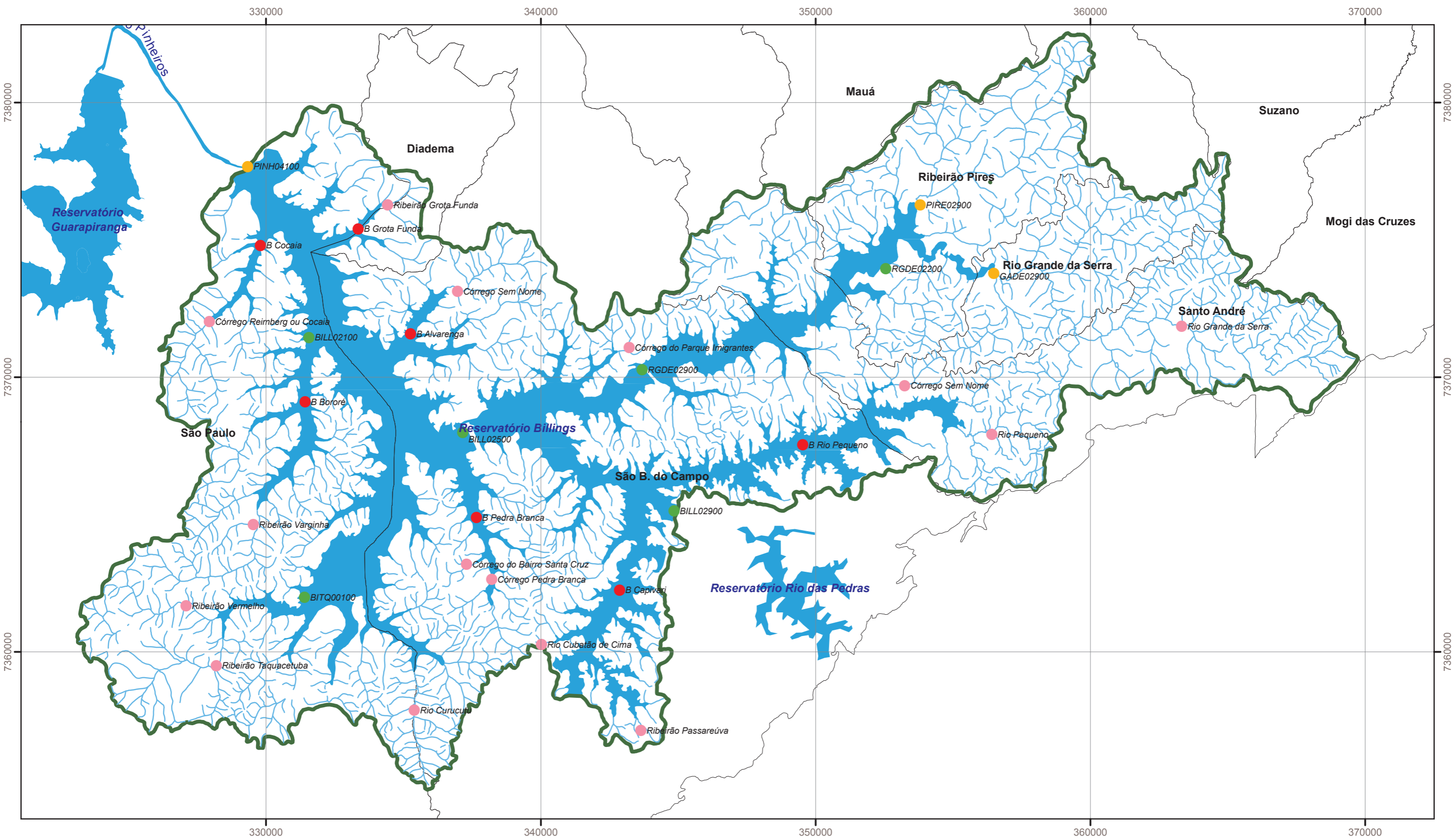
Compartimento Ambiental	Braço	Município	Corpo d'água	Sub-bacia	Ponto Existente CETESB
Corpo Central I	Cocaia	São Paulo	Córrego Reimberg ou Cocaia	142	-
	Grota Funda	São Paulo / Diadema	Ribeirão Grota Funda	9	-
	Alvarenga	São Bernardo do Campo	Córrego Sem Nome	15	-
Corpo Central II	-	São Bernardo do Campo	Córrego Parque Imigrantes	30	-
Bororé / Taquacetuba	Bororé	São Paulo	Ribeirão Varginha	127	-
		São Paulo	Ribeirão Taquacetuba	117	-
	Taquacetuba	São Paulo	Ribeirão Vermelho	118	-
		São Bernardo do Campo	Rio Curucutu	107	-
Capivari / Pedra Branca	Pedra Branca	São Bernardo do Campo	Córrego do Bairro Santa Cruz	97	-
			Córrego Pedra Branca	96	-
	Capivari		Ribeirão Passareúva	83	-
			Rio Cubatão de Cima	84	-
Rio Grande / Rio Pequeno	Rio Pequeno	Santo André	Córrego Sem Nome	69	-
			Rio Pequeno	72	-
	Rio Grande	Santo André	Rio Grande da Serra	49	-
		Ribeirão Pires	Ribeirão Pires	46	PIRE02900
		Rio Grande da Serra	Rio Grande da Serra	51A	GADE02900
Pinheiros	-	São Paulo	Rio Pinheiros	-	PINH04100



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

**Tabela 9.2. Pontos de monitoramento sugeridos para inclusão - reservatório**

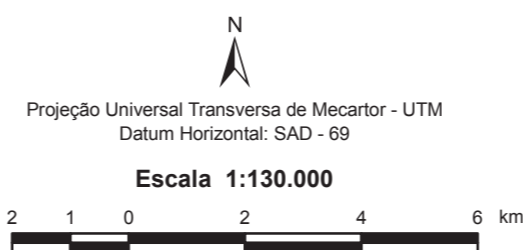
<b>Compartimento Ambiental</b>	<b>Braço</b>	<b>Município</b>	<b>Corpo d'água</b>	<b>Ponto Existente CETESB</b>
Corpo Central I	Cocaia	São Paulo	Braço Cocaia	-
	Grota Funda	São Paulo / Diadema	Braço Grota Funda	-
	Alvarenga	São Bernardo do Campo	Braço Alvarenga	-
	-		Corpo Central / Bororé	BILL02100
Corpo Central II	-	São Bernardo do Campo	Corpo Central / Imigrantes	BILL02500
			Corpo Central / Summit	BILL02900
Bororé / Taquacetuba	Bororé	São Paulo	Braço Bororé	-
	Taquacetuba	São Paulo	Braço Taquacetuba	BITQ00100
Capivari / Pedra Branca	Pedra Branca	São Bernardo do Campo	Braço Pedra Branca	-
	Capivari		Braço Capivari	-
Rio Grande / Rio Pequeno	Rio Pequeno	São Bernardo do Campo	Braço Rio Pequeno	-
	Rio Grande	Ribeirão Pires	Braço Rio Grande	RGDE02200
		São Bernardo do Campo		RGDE02900



**LEGENDA:**

**Plano de Monitoramento de Qualidade da Água**

- |   |   |
|---|---|
| <span style="color: green;">●</span> Existente - Reservatório | <span style="border: 2px solid green; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Limite da Bacia Billings |
| <span style="color: red;">●</span> Sugerido - Reservatório    | <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Limites Municipais       |
| <span style="color: yellow;">●</span> Existente - Afluentes   | <span style="color: blue;">—</span> Hidrografia   |
| <span style="color: pink;">●</span> Sugerido - Afluentes      | <span style="background-color: blue; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Reservatórios             |



**Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings**

Figura 9.1 - Pontos Sugeridos - Plano de Monitoramento de Qualidade da Água





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

Sugere-se ainda a análise das seguintes variáveis de qualidade da água nos afluentes:

- Físicas: vazão, temperatura, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos fixos e turbidez;
- Químicas: pH, condutividade, OD, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio Kjeldahl, fósforo total, ortofosfato solúvel, DBO<sub>5,20</sub>, DQO, COT, COD, alumínio, ferro, manganês e surfactantes.

Para a análise da qualidade da água no reservatório, sugere-se a análise das variáveis:

- Físicas: temperatura, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos fixos, transparência e turbidez;
- Químicas: pH, condutividade, OD, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio Kjeldahl, fósforo total, ortofosfato solúvel, DBO<sub>5,20</sub>, DQO, COT, COD, alumínio, ferro, manganês, cobre dissolvido e surfactantes;
- Biológicas: coliformes termotolerantes, clorofila-a, fitoplâncton com contagem de número de cianobactérias.

c) Implantação de monitoramento quantitativo

Para melhor conhecimento das cargas do reservatório Billings, recomenda-se a implantação do monitoramento hidrológico concomitante ao monitoramento de qualidade das águas realizado pela CETESB.

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 limnógrafos de regime contínuo nos tributários monitorados qualitativamente e de limnógrafos 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 do reservatório com as calculadas pelo MQUAL, deve-se dar atenção especial à medição de vazão nos pontos de monitoramento dos tributários.

d) 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 ressolubilização desse nutriente a partir dos sedimentos de fundo do reservatório. Os episódios de anoxia nas águas mais profundas, que



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

ocorrem no período do verão, podem causar essa ressolubilização. Dessa maneira, após atingir-se um abatimento das cargas de fósforo trazidas pelos tributários, o retorno do reservatório a uma condição mais favorável, em termos de *booms* 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.

### e) 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 SMA, através da CETESB, e da Secretaria de Estado de Saneamento e Energia, através da Sabesp.

### 9.2.2 *Monitoramento da Qualidade da Água Tratada*

A Portaria 518/04 do Ministério da Saúde estabelece que a qualidade da água produzida e distribuída para o consumo humano deve ser controlada.

Este controle da qualidade da água para consumo humano é definido como o conjunto de atividades exercidas de forma contínua pelos responsáveis pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição.

Entende-se por água potável a água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde. Dessa forma, a legislação define a quantidade mínima e a frequência em que as amostras de água devem ser coletadas, bem como os parâmetros de qualidade e seus respectivos limites permitidos.

Ainda fica a cargo da autoridade de saúde pública a vigilância da qualidade da água, adotando ações continuamente para verificar se a água consumida pela população atende aos preceitos da legislação e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana.

Em atendimento às exigências estabelecidas, a Sabesp analisa a qualidade da água desde a captação até os pontos de consumo. Para assegurar a confiabilidade da qualidade da água, em relação à saúde da população, a empresa mantém 16 centrais de controle sanitário, instaladas pela Região Metropolitana de São Paulo, Interior e Litoral. Relatórios com os dados do





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

monitoramento da qualidade da água tratada são disponibilizados periodicamente pela empresa.

### 9.2.3 *Monitoramento de Áreas Contaminadas*

O Brasil até pouco tempo não contava com uma legislação específica para as questões envolvendo áreas contaminadas. Contudo, a legislação ambiental existente até então oferecia suporte, mesmo que de forma indireta, a diferentes aspectos relacionados às áreas contaminadas, como os temas de preservação e recuperação da qualidade ambiental, políticas estadual e nacional de meio ambiente e elementos normativos para o controle da poluição, as leis específicas de uso e ocupação do solo também auxiliavam na tarefa de gerenciamento de áreas contaminadas.

No Estado de São Paulo, a CETESB, supriu a carência de legislações através da publicação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas fornecendo aos técnicos da CETESB, de outros órgãos e de empresas privadas, conceitos, informações e metodologias, para a uniformização das ações dessas instituições para a solução dos problemas gerados pelas contaminações. Além da aprovação, em 2007, de novo Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Contudo, em 8 de julho de 2009 entrou em vigor a Lei estadual 13.577 dispoendo sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas.

Estabelecendo a obrigatoriedade de atualização continua de cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas, determinando as condições para a aplicação dos procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas, enfatizando as ações relativas ao processo de identificação, remediação e monitoramento, a seleção das áreas mais importantes, a criação de instrumentos econômicos para financiar a investigação e remediação, além de apoiar as futuras iniciativas para a revitalização de regiões industriais abandonadas.

Definindo como Área Contaminada a área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger.

A legislação estadual determina como instrumentos para a implantação do sistema de proteção da qualidade do solo e para o gerenciamento de áreas contaminadas o Cadastro de Áreas Contaminadas composto pelo conjunto de informações referentes aos empreendimentos e atividades que apresentam potencial de contaminação e às áreas suspeitas de contaminação e contaminadas, distribuídas em classes de acordo com a etapa do processo de identificação e remediação da contaminação em que se encontram.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Desde 2002, a CETESB divulga a lista das áreas contaminadas do Estado de São Paulo, a época, foram registradas 255 áreas. Este cadastro é frequentemente atualizado, e em sua última atualização em 2009, foram totalizados 2.904 Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo.

Os documentos apresentados à CETESB pelo responsável legal, ou os documentos gerados pela CETESB ou outros órgãos e entidades envolvidos durante as etapas do gerenciamento de áreas contaminadas são mantidos nas Agências Ambientais, os quais são passíveis de consulta nestas Agências mediante solicitação das partes interessadas e de terceiros.

O cadastro de áreas contaminadas tem como objetivo principal proporcionar às partes interessadas a disponibilização das informações geradas durante a execução das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas, de forma resumida e ordenada, possibilitando o pronto acesso às mesmas e subsidiando as tomadas de decisão de forma objetiva.

No âmbito federal também foi publicada a Resolução CONAMA 420, de 28 de dezembro de 2009 a qual dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

A questão do monitoramento da qualidade ambiental é abordada em diversos momentos, explicitando a importância desta atividade no gerenciamento das atividades e das áreas contaminadas.

Como para a prevenção e controle da qualidade do solo, na qual, os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas ficam sujeitos a implantar programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais.

Ou ainda, na qual, os responsáveis pela contaminação de uma área devem submeter ao órgão ambiental competente proposta para a ação de intervenção a ser executada sob sua responsabilidade, devendo a mesma, obrigatoriamente, considerar, como uma das ações, o programa de monitoramento da eficácia das ações executadas.

Portanto as legislações em vigor reforçam a importância do gerenciamento de áreas contaminadas e a recuperação da qualidade ambiental. No entanto, o equacionamento da questão relativa às áreas contaminadas se dará como resultado da mobilização de diversos setores da sociedade, cabendo à CETESB, com a participação efetiva dos órgãos responsáveis pela saúde, recursos hídricos e planejamento urbano, nos níveis estadual e municipal, o gerenciamento do processo. Em decorrência dessa mobilização e do gerenciamento adequado, os problemas atualmente existentes poderão ser solucionados ou mesmo transformados em



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

ações de incentivo ao desenvolvimento econômico e à geração de empregos. O sucesso de um programa de gerenciamento de áreas contaminadas depende do engajamento das empresas que apresentam potencial de contaminação, dos investidores, dos agentes financeiros, das empresas do setor da construção civil, das empresas de consultoria ambiental, das universidades, do poder público em todos os níveis (legislativo, executivo e judiciário) e da população em geral.

### 9.2.4 Órgãos Responsáveis pelo Programa de Monitoramento Ambiental

São responsáveis pelo monitoramento da qualidade ambiental da APRM-B no limite de suas competências e atribuições:

- Órgãos e entidades da Administração Pública estadual e municipal com atuação na área de meio ambiente, recursos hídricos, saúde, agricultura, saneamento, energia, entre outros;
- Concessionárias de serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, gestão de resíduos sólidos, entre outras;
- Demais prestadores de serviços públicos nas áreas de meio ambiente, recursos hídricos, saúde, agricultura, saneamento, energia, entre outros.

Ficam os órgãos, concessionárias, e prestadores de serviços, citados anteriormente, responsáveis por fornecer as informações referentes ao monitoramento entre outros dados que venham a ser gerados e requeridos para a bacia e disponibilizar, ao Sistema Gerencial de Informação - SGI e ao Órgão Técnico Regional da APRM-B, tais dados e informações resultantes do monitoramento.

Ainda cabe aos responsáveis pelo monitoramento dar suporte técnico ao Sistema de Monitoramento e Avaliação da Qualidade Ambiental e executar as ações estabelecidas no Programa Integrado de Monitoramento e Avaliação Ambiental da APRM-B.

### 9.2.5 Monitoramento da Eficácia dos Projetos e Programas

O órgão técnico da APRM-B, em conjunto com os órgãos e entidades da Administração Pública envolvidos, deverá avaliar anualmente o Programa Integrado de Monitoramento da Qualidade Ambiental da APRM-B.

O Sistema de Monitoramento e Avaliação da Qualidade Ambiental será auditado por iniciativa do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - CBH-AT no que se refere à execução do Programa de Monitoramento e Avaliação da Qualidade ambiental e à conferência dos dados fornecidos.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Há uma série de ações, projetos e programas de melhorias assegurados para a bacia Billings. 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.

### **9.3 Sistema Gerencial de Informações – SGI**

Propõe-se a criação de um Sistema Gerencial de Informações – SGI da APRM-B, com a finalidade de:

- Caracterizar e avaliar a qualidade ambiental da APRM-B;
- Subsidiar as decisões decorrentes das disposições da Lei Específica, constituindo referência para a implementação de todos os instrumentos de planejamento e gestão da APRM-B;
- Disponibilizar a todos os agentes públicos e privados os dados e as informações gerados.

O Sistema Gerencial de Informações da APRM-B terá por base um banco de dados georreferenciados em formato digital, contendo as informações necessárias à gestão da bacia, incluindo o monitoramento da qualidade da água e a simulação de impactos derivados da ocupação do território, a realização de estudos técnicos e o financiamento de ações necessárias ao melhor desenvolvimento ambiental e urbano do território.

#### *9.3.1 Constituição do Sistema Gerencial de Informações*

O Sistema Gerencial de Informações será constituído de:

- Sistema de Monitoramento e Avaliação da Qualidade Ambiental;
- Base cartográfica em formato digital;



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

- Representação cartográfica dos sistemas de infraestrutura implantados e projetados;
- Representação cartográfica da legislação de uso e ocupação do solo incidente na APRM-B;
- Cadastro de usuários dos recursos hídricos;
- Cadastro e mapeamento das licenças, autorizações, outorgas e autuações expedidos pelos órgãos competentes;
- Cadastro e mapeamento de áreas verdes e vegetadas da APRM-B;
- Representação cartográfica das áreas cobertas por matas e todas as formas de vegetação nativa primária ou secundária nos estágios médio e avançado de regeneração.
- Cadastro fundiário das propriedades rurais;
- Indicadores de saúde associados às condições do ambiente;
- Informação das rotas de transporte das cargas tóxicas e perigosas.

A responsabilidade pela manutenção, coordenação e divulgação do SGI será do órgão técnico através da Agência de Bacia do Alto Tietê ou pelo Órgão Técnico Regional da APRM-B.

### 9.3.2 Módulos do Sistema Gerencial de Informações – SGI

O Sistema de Gerenciamento de Informações da APRM-B será composto de cinco módulos:

- SGI/ÁGUA - banco de dados hidrológico, de quantidade e qualidade da água relativa ao Modelo de Correlação Uso do Solo/Qualidade da Água;
- SGI/GEO - armazenamento, tratamento e análise de informações ambientais, inclusive aquelas geradas pelo Sistema de Monitoramento e Avaliação da Qualidade Ambiental;
- SGI/PLA - atualização dos cenários e critérios de uso e ocupação do solo e de operação dos sistemas de infraestrutura;
- SGI/JUR - banco de documentos jurídico-legais;
- SGI/ECO - simulações financeiras, orçamento e modelo de financiamento da gestão e informações sobre obtenção de recursos.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

O SGI da APRM-B deverá ser alimentado, no mínimo, pelos dados e informações fornecidos pelos órgãos e entidades da administração pública estadual e municipal, direta e indireta, as concessionárias e demais prestadoras de serviços públicos. Esses dados deverão ser atualizados anualmente, devendo ser encaminhados ao Órgão Técnico Regional da APRM-B devidamente consolidados e acompanhados por análise de série histórica. Além disso, quaisquer eventos ou situações distintas do comportamento padrão deverão ser imediatamente comunicados ao Órgão Técnico Regional da APRM- B, devidamente acompanhados dos dados e informações objeto de sua detecção.

### **9.4 Suporte Financeiro**

O suporte financeiro, a luz da Lei Específica da Billings, para a implementação do PDPA Billings será baseado nas fontes a seguir:

- Orçamento dos Estados, Municípios e União;
- Recursos oriundos de empresas prestadoras de serviços de saneamento e energia elétrica;
- Recursos oriundos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO;
- Recursos transferidos por ONGs, fundações, universidades e agentes do setor privados;
- Recursos oriundos de operações urbanas, conforme legislação específica;
- Compensações por políticas, planos, programas ou projetos de impacto negativo local ou regional;
- Compensações financeiras para municípios com territórios especialmente protegidos;
- Multas relativas às infrações;
- Recursos provenientes de execução de ações judiciais que envolvam penalidades pecuniárias, quando couber;
- Incentivos fiscais voltados à promoção da inclusão social, educação, cultura, turismo e proteção ambiental.



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

---

**10 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS E AÇÕES PARA  
PLANO DE AÇÃO INTEGRADA ATÉ O ANO DE  
2012**



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 10 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS E AÇÕES PARA O PLANO DE AÇÃO INTEGRADA ATÉ O ANO DE 2012

Os itens a seguir identificam os setores territoriais prioritários para implementação de políticas públicas, que influem diretamente na preservação da qualidade ambiental do reservatório Billings.

#### **10.1 Identificação de processos que afetam a qualidade da água**

Segundo estudo “*Calibração de Sistema Relacional de Correlação do Manejo do Território e da Qualidade Ambiental para o Reservatório Billings*” (SMA/CPLA, 2004), devem ser identificadas as fontes de cargas poluidoras que afluem ao reservatório Billings. A quantificação da carga poluidora é um elemento importante para diversos planos e programas de manejo que tenham por objetivo a conservação e o uso sustentável da bacia.

As principais fontes das cargas poluidoras têm origem em:

- Esgotos domésticos originados em favelas sem urbanização, sistemas individuais de disposição final (fossas sépticas e sumidouros), áreas urbanas servidas por rede coletora de esgotos e efluentes de ETEs;
- Efluentes industriais;
- Cargas devido ao escoamento superficial (cargas difusas) originadas nas áreas rurais (atividades agrícolas, pecuárias; mineração; chácaras de lazer e recreação; áreas pouco alteradas como matas, capoeiras e campo) e nas áreas urbanas (efluentes líquidos; resíduos sólidos; movimento de veículos; lavagem de quintais, jardins, calçadas, ruas e de materiais de construção; erosão; deposição de partículas e pela água da chuva).

#### **10.2 Controle das Cargas Difusas**

Identificadas as fontes das cargas poluidoras, propõe-se a adoção de medidas destinadas à redução dessas cargas, que são transportadas pelas águas pluviais afluentes aos corpos receptores, compreendendo:

- Detecção de ligações clandestinas de esgoto domiciliar e efluentes industriais na rede coletora de águas pluviais, através de programa a ser instituído pelos órgãos públicos e acompanhada sua implementação pelo órgão técnico;
- Adoção de técnicas e rotinas de limpeza e manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais;
- Adoção de medidas de controle e redução de processos erosivos, por empreendedores privados e públicos, nas obras que exijam movimentação de terra, de acordo com





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

projeto técnico previamente aprovado, observados os períodos de maiores índices pluviométricos;

- Adoção de medidas de contenção de vazões de drenagem e de redução e controle de cargas difusas, por empreendedores públicos e privados, de acordo com projeto técnico aprovado;
- Utilização de práticas de manejo agrícola adequadas, priorizando a agricultura orgânica, o plantio direto e a proibição do uso de biocidas;
- Intervenções diretas em trechos de várzeas de rios e na foz de tributários do reservatório Billings, destinadas à redução de cargas afluentes;
- Adoção de programas de redução e gerenciamento de riscos, bem como de sistemas de respostas a acidentes ambientais relacionados ao transporte de cargas perigosas;
- Ações permanentes de educação ambiental direcionadas à informação e à sensibilização de todos os envolvidos na recuperação e manutenção da qualidade ambiental da APRM-B.
- Adoção de programas de captação e reúso de água.

### **10.3 Controle das Cargas Poluentes Concentradas**

Além do controle das cargas difusas, é importante estabelecer um controle rigoroso dos usos, atividades e estabelecimentos que constituam riscos de poluição da bacia, com ênfase nas formas de poluição que interfiram direta ou indiretamente nos recursos hídricos, como, por exemplo, lodos proveniente da ETA Rio Grande, efluentes com elevada carga remanescente das ETEs, efluentes industriais com uma alta concentração de compostos fenólicos e sulfato de cobre.

Desta forma, as ações aqui propostas têm por objetivo a redução de riscos, como o de transporte de cargas perigosas efetuado pelas estradas e pelo sistema viário dos municípios, e o controle das fontes de poluentes industriais e áreas contaminadas, sendo apresentadas a seguir.

- Elaboração de diagnóstico das deficiências gerais e localizadas na aplicação das normas de controle do transporte de cargas perigosas na bacia e recomendação de formas de viabilização;
- Elaboração e/ou atualização de cadastro de áreas potenciais de poluição do solo, envolvendo complementação dos levantamentos das áreas industriais ativas e desativadas, de locais de armazenamento de substâncias consideradas de risco, de postos de gasolina, aterros sanitários e lixões, cemitérios, estações de tratamento de esgotos, hospitais, grandes empreendimentos;
- Caracterização do uso/atividade e avaliação do seu potencial poluidor/de contaminação;



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Execução de levantamentos de campo e análises para determinar a existência ou não da contaminação;
- Notificação dos responsáveis e supervisão das propostas e ações de remediação;
- Implantação de projeto-piloto de gestão de áreas contaminadas por parte de um dos municípios da bacia, considerando-se critérios como posicionamento geográfico na bacia e melhor acervo de informações.

### **10.4 Controle da Ocupação na Bacia Billings**

A área do manancial Billings se constitui nas zonas periféricas dos municípios e são fortemente influenciadas por ações externas, que atuam de forma significativa na expansão urbana e no padrão de ocupação do solo da região. As ocupações irregulares e inadequadas, frente às políticas públicas, muitas vezes inviabilizam as ações de recuperação. Essas políticas públicas devem ser reorientadas para evitar os impactos negativos e contribuir com os objetivos da recuperação ambiental. Desta maneira, propõem-se as seguintes ações:

- Fiscalização – conforme descrito no item 3.2.2 deste relatório;
- Adequação do uso habitacional com a remoção de ocupações de áreas críticas e, posterior, recuperação das funções originais das áreas desocupadas e a regularização de habitações que não ponham em risco a qualidade das águas do manancial;
- Garantia de usos e atividades econômicas compatíveis com o manancial a fim de diminuir as pressões e impactos sobre os elementos naturais, que tende a contribuir como um instrumento de reversão da tendência de degradação do manancial;
- Adequação das legislações e planos diretores municipais as especificações e diretrizes da Lei de Proteção dos Mananciais e Lei Específica da Billings com o objetivo de promover a recuperação e proteção ambiental da bacia.

### **10.5 Programa de Fiscalização Integrada**

A fiscalização do cumprimento da legislação de Proteção e Recuperação dos Mananciais da APRM-B e dos padrões e exigências técnicas dela decorrentes será exercida, de forma compartilhada, pelo Grupo de Fiscalização Integrada da APRM-B, sem prejuízo das atribuições do Estado e dos Municípios para a aplicação dos instrumentos das demais normas federais, estaduais e municipais a respeito da matéria.

Constitui objetivo do Grupo de Fiscalização Integrada o estabelecimento de ações conjuntas para manutenção e melhoria da quantidade das águas da APRM-B, mediante ações e projetos que visem à realização de trabalhos efetivos de controle e de fiscalização, incrementando parcerias que busquem otimizar a utilização dos recursos humanos e materiais e a implantação de uma rotina de fiscalização que propicie ações técnicas e administrativas, orientando e/ou punindo rapidamente os infratores.



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

Fica criado de acordo com a Resolução SMA-016 de 10 de março de 2010 o Grupo de Trabalho denominado GT Fiscalização Integrada, com a finalidade de elaborar as normas, especificações, procedimentos de atuação integrada e instruções técnicas relativas ao controle e fiscalização das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRM.

O Grupo de Trabalho será constituído por representantes designados, dos seguintes órgãos:

- Secretaria do Meio Ambiente;
  - Assessoria de Projetos Especiais - SMA/APE;
  - Coordenadoria de Biodiversidade e Proteção dos Recursos Naturais - CBRN;
  - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB;
- Secretaria de Segurança Pública;
  - Polícia Militar Ambiental;
- Secretaria de Saneamento e Energia;
- Prestadores de serviço público de abastecimento de água, coleta e tratamento dos esgotos;
  - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP;
  - Companhia de Saneamento de Diadema - SANED;
  - Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA;
- Prefeituras dos Municípios inseridos na APRM-B;
- Subcomitês das Bacias Hidrográficas Billings.

São competências do Grupo de Fiscalização Integrada:

- Efetuar vistorias em geral, levantamentos e inspeções;
- Verificar a ocorrência de infrações e proceder a autuações;
- Lavrar autos de inspeções, advertência, apreensão de materiais, máquinas, equipamentos e instrumentos utilizados no cometimento da infração, embargo de obra ou construção, e aplicar multa;



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Propor 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.

Ainda, o Grupo de Fiscalização Integrada deverá participar da elaboração e execução de projetos de divulgação e conscientização da necessidade de proteger os mananciais, inclusive frente à rede de ensino, articular o processo de participação da sociedade, organizar e definir estratégias de controle, com o objetivo de coibir os processos de ocupação irregular da APRM-B, entre outras atividades conforme a Lei Específica da Billings – 13.579/09.

Mensalmente deverá ser elaborado relatório das atividades desenvolvidas para disponibilização e atualização do Sistema Gerencial de Informação – SGI.

### **10.6 Gestão Territorial**

O tema “Capacidade de Uso da Terra” é bastante desenvolvido em planejamento, pois fornece duas respostas básicas: o potencial de uso da área (ou o uso adequado, com práticas adequadas, voltadas à conservação e proteção do recurso); e a ocorrência de inadequação de uso (ou a ocorrência de conflitos envolvendo o uso atual e o uso recomendável). Nesse segundo caso, pode-se também deduzir sobre a sub ou sobre-utilização das terras, indicando o estado de degradação.

Em suma, essa análise norteia muitas tomadas de decisão do ponto de vista da conservação ambiental, da vocação agropecuária, industrial, habitacional, do risco de erosão, produtividade, do controle de impactos ou da indicação de tecnologias adequadas.

O método utilizado para a obtenção dessa informação é dado pela sobreposição e integração hierarquizada de outros temas relativos ao meio físico, resultando, de forma geral, em um mapa. No entanto, o número e temas selecionados para compor esse mapa variam em função do tipo de classificação utilizado pelo planejador, dos dados disponíveis ou dos objetivos propostos. Há ainda que se considerar, de forma contundente, as esferas, econômica, política e social.

O estudo do uso e ocupação das terras em planejamento ambiental retrata as atividades humanas que podem significar pressão e impacto sobre os elementos naturais. É uma ponte essencial para a análise de fontes de poluição e um elo importante entre as informações do meio biofísico e socioeconômico.

As informações sobre esse tema devem descrever não só a situação atual, mas as mudanças recentes e o histórico de ocupação da área de estudo.

Assim, na gestão territorial da APRM-B, de forma a estabelecer os limites das Áreas de Intervenção e as diretrizes urbanísticas e ambientais que considerem de um lado as peculiaridades da bacia Billings e, de outro, o objetivo principal da gestão das áreas de



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

mananciais, que é a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade para o abastecimento público, adotou-se uma segmentação da bacia em unidades territoriais denominadas Compartimentos Ambientais, de modo a estabelecer diretrizes e metas diferenciadas nas porções territoriais com características próprias, buscando garantir maior eficácia na recuperação e proteção dos recursos hídricos.

Dessa forma, estão estabelecidos pela Lei Específica da Billings e apresentados a seguir:

- Corpo Central I: constituído pelas áreas de drenagem das sub-bacias dos afluentes naturais contribuintes do Corpo Central do Reservatório, onde predomina ocupação urbana consolidada, inseridas nos municípios de São Paulo, Diadema e São Bernardo do Campo;
- Corpo Central II: constituído pelas áreas de drenagem das sub-bacias contribuintes do Corpo Central do Reservatório na área de expansão urbana do município de São Bernardo do Campo;
- Taquacetuba - Bororé: constituído pela Península do Bororé e áreas de drenagem das sub-bacias contribuintes do braço do Taquacetuba situadas em suas margens Oeste e Sul, inseridas nos municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo;
- Rio Grande e Rio Pequeno: constituído pelas áreas de drenagem dos braços dos Rios Grande e Pequeno, incluindo as sub-bacias de contribuição do Pedroso e Ribeirão da Estiva, inseridas nos municípios de Santo André, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra;
- Capivari - Pedra Branca: constituído pelas áreas de drenagem das sub-bacias dos braços Capivari e Pedra Branca, inseridas nos municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo.

As diretrizes de planejamento e gestão dos Compartimentos Ambientais abordam sobre tudo a melhoria da qualidade das águas do reservatório Billings, estipulando índices mínimos de cobertura vegetal e metas de redução de carga de fósforo, o que passa obrigatoriamente, pela gestão de uso e ocupação do solo, regularização fundiária e habitacional, bem como a implantação de infraestrutura de saneamento ambiental.

Deve-se ressaltar que a delimitação dos compartimentos tem o objetivo prático de levar em conta a diversidade das características de uso e ocupação do solo e de uso da água na bacia, visando à definição mais adequada das áreas de intervenção e suas respectivas diretrizes urbanas e ambientais.

Como instrumento de planejamento e gestão da APRM-B, tem-se a Área de Intervenção - Área-Programa - sobre a qual estão definidas as diretrizes e normas ambientais e urbanísticas



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

voltadas a garantir os objetivos de produção de água com qualidade e quantidade adequadas ao abastecimento público, de preservação e recuperação ambiental, na seguinte conformidade:

- Área de Restrição à Ocupação - ARO: área de interesse para a proteção dos mananciais e para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, definida pela legislação como área de preservação permanente e como unidade de conservação de uso integral, e em outros dispositivos da legislação estadual e municipal;
- Área de Ocupação Dirigida - AOD: área de interesse para o desenvolvimento de usos urbanos e rurais, desde que atendidos requisitos que garantam condições ambientais compatíveis com a produção de água em quantidade e qualidade para abastecimento público;
- Área de Recuperação Ambiental - ARA: área que apresenta uso e ocupação que comprometem a quantidade e qualidade dos mananciais e exige ações de caráter corretivo, e que, uma vez recuperada, deverá ser classificada em uma das duas categorias anteriores - AOD ou ARO;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel - AER: área delimitada como Área de Influência Direta do Rodoanel Mário Covas, conforme delimitado no mapeamento das Áreas de Intervenção e Compartimentos Ambientais da APRM-B, parte integrante da Lei Específica da Billings.

No âmbito municipal, o Estatuto da Cidade - Lei 10.275/01 estabelece normas de ordem pública e interesse social, que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental e tem como alguns de seus instrumentos o Plano Diretor, a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo e o zoneamento ambiental.

A propriedade urbana, de acordo com o Plano Diretor, cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida; à justiça social; e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitada a garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

O Plano Diretor deve ser aprovado por lei municipal, garantindo-se, no processo de sua elaboração e na fiscalização de sua implementação, a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade. É o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão



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

urbana e parte integrante do processo de planejamento municipal, o qual deve englobar o território do município como um todo.

A Política Urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

- Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
- Ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a poluição e a degradação ambiental;
- Adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do município e do território sob sua área de influência;
- Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
- Audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;
- Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda, mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais, entre outros.

De um modo geral, os municípios inseridos na APRM-B, Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo – Subprefeituras de Parelheiros, Capela do Socorro e Cidade Ademar, já incorporam no seu planejamento urbano as peculiaridades da gestão territorial em área de proteção de mananciais, sendo que muitas delas, inclusive, procuram adequar a terminologia utilizada em seus planos urbanos e respectiva legislação urbanística àquela adotada na Lei 9.866/97 (Lei de Proteção aos Mananciais).

Assim sendo, as políticas públicas urbanas planejadas já incorporam muitas das discussões feitas sobre a questão ambiental da preservação da qualidade e quantidade de água para abastecimento público.



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

Contudo, é evidente o conflito entre as diretrizes de planejamento e gestão das áreas de interesse e parâmetros urbanísticos da APRM-B estabelecidos pela Lei Específica da Billings, frente às diretrizes e parâmetros urbanísticos dos zoneamentos estabelecidos pelos Planos Diretores das municipalidades inseridas na bacia.

Estes conflitos são apresentados em dois momentos, neste relatório, no item 11.3 – referente às diretrizes de uso e ocupação do solo; e item 6 – referente aos parâmetros urbanísticos: lote mínimo, coeficiente de aproveitamento, taxa de permeabilidade e índice de área vegetada.

A resolução de tais divergências entre as Leis Estadual e Municipais é de suma importância para uma Gestão Territorial integrada entre Estado e Municípios, garantindo-se a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade, conforme estabelece o Estatuto da Cidade a fim de avançar em direção aos objetivos da APRM-B de manter um meio ambiente equilibrado e garantir a qualidade e quantidade de água suficiente para o abastecimento das populações atuais e futuras.





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

---

**11 O RODOANEL MÁRIO COVAS**



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### 11 O RODOANEL MÁRIO COVAS

Os itens a seguir apresentam um breve histórico do Rodoanel Mário Covas, a caracterização do uso e ocupação do solo na AID (Área de Influência Direta) do Trecho Sul do Rodoanel, a identificação de compatibilidade entre as diretrizes de usos do solo propostas para a AID com os Planos Diretores e legislações de uso e ocupação do solo municipais e a proposição do Programa de Estruturação Ambiental do Rodoanel, de maneira a consolidar o uso e ocupação do solo desejáveis para a AID do Trecho Sul.

#### 11.1 *Histórico*

O Rodoanel Mário Covas é a obra de infraestrutura mais importante para o Estado de São Paulo. Está sendo construído em torno da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), 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, Anhanguera, Bandeirantes, Fernão Dias, Dutra, Ayrton Senna, Anchieta e Imigrantes.

A idéia de uma via perimetral que circundasse o núcleo central da Região Metropolitana de São Paulo foi vislumbrada por urbanistas e autoridades desde a segunda década do Século XX. Um primeiro passo em direção ao projeto chegou a ser dado em 1952, quando as frotas da indústria automobilística começaram a tomar as ruas das cidades brasileiras. O esboço de anel rodoviário acabou dando origem às Avenidas Marginais do Tietê e do Pinheiros. Trinta anos depois, com essas duas vias já totalmente congestionadas, começaram a ser construídos o Minianel Viário e o Anel Metropolitano.

O plano resultou nas avenidas Jacu-Pêssego e Eduardo Ramos Esquivel. As duas estradas, porém, logo perderam a característica de vias expressas, em função da descontinuidade das obras. Um novo projeto foi feito sete anos mais tarde, com o nome de Grande Anel Rodoviário, mas terminou inviabilizado devido à distância da Capital.

Em 1987, teve início a construção da Via Perimetral Metropolitana e, em 1992, foi apresentado um novo projeto com rota similar à do Rodoanel Mário Covas. Esse mesmo traçado, com a modificação do Trecho Norte, que passava por trás da Serra da Cantareira, saiu do papel e virou obra em fins de 1998, por iniciativa do então governador Mário Covas.

O Rodoanel Mário Covas é um empreendimento que tem como principal objetivo a melhoria da qualidade de vida da Grande São Paulo. Além de tornar o trânsito ágil, eliminando o tráfego de passagem, deixará a cidade mais livre para os transportes coletivo e individual. Hoje, mais de 1,1 milhão de veículos chegam à cidade de São Paulo todos os dias de vários pontos do país. Desses, 300 mil estão de passagem, incluindo 19 mil caminhões. A obra vai evitar que esses



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

veículos pesados, bem como automóveis de passagem, transitam por dentro da cidade, provocando graves congestionamentos.

Por sua importância estratégica, o Rodoanel é uma intervenção fundamental para a logística do Estado e do País, pois interliga as dez rodovias que chegam à cidade de São Paulo (três federais e sete estaduais). 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 da mesma pasta de governo. 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 se inicia no trevo da rodovia Régis Bittencourt, no entroncamento com o Trecho Oeste, interligando as rodovias Anchieta e Imigrantes, além do prolongamento da Av. Papa João XXIII, em Mauá. O governo do Estado iniciou as obras em maio de 2007 e pretende concluí-las até abril de 2010. A Figura 11.1, a seguir, mostra o traçado do Trecho Sul.



Figura 11.1. Traçado do Trecho Sul do Rodoanel (Fonte: Dersa)

Com investimentos em torno de R\$ 3,6 bilhões (obra, desapropriações, reassentamentos, mitigações e compensações ambientais), o Trecho Sul ligará o Trecho Oeste (cinco rodovias) ao sistema Anchieta-Imigrantes, que leva à Baixada Santista e ao Porto de Santos. Seu



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

prolongamento passará pela Av. Papa João XXIII, em Mauá, e possibilitará a conexão com a Av. Jacu-Pêssego, na Zona Leste de São Paulo.

A conclusão do Trecho Sul, em conjunto com o Trecho Oeste já concluído, levará a uma redução de cerca de 43% no movimento de caminhões na Marginal do rio Pinheiros e de 37% na Av. dos Bandeirantes.

### **11.2 Área de Influência Direta (AID) do Rodoanel**

A Área de Influência Direta (AID) do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas é aquela delimitada como Área de Estruturação Ambiental Rodoanel (AER), conforme consta do mapeamento das Áreas de Intervenção e Compartimentos Ambientais da APRM-B, parte integrante da Lei Específica da Billings 13.579/09.

A AID do Trecho Sul do Rodoanel possui aproximadamente 17.700 ha, de acordo com o EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (FESPSP, 2004). Estende-se por aproximadamente 500 m além das alternativas ou variantes mais externas de traçado e insere parte dos municípios de Embu, Embu Guaçu, Itapeverica da Serra, São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá.

Ainda segundo o EIA/RIMA, a AID encontra-se em uma região de alta perturbação, onde os níveis de antropia predominantes encontram-se acima dos 60%. No entanto, a quantificação desses usos, bem como sua apresentação por municípios ou por sub-bacias não foi disponibilizada.

Cabe destacar que a AID insere-se integralmente nas Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais dos Reservatórios Billings e Guarapiranga (APRM-B e APRM-G) e na zona de transição das Reservas da Biosfera (REBIOS) da Mata Atlântica e do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, destinada a conciliar o desenvolvimento econômico à conservação do ambiente natural. 55% da AID encontram-se na Bacia Hidrográfica da Represa Billings, o que corresponde a 16% da área total da bacia (a mesma área ocupada na bacia pelo reservatório).

A AID está 43% alterada por atividades humanas, 34% encontram-se preservados e 23% correspondem à área dos reservatórios. Localiza-se na franja de expansão urbana da RMSP e apresenta altos índices de crescimento populacional nos últimos anos.

A cobertura florestal natural da AID apresenta-se em grande parte fragmentada e descontínua, intercalada por áreas urbanizadas ou campos agrícolas. As formações florestais próximas a bairros residenciais densamente ocupados de padrão precário ou popular mostram-se particularmente perturbadas.

Em alguns casos, foi necessário estender os limites da AID, como na análise dos impactos sobre os recursos hídricos, em que foram considerados os limites das bacias hidrográficas



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

atravessadas pela rodovia, ou da caracterização socioeconômica, que incluiu dados consolidados da RMSP. A largura da AID, conseqüentemente, é variável, o que permitiu analisar com o mesmo nível de detalhamento todas as alternativas de traçado consideradas.

A Figura 11.2, a seguir, ilustra a AID do Trecho Sul do Rodoanel.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

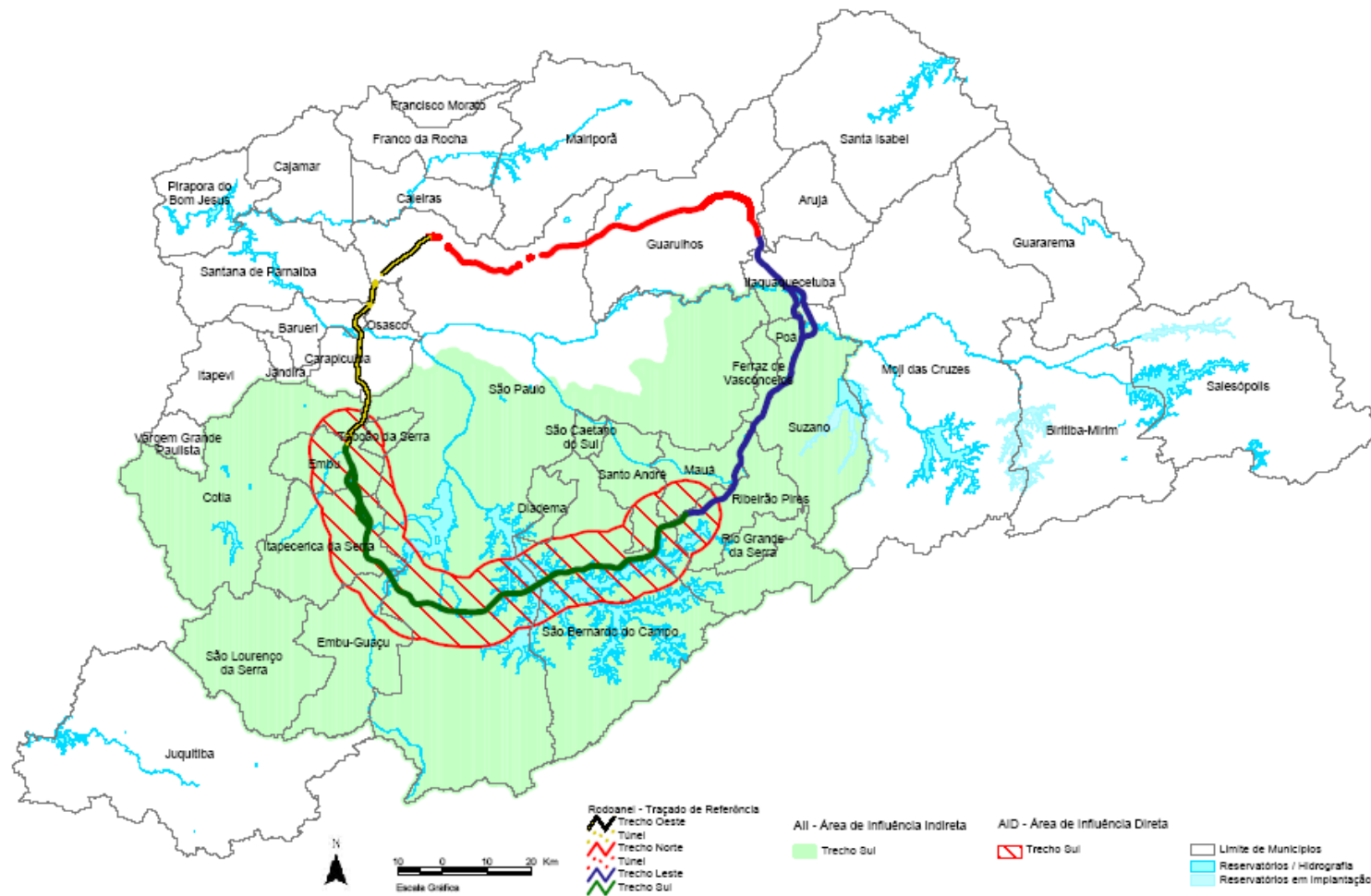


Figura 11.2. Área de Influência Direta do Trecho Sul do Rodoanel (Fonte: Dersa)



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

A AID foi dividida em cinco subtrechos, limitados pelos pontos onde convergem as alternativas de traçado e variantes. O reservatório Billings é abrangido por três subtrechos, a saber:

- 3º Subtrecho: das áreas mineradas além da linha férrea da FEPASA à Interseção com a rodovia dos Imigrantes (municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo);
- 4º Subtrecho: limitado pelas Interseções com as rodovias dos Imigrantes e Anchieta (município de São Bernardo do Campo);
- 5º Subtrecho: entre a rodovia Anchieta e o final do Trecho Sul no município de Mauá (municípios de São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá).

A AID do Trecho Sul do Rodoanel atravessa o braço do Bororé e o Corpo Central da represa e prossegue paralela ao braço do Rio Grande.

*11.2.1 Diretrizes propostas para a AID do Rodoanel*

A Lei Específica da Billings – 13.579/09 propõe as seguintes diretrizes de planejamento e gestão para a AID do Rodoanel Mário Covas:

*I – garantir os usos e atividades compatíveis com a melhoria, proteção e conservação dos recursos hídricos;*

*II – conter a expansão de núcleos urbanos;*

*III – incentivar à implantação de Unidades de Conservação, conforme Lei Federal 9.985/00 ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;*

*IV – compatibilizar os usos e as atividades com os Planos Diretores Municipais e diretrizes e metas da Lei Específica da Billings;*

*V – fomentar a educação e monitoramento ambiental;*

*VI – Incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero” nos termos do Decreto 49.476/05.*

Além disso, a Avaliação Ambiental Estratégica (FESPSP, 2004) aponta algumas diretrizes, que surgiram da necessidade de respeitar as restrições de ocupação nas áreas de mananciais e de potencializar a utilização do empreendimento como barreira ao avanço da ocupação indesejada. Dentre essas diretrizes, estão inclusas as propostas de criação da APA Bororé, na porção situada entre o braço Bororé e o Corpo Central; e a de um plano de manejo para o Parque do Pedroso.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### *11.2.2 Caracterização do uso e ocupação do solo na AID do Rodoanel*

Desde os primórdios da civilização, quando o ser humano substituiu o nomadismo pela vida sedentária, a necessidade de fixar-se em um local o levou a prática do desmatamento, especialmente próximo a áreas de mananciais. Essa forma de instalação sobrevive até os dias de hoje, com dimensões extensas devido ao crescimento populacional e a especialização de técnicas agricultáveis.

Com a represa Billings não foi diferente. Após sua construção, iniciada no ano de 1925, algumas pessoas passaram a ocupar as áreas no seu entorno. Em muitos casos houve construções irregulares de baixo padrão, similares a favelas. Nestes locais, a mata ciliar foi totalmente devastada. No entanto, a Represa encontra-se preservada próximo a construções de médio e alto padrão.

A análise do uso e ocupação do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) é um importante indicador da situação ambiental de bacias hidrográficas, bem como da efetividade das políticas públicas de fiscalização e controle de ocupação por parte dos órgãos públicos. A ocupação dessas áreas resulta em sérios impactos ambientais, com reflexos diretos sobre a capacidade de produção de água dos mananciais.

A seguir, apresenta-se uma breve descrição da paisagem da AID do Rodoanel Trecho Sul na região da bacia Billings, de forma a integrar e sintetizar os dados discutidos detalhadamente no EIA/RIMA.

#### 3º Subtrecho:

Este subtrecho tem início na planície aluvial do córrego Zeuling, tributário do reservatório Billings. A porção da área entre a planície do córrego Zeuling e o braço do Bororé é marcada por ocupação rarefeita, tipicamente rural, e pela existência de extensos remanescentes florestais, em grande parte em estágio médio a avançado de regeneração.

Favelas, loteamentos precários e áreas degradadas por atividades minerárias restringem-se ao extremo norte dessa porção da AID. Destaca-se a Avenida Paulo Guilguer Reimberg, via de importância estrutural nesse trecho.

Esta porção da AID preserva as florestas mais desenvolvidas e menos perturbadas da região. Porções significativas dos remanescentes florestais encontram-se em estágio avançado de regeneração e não exibem evidências de perturbação frequente, com exceção de raras trilhas.

Junto ao braço do Bororé, situa-se a área proposta para a criação da APA Municipal Bororé (Lei Municipal de São Paulo nº 14.162/06). A área abriga remanescentes desenvolvidos da floresta ombrófila densa, além de incluir bens históricos, tombados ou em processo de tombamento. A proposta da APA está de acordo com a Legislação Estadual de Proteção aos Mananciais e





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

plenamente inserida nas diretrizes propostas pelos Planos Regionais de Parelheiros e Capela do Socorro, na medida em que boa parte da área está classificada nesses planos com usos compatíveis com a criação da APA, a saber: ZEPAM (Zona de Preservação Ambiental); ZEPAG (Zona Especial de Proteção Agrícola e Extração); e ZLT (Zona de Lazer e Turismo). A APA Bororé destina-se a reprimir o avanço da ocupação urbana, servindo como uma área “tampão” entre a mancha urbana contínua da RMSP e a APA Capivari-Monos, a proteger o patrimônio histórico-cultural e a promover a melhoria da qualidade de vida da população local.

Passando à localidade de Itaquaquetuba, além do Braço do Bororé, a ocupação, embora essencialmente rural, é mais densa em relação à área anterior, representada por chácaras e loteamentos. Destacam-se as ocupações denominadas Parque Manacá, Jardim Santa Teresa e Borba Gato, na península do Grajaú. Os remanescentes de vegetação natural, menos expressivos que na área anterior, encontram-se em grande parte na fase inicial da sucessão secundária e são entremeados por eucaliptais, parte deles com regeneração natural da submata.

Transpondo o Corpo Central do reservatório Billings, passa-se ao município de São Bernardo do Campo. Segundo as Leis Municipais n<sup>os</sup> 4.446/96 e 4.803/99, que definem as normas de uso e ocupação do solo do município, este sub-trecho insere-se na Área Urbana de Recuperação Ambiental (AURA), cujos limites correspondem àqueles da APRM.

O padrão de ocupação, que reúne ocupações dispersas, como chácaras e bairros, é marcado por áreas residenciais de padrão precário a popular, muitas não-consolidadas, além de algumas indústrias. Nesta porção, estão os bairros Nova Canaã, Parque Los Angeles, Jardim Pinheiros e Jardim da Represa. Os poucos fragmentos florestais, sempre em contato abrupto com as áreas residenciais densamente urbanizadas ou com campos antrópicos, estão completamente isolados entre o reservatório e a rodovia Anchieta.

### 4º Subtrecho:

Este subtrecho insere-se na AURA de São Bernardo do Campo, na porção norte da AID. Inclui parte da mancha urbana contínua da RMSP, loteamentos precários não-consolidados e indústrias, concentradas nas imediações das rodovias Imigrantes e Anchieta. Sobre as encostas dos morros altos, há alguns loteamentos e condomínios de padrão médio a alto, os bairros Terra Nova II e Suiss Park.

Entre o limite da mancha urbana contínua e as margens do reservatório, a ocupação é relativamente rarefeita. Formações florestais, representadas por remanescentes naturais em estágio inicial a médio de regeneração e por reflorestamentos homogêneos, dominam a paisagem, embora estejam restritas entre a mancha urbana, o braço do Rio Grande e as rodovias Imigrantes e Anchieta.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

As margens do reservatório são ocupadas em grande parte por chácaras, algumas em loteamentos. Bairros residenciais de padrão precário a popular ocorrem como manchas urbanas disjuntas na paisagem dominada por formações florestais. Destacam-se o Jardim da Represa (seccionado pela Imigrantes), a Chácara Royal Park, o Jardim Vista Alegre, o Bairro Balneária, além das favelas do Lulaldo, Santos Dumont e Jardim Jussara, contíguos à Via Anchieta.

### 5º Subtrecho:

Neste subtrecho, a AID ainda se encontra inserida na AURA de São Bernardo do Campo. Já quando chega a Santo André, passa a inserir-se na Zona de Proteção Ambiental do Parque do Pedroso (ZPA-4), delimitada pela Lei Municipal nº 7.333/95, cujo limite oeste corresponde aproximadamente ao do município. Além do Parque, passa à ZPA-5, caracterizada pelas glebas passíveis de parcelamento nas bacias do Rio Grande e do Rio Pequeno. Em Mauá, insere-se na Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), definida na Lei Municipal nº 3.052/98.

Formações florestais, em grande parte remanescentes naturais em estágio médio a avançado de regeneração, dominam a paisagem deste último sub-trecho. Embora extensas e relativamente contínuas, são também limitadas pela mancha urbana da RMSP e pelo reservatório Billings (braço do Rio Grande).

Bairros residenciais densamente ocupados, em grande parte de padrão precário, concentram-se nos arredores da rodovia Anchieta, como o Areião, Sabesp-Estudantes e Jardim Silvina, ou entremeiam as florestas nas proximidades do Parque do Pedroso. É o caso do Parque Residencial Selecta, Balneário Alvorada, Jardim Miami, Jardim Riviera, Parque Florestal, favela Pintassilgo e Chácara Recreio da Borda do Campo. No final deste sub-trecho, destacam-se os usos industriais e de serviços ligados ao Pólo de Sertãozinho e os aterros sanitários Lara e industrial Boa Hora.

O Parque Natural Municipal do Pedroso situa-se em Santo André e possui área de aproximadamente 850,6 ha. O Trecho Sul do Rodoanel atingirá cerca de 13,6 ha dessa Unidade de Conservação. O Parque inclui um viveiro e alguns equipamentos de lazer, além de uma captação de água para abastecimento público. Embora seja uma unidade do grupo de proteção integral, suas condições atuais contrariam parte do exposto no artigo 11 da Lei Federal nº 9.985/00. O acesso ao Parque não é controlado, seus equipamentos de lazer estão deteriorados e a perturbação antrópica constante é evidente na estrutura da vegetação e nas numerosas trilhas e clareiras, onde é comum encontrar armadilhas para animais silvestres. Além disso, o Parque abriga uma favela e dois centros religiosos e é atravessado por duas vias, as Estradas do Montanhão e do Pedroso.

Devido ao contato abrupto com os bairros residenciais densamente ocupados, as florestas remanescentes nessa porção da AID são muito perturbadas e, em alguns casos, preservam



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

apenas o dossel. Os moradores do bairro Chácara do Recreio da Borda do Campo costumam, inclusive, utilizar lenha extraída da floresta em seus fogões.

### *11.2.3 Impactos Potenciais Sobre Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais*

Conforme citado anteriormente, a AID do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas insere-se integralmente nas APRMs Guarapiranga e Billings, trazendo, portanto, uma série de impactos significativos às áreas de mananciais. As análises e avaliações ambientais apresentadas no EIA/RIMA interferiram de maneira determinante na concepção do projeto, o que resultou em um traçado ambientalmente otimizado, que objetiva minimizar os impactos no meio físico, biótico e antrópico em conjunto. Ainda, os programas e medidas ambientais propostos prevêm estratégias de prevenção, mitigação e compensação dos impactos potenciais, de forma a neutralizar parte significativa dos aspectos potencialmente negativos do empreendimento e potencializar os benefícios ou impactos positivos.

A seguir, apresenta-se uma síntese do diagnóstico ambiental realizado no EIA/RIMA, focando nos impactos sobre as áreas de mananciais.

#### Impactos sobre o meio físico:

A maioria dos impactos relativos ao meio físico deverá ocorrer na fase de construção, tendo, portanto, efeito temporário. Destacam-se os impactos no relevo, na estabilidade das encostas e na instauração de processos erosivos, com consequências diretas no assoreamento e aumento de turbidez de cursos d'água. Porém, está prevista a implantação de barreiras de contenção, para evitar o assoreamento das represas.

Outro impacto vinculado à fase de construção diz respeito à alteração da qualidade da água do reservatório Billings. O projeto prevê a construção de pontes de transposição sobre o reservatório e a execução das fundações dessas pontes poderá causar a ressuspensão de sedimentos potencialmente contaminados presentes no fundo do reservatório. De acordo com o EIA/RIMA, porém, esse impacto será de espacialização localizada, de curta duração e plenamente reversível.

Dentre os impactos relacionados à fase de operação, cabe mencionar o aumento de áreas impermeabilizadas e a alteração do regime fluviométrico de cursos d'água. Entretanto, a avaliação ambiental considerou-os pouco significativos, neutros ou até positivos. A faixa de domínio do Rodoanel é ocupada em 72% por áreas permeáveis e 28% por áreas impermeáveis (pistas de rolamento e acostamentos), apresentando, portanto, uma taxa de permeabilidade superior aos índices mais exigentes da Legislação de Proteção aos Mananciais em vigor, que é de 40%. O Rodoanel representará apenas 2% da área pavimentada existente nas áreas de mananciais. Além disso, não haverá interrupção do fluxo dos cursos d'água contribuintes aos



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

reservatórios, pois os dispositivos de drenagem para cruzamento com a via estão projetados de acordo com a capacidade dos leitos naturais e suas variações sazonais.

Uma preocupação pertinente, devido ao fato de o empreendimento interceptar importantes mananciais de abastecimento público, refere-se aos riscos de acidentes com produtos perigosos, com conseqüente contaminação do solo, das águas superficiais ou do lençol freático. Os estudos realizados quando da elaboração do EIA/RIMA mostram que, ao contrário do que se imagina, o risco de ocorrência de acidentes com vazamento de produtos perigosos dentro das bacias de contribuição dos mananciais será significativamente reduzido com a implantação do Trecho Sul. Simulações matemáticas avaliaram os riscos e conseqüências de acidentes em dois locais utilizados para abastecimento público: travessia do Guarapiranga e braço do Rio Grande do reservatório Billings. No primeiro caso, a captação localiza-se 13 km a jusante do traçado e não há risco de que seja afetada por um eventual vazamento. No segundo caso, o vazamento acidental mais próximo possível situa-se a cerca de 1,5 km a montante da captação e as simulações levam à conclusão de que mesmo um grave acidente, envolvendo vazamento instantâneo de 100% de uma carga líquida extremamente tóxica, somente atingiria a captação da Sabesp no braço do Rio Grande em condições muito diluídas e após um grande intervalo de tempo, não comprometendo, portanto, a qualidade da água próximo à captação. Portanto, apesar de merecerem um conjunto de medidas preventivas e mitigadoras, os impactos decorrentes de acidentes com produtos perigosos devem ter peso secundário na avaliação geral do empreendimento.

Outros impactos potenciais nos mananciais de abastecimento público advirão do aporte de cargas difusas geradas na faixa de domínio. A significância desse impacto foi avaliada como sendo marginal, considerando-se o peso relativo desse aporte quando comparado à geração de cargas difusas nas bacias interceptadas de uma maneira geral. Diversas medidas previstas nos Programas Ambientais da fase de operação, entretanto, contribuirão para a mitigação desse impacto, garantindo a retenção das cargas difusas na faixa de domínio e sua remoção para locais adequados, através de programas de limpeza.

Assim, no que se refere à qualidade da água, a contribuição do Trecho Sul do Rodoanel mostra-se positiva, especialmente devido às medidas para controle de sedimentos e cargas difusas. O mesmo ocorre no tema do transporte de produtos perigosos: o simples fato de um veículo transitar no Rodoanel, ao invés de utilizar a malha viária metropolitana, reduz em pelo menos três vezes o risco de acidentes.

### Impactos sobre o meio biótico:

Dentre os impactos sobre o meio biótico, cabe ressaltar aqueles relativos à cobertura vegetal natural, uma vez que 297 ha de remanescentes da floresta ombrófila densa, em estágio inicial, médio ou médio-avançado de regeneração, precisarão ser suprimidos, estando 104 ha em Área de Preservação Permanente.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

A construção do Trecho Sul do Rodoanel deverá trazer efeitos sobre as formações florestais, através da ampliação do grau de fragmentação dos remanescentes florestais e das consequências advindas dessa ampliação, como a criação de novas bordas e intensificação do efeito de borda, a interferência na capacidade reprodutiva de algumas espécies florestais e a interceptação de corredores gênicos. No entanto, o traçado do Rodoanel contribuirá de forma somente limitada para alterar o quadro atual de fragmentação dentro do corte geográfico da AID, que já apresenta fragmentos florestais bastante alterados ecologicamente. Além disso, os plantios compensatórios estão previstos, sempre que possível, em locais que contribuam para o aumento da conectividade entre fragmentos e/ou para a proteção de bordas. Esses plantios, portanto, poderão contribuir para a redução dos níveis de fragmentação florestal no âmbito da AID.

Assim, em longo prazo, a cobertura florestal da AID terá seus principais maciços florestais preservados e protegidos por lei, com as conectividades entre fragmentos fortalecidas e as bordas protegidas, por meio da implantação de mais de 1.000 ha de plantios compensatórios, o que não ocorreria sem a implantação do Trecho Sul.

### Impactos sobre o meio antrópico:

Como é característico de empreendimentos infraestruturais, os componentes do meio antrópico serão os principais receptores dos benefícios ou impactos positivos almejados com a implantação do empreendimento e esses benefícios devem ter abrangência geográfica ampla. Em contrapartida, os impactos negativos apresentam-se concentrados ao longo da faixa de domínio e seu entorno imediato, afetando, portanto, bem menos receptores, ainda que de maneira potencialmente intensa.

Em relação aos impactos sobre o sistema viário, enfatiza-se o aumento do volume de tráfego e a consequente piora da relação volume x capacidade em algumas vias, em função da operação do Rodoanel. Destaca-se aí a Av. Papa João XXIII, em Mauá, no cenário projetado para 2020. Para mitigá-lo, entretanto, está prevista a duplicação da via até a Av. João Ramalho e o constante monitoramento do tráfego, a fim de identificar possíveis necessidades de investimento em reforço da capacidade viária.

Dentre os impactos na estrutura urbana, especial atenção foi conferida durante a elaboração do EIA/RIMA ao impacto de indução à ocupação de terrenos vagos e áreas não-urbanizadas, em virtude do seu enorme potencial de impactação indireta sobre a Área de Proteção aos Mananciais. Este impacto relaciona-se diretamente a outros, como alterações nos valores imobiliários, aumento do grau de atratividade para usos residenciais, aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades industriais e comerciais e redução dos tempos de viagem de passageiros. O contexto da expansão urbana na área permite supor que, caso medidas efetivas de controle do uso do solo e de fiscalização não sejam adotadas, fenômenos como o adensamento de núcleos urbanos precários pré-existentes e a pressão por acessos ao



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Rodoanel poderão dar-se com enorme intensidade no Trecho Sul. A indução à ocupação irregular trata-se de um processo presente em todas as regiões da metrópole, que depende fundamentalmente de fatores econômicos e sociais mais amplos (renda para acesso das famílias ao mercado imobiliário formal) e, por isso, qualquer empreendimento de grande porte irá, fatalmente, defrontar-se com essa questão.

Cabe ressaltar que a região do Trecho Sul, em função da legislação de mananciais, apresenta restrições quanto à atuação do mercado imobiliário e do poder público, ao mesmo tempo em que possui enorme precariedade de infraestrutura urbana e grande concentração de núcleos habitacionais de população de baixa renda. Dessa maneira, com a construção do Rodoanel, a ocupação urbana tende a se intensificar em áreas totalmente desprovidas de infraestrutura de saneamento.

Pesquisa realizada pelo Laboratório de Habitação e Assentamentos Urbanos da FAU-USP (LabHab) para o Trecho Oeste mostrou que o Rodoanel tem influência nas dinâmicas urbanas e que estas podem ser extrapoladas para o Trecho Sul, onde processos semelhantes já estão em curso, com consequências diretas sobre as áreas de mananciais. Foi possível verificar que as restrições atuais da Rodovia “Classe Zero” não vêm sendo suficientes para evitar a criação de acessos e usos ilegais, bem como para conter o avanço populacional ao longo da rodovia. A proximidade do Rodoanel com áreas urbanas precárias compromete e dificulta a restrição de acessos e sua fiscalização. Dessa forma, cuidados adicionais devem ser adotados com a construção do Trecho Sul, já que, em relação ao Trecho Oeste, a extensão da área a ser fiscalizada triplica (de 32 para 89 km) e a quantidade de núcleos urbanos quadruplica (de 22 para mais de 90), sem considerar a proximidade com o viário local, que, certamente, será utilizado para fazer “atalhos” entre os acessos existentes.

As simulações matemáticas realizadas no âmbito da Avaliação Ambiental Estratégica demonstram que o Trecho Sul não terá poder para alterar condições estruturais da urbanização na região, como a vocação para o assentamento habitacional de baixa renda. O Rodoanel tende a beneficiar mais as áreas centrais do que a periferia em termos de atratividade de empresas e famílias, na medida em que ajudará a reduzir tempos de viagem em vias importantes, com o eixo da Av. Jacu-Pêssego, em São Paulo e Mauá. Além disso, a população diretamente beneficiada pelo Rodoanel será aquela que utiliza automóvel em seus deslocamentos diários. Como nessa via não circularão transportes coletivos, a acessibilidade das camadas de menor renda não será diretamente afetada, de modo que a operação da via não tenderá a atrair famílias de baixa renda para a região em um ritmo maior que o indicado pelas tendências de crescimento da RMSP no prognóstico sem o empreendimento. Assim, o Rodoanel age no sentido de substituir as ocupações de baixa qualidade ambiental (especialmente ocupações irregulares de terrenos) por outras de melhor qualidade (empreendimentos formais, condomínios, etc.). Isso porque onde existe acesso ao Rodoanel, há expressiva valorização da terra, substituindo a ocupação de baixa qualidade por empreendimentos legais, sujeitos a licenciamento ambiental.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

As áreas mais próximas às intersecções com acesso, devido à valorização provocada pelo aumento da acessibilidade, têm maior potencial para atrair domicílios ou atividades econômicas. Entretanto, há de se registrar que, no caso de áreas localizadas em São Bernardo do Campo, que será beneficiado com dois acessos, e também em Santo André e Mauá, onde o potencial de atratividade será maior, tanto os usos atuais como o zoneamento municipal já potencializam a expansão do uso industrial e comercial vigente, não caracterizando um cenário de indução atribuível ao Trecho Sul.

Cabe ressaltar que, respeitadas as condicionantes ambientais e urbanísticas, o adensamento urbano mediante a ocupação de terrenos vagos em áreas residenciais já consolidadas ou em processo de consolidação, com infraestrutura e equipamentos sociais, representa um impacto positivo sobre a estrutura urbana, diminuindo as pressões para a expansão periférica da área urbanizada e dos serviços públicos.

Em resumo, o Rodoanel é uma via com acessos controlados e, portanto, sua interface com as áreas lindeiras e seu potencial de indução a novas atividades de ocupação urbana serão muito diversos daqueles de uma rodovia comum ou via urbana de livre acesso. Os efeitos de valorização da terra no entorno serão também limitados pelo potencial de uso que poderão ter: por exemplo, os terrenos lindeiros em área de proteção de mananciais continuarão com as mesmas restrições que possuem hoje, impostas pela legislação vigente e pelas novas leis específicas; o mesmo ocorre com as áreas localizadas em APAs, que possuem disciplina específica de uso do solo.

Assim, é possível concluir que a continuidade da implantação do Rodoanel deverá contribuir para a sustentabilidade ambiental a longo prazo na RMSP, por seus benefícios diretos ao sistema de transportes, circulação e logística metropolitana, assim como pela oportunidade que a realização de investimentos no anel periurbano representa para a melhoria da qualidade ambiental dessa porção do território metropolitano.

### ***11.3 Compatibilização das Diretrizes de Usos e Atividades para AID Rodoanel com os Planos Diretores Municipais***

As diretrizes de planejamento e gestão propostas para AID do Rodoanel Mário Covas pela Lei Específica da Billings foram confrontadas com as diretrizes do zoneamento propostas pelos Planos Diretores dos municípios inseridos na bacia Billings, com o objetivo de verificar o grau de compatibilização entre elas.

A verificação do grau de compatibilidade considerou apenas as diretrizes específicas de cada zona dos Planos Diretores, apesar de que, em alguns casos, as diretrizes gerais atendam de imediato as diretrizes estabelecidas pela Lei Específica. Contudo, a análise mais restrita dos zoneamentos permite identificar e apontar com maior segurança quais áreas da bacia Billings merecem atenção especial para atendimento da Lei Específica.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Adiante, são apresentadas as diretrizes da Lei Específica da Billings que não são atendidas ou que são atendidas parcialmente pelas diretrizes dos zoneamentos dos Planos Diretores Municipais na parcela inserida na AID do Rodoanel. Cabe ressaltar que a análise da compatibilidade entre as diretrizes não se esgota com este trabalho, devendo a mesma ser objeto de estudo no âmbito das administrações municipais.

### *11.3.1 Zoneamento de Ribeirão Pires*

A seguir, apresenta-se a análise das diretrizes do zoneamento estabelecido pelo Plano de Ribeirão Pires (Lei nº 4.791/04).

#### Zona de Restrição a Ocupação – ZRO

A ZRO está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Na análise da compatibilidade das diretrizes da ZRO com a SCA e AER, destaca-se para a SCA a diretriz de incentivo a implantação de sistemas de esgotamento sanitário e, para a AER, a promoção de ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”.

A ZRO é mais restritiva quanto à ocupação que a SOE, que dá ênfase a recuperação urbana com o desenvolvimento e melhoria das condições urbanas, como a priorização de implantação de programas de interesse social e equipamentos urbanos, a reurbanização de favelas e a implantação de esgotamento sanitário.

A seguir, apresentam-se as diretrizes das Subáreas de Ocupação Dirigida, estabelecidas pela Lei Específica da Billings, que atendem parcialmente ou não atendem as diretrizes da ZRO.

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Subárea de Ocupação Especial – SOE





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

- priorizar a implantação de programas de interesse social e equipamentos urbanos e sociais a eles vinculados;
  - promover a recuperação ambiental e urbana, priorizando a implantação de infraestrutura sanitária e reurbanização de favelas;
  - priorizar a adaptação das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER
    - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

Zona da Represa – ZR

A ZR está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Na análise da compatibilidade das diretrizes da ZR com a SCA, destaca-se o controle quanto à ocupação e a implantação de infraestrutura sanitária. Para a AER, o destaque é para o incentivo a implantação de unidades de conservação e promover ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”.

A seguir, apresentam-se as diretrizes das Subáreas de Ocupação Dirigida, estabelecidas pela Lei Específica da Billings, que atendem parcialmente ou não atendem as diretrizes da ZR, especificadas no Plano Diretor de Ribeirão Pires.

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA
  - controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos;
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional;



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

- incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Área de Estruturação Ambiental – Rodoanel - AER
  - conter a expansão de núcleos urbanos na Área de Influência Direta do Rodoanel;
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

Zona Especial de Interesse Social – ZEIS

A ZEIS está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

As diretrizes da ZEIS estão compatíveis com as diretrizes especificadas para SOE. Com relação à AER, destaca-se a necessidade de conter a expansão de núcleos urbanos na AID do Rodoanel, o fomento à educação e ao monitoramento ambiental e o incentivo de ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”.

As diretrizes das Subáreas de Ocupação Dirigida que atendem parcialmente ou não atendem as diretrizes estabelecidas para ZEIS estão descritas a seguir.

- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel - AER
  - conter a expansão de núcleos urbanos na Área de Influência Direta do Rodoanel;
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
  - fomentar a educação e monitoramento ambiental;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

### 11.3.2 Zoneamento de Santo André

A seguir, apresenta-se a análise das diretrizes do zoneamento estabelecido pelo Plano Diretor Participativo de Santo André (Lei nº 8.696/04).

#### Zona de Conservação Ambiental – ZCA

A ZCA está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Área de Restrição a Ocupação – ARO;
- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

A ZCA, por ser composta por Unidades de Conservação e Parques Municipais e Estaduais, atende as diretrizes estabelecidas para a ARO e SCA, porém, é mais restritiva que a SOE quanto à ocupação.

Por ser uma área sujeita a pressões antrópicas, destacam-se as diretrizes da AER de contenção a expansão de núcleos urbanos e de incentivo às ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como "Classe Zero.

Estas diretrizes da Lei Específica são apresentadas, que atendem parcialmente ou não atendem as diretrizes da ZCA, a seguir:

- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
  - priorizar a implantação de programas de interesse social e equipamentos urbanos e sociais a eles vinculados;
  - promover a recuperação ambiental e urbana, priorizando a implantação de infraestrutura sanitária e reurbanização de favelas;
  - priorizar a adaptação das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Área de Estruturação Ambiental – Rodoanel - AER
  - conter a expansão de núcleos urbanos na Área de Influência Direta do Rodoanel;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

### Zona de Recuperação Ambiental – ZRA

A ZRA está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação Urbana Controlada – SUCt;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Na comparação das diretrizes da ZRA, que é Zona de Recuperação Ambiental, com as diretrizes da SCA, salienta-se na SCA a ampliação das áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental como forma de recuperação ambiental e a limitação de investimentos na ampliação do sistema viário que induzam o adensamento populacional. Com relação à SUCt, as diretrizes da ZRA estão em conformidade.

Na verificação da compatibilidade entre as diretrizes da ZRA e AER, destacam-se a melhoria, proteção e conservação dos recursos hídricos, o incentivo a implantação de unidades de conservação e ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”.

As diretrizes das Subáreas de Ocupação estão detalhadas a seguir:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA
  - ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da APRM-B;
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER



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

- garantir os usos e as atividades compatíveis com a melhoria, proteção e conservação dos recursos hídricos;
- incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
- fomentar a educação e monitoramento ambiental;
- incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

Zona Especial de Interesse Social – ZEIS

A ZEIS está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Área de Restrição a Ocupação – ARO;
- Subárea de Ocupação Urbana Consolidada – SUC;
- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
- Área de Estruturação Ambiental – Rodoanel – AER.

Verificando-se a compatibilidade das diretrizes da ZEIS com a ARO, observa-se que a ARO é um contraponto a ZEIS, por ser uma Área de Restrição a Ocupação, ou seja, é definida como área de preservação permanente.

Com relação à SUC e a SOE, destacam-se a garantia a melhoria e ampliação da infraestrutura sanitária de saneamento ambiental; e a priorização da regularização das ocupações irregulares mediante ações combinadas entre os setores público, privados e moradores locais.

Quanto à AER, salientam-se as ações de contenção da expansão de núcleos urbanos e o fomento à educação e ao monitoramento ambiental, entre outras diretrizes, que são apresentadas a seguir:

- Área de Restrição a Ocupação – ARO
  - Área de interesse para a proteção dos mananciais e para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, definida pela legislação como área



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

de preservação permanente e como unidade de conservação de uso integral, e em outros dispositivos da legislação estadual e municipal.

- Subárea de Ocupação Urbana Consolidada - SUC
  - garantir a melhoria e ampliação progressiva da implantação de infraestrutura sanitária de saneamento ambiental;
  - prevenir e corrigir os processos erosivos;
  - melhorar o sistema viário existente mediante pavimentação adequada, priorizando a pavimentação das vias de circulação do transporte público;
  - priorizar a regularização das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.
  
- Subárea de Ocupação Especial – SOE
  - promover a recuperação ambiental e urbana, priorizando a implantação de infraestrutura sanitária e reurbanização de favelas;
  - priorizar a adaptação das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.
  
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER
  - garantir os usos e as atividades compatíveis com a melhoria, proteção e conservação dos recursos hídricos;
  - conter a expansão de núcleos urbanos na Área de Influência Direta do Rodoanel;
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
  - fomentar a educação e monitoramento ambiental;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

### Zona Especial de Interesse Ambiental – ZEIA

A ZEIA está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação Urbana Controlada – SUCt;
- Área de Estruturação Ambiental Rodoanel – AER.

As diretrizes da ZEIA serão definidas pelas Leis Municipais que a regulamentarão. Para tanto, é necessária a observância das diretrizes das áreas acima referentes à Lei Específica da Billings.

### *11.3.3 Zoneamento de São Bernardo do Campo*

A análise das diretrizes do zoneamento de São Bernardo do Campo, conforme apresentado na Lei nº 5.593/06, são apresentadas a seguir.

### Zona de Recuperação Ambiental – ZRA e Zona Sócio-econômica Sustentável – ZOSES

Segundo o Plano Diretor de São Bernardo do Campo, após a recuperação, as áreas contidas na ZRA deverão ser classificadas como ZOSES, as quais estão sobrepostas às seguintes áreas da Lei Específica da Billings:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD;
- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
- Subárea de Ocupação Urbana Controlada – SUCt;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Na análise de compatibilidade entre as diretrizes das ZRA e ZOSES com a SCA, destacam-se na SCA, a ampliação de áreas para uso em programas de compensação ambiental e a implantação de sistema de esgotamento sanitário, sendo, este último, também pertinente a SBD, as quais não constam diretamente das diretrizes dos zoneamentos municipais citados acima.

A ZRA é mais restritiva quanto à ocupação urbana em relação a SOE e a SUCt. Ambas dão ênfase ao desenvolvimento e melhoria das condições urbanas, como a priorização de implantação de programas de interesse social e equipamentos urbanos; a promoção da



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

recuperação ambiental e urbana; e o condicionamento de novos empreendimentos a implantação de saneamento ambiental; entre outros.

Para a AER, destacam-se as diretrizes de incentivo a implantação de unidades de conservação, o fomento a educação e ao monitoramento ambiental e a fiscalização do Rodoanel objetivando manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, sendo estas diretrizes da Lei Específica apresentadas a seguir:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA
  - ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da APRM-B;
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Subárea de Ocupação Especial – SOE
  - priorizar a implantação de programas de interesse social e equipamentos urbanos e sociais a eles vinculados;
  - promover a recuperação ambiental e urbana, priorizando a implantação de infraestrutura sanitária e reurbanização de favelas;
  - priorizar a adaptação das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.
- Subárea de Ocupação Urbana Controlada – SUCt
  - implantar novos empreendimentos condicionados à garantia de implantação adequada de saneamento ambiental;
  - requalificar assentamentos através de implantação adequada de sistemas de saneamento ambiental;
  - recuperar áreas urbanas degradadas.





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Área de Estruturação Ambiental Rodoanel - AER
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
  - fomentar a educação e monitoramento ambiental;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

### Zona Especial de Interesse Social - ZEIS

A ZEIS está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD;
- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
- Subárea de Ocupação Urbana Controlada – SUCt;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Na análise da compatibilidade das diretrizes da SCA e SBD com as da ZEIS, ressalta-se a importância de coibir a implantação de novos assentamentos; garantir ocupações e usos de baixa densidade populacional; ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental; e incentivar atividades econômicas compatíveis com a proteção aos recursos hídricos.

Nas SOE e SUCt, as diretrizes estabelecem, além de outras ações, a recuperação ambiental, a reurbanização de favelas e a recuperação de áreas verdes e de lazer em áreas públicas e privadas.

As diretrizes para a AER preconizam a proteção e conservação dos recursos hídricos; a contenção à expansão urbana; o fomento à educação e ao monitoramento ambiental; e as ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”.

As diretrizes das Subáreas de Ocupação estão detalhadas a seguir:



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

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
  - controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos;
  - ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da APRM-B;
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional;
  - incentivar ações e programas de manejo, recuperação e conservação da cobertura florestal;
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD
  - garantir usos de baixa densidade populacional;
  - incentivar atividades econômicas compatíveis com a proteção dos recursos hídricos e com o desenvolvimento sustentável;
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou adensamento populacional.
- Subárea de Ocupação Especial – SOE
  - promover a recuperação ambiental e urbana, priorizando a implantação de infraestrutura sanitária e reurbanização de favelas;
  - priorizar a adaptação das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.
- Subárea de Ocupação Urbana Controlada – SUCt
  - implantar novos empreendimentos condicionados à garantia de implantação adequada de saneamento ambiental;
  - estimular a ampliação e recuperação dos sistemas de áreas verdes e de lazer em propriedades públicas e privadas.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER



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

- garantir os usos e as atividades compatíveis com a melhoria, proteção e conservação dos recursos hídricos;
- conter a expansão de núcleos urbanos na Área de Influência Direta do Rodoanel;
- incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
- fomentar a educação e monitoramento ambiental;
- incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

Zona de Recuperação Urbana e Ambiental – ZRUA e Zona de Desenvolvimento Urbano – ZDU

Segundo o Plano Diretor de São Bernardo do Campo, após a recuperação, as áreas contidas na ZRUA deverão ser classificadas como ZDU, as quais estão sobrepostas às seguintes áreas da Lei Específica da Billings:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD;
- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Na compatibilização das diretrizes das SCA e SBD em relação às ZRUA e ZDU, é importante salientar o controle a expansão dos núcleos urbanos e a garantia de baixa densidade populacional, como descrito nas diretrizes da SCA e SBD. As duas subáreas de ocupação dirigida são um contraponto às diretrizes da ZDU no que concerne ao adensamento.

Para a SOE, destaca-se a diretriz de priorizar a adaptação das ocupações irregulares mediante ações combinadas entre o setor público, privados e moradores locais.

Com relação à AER, entre outras diretrizes, estão a implantação de unidades de conservação e contenção de expansão de núcleos urbanos na AID do Rodoanel.

As diretrizes das Subáreas de Ocupação estão detalhadas a seguir:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA



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

- controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos;
- limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional.
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD
  - garantir usos de baixa densidade populacional;
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou adensamento populacional.
- Subárea de Ocupação Especial – SOE
  - priorizar a adaptação das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel - AER
  - conter a expansão de núcleos urbanos na Área de Influência Direta do Rodoanel;
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
  - fomentar a educação e monitoramento ambiental;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

Zona de Recuperação Urbana – ZRU e Zona de Desenvolvimento Urbano – ZDU

Segundo o Plano Diretor de São Bernardo do Campo, após a recuperação, as áreas contidas na ZRU deverão ser classificadas como ZDU, as quais estão sobrepostas às seguintes áreas da Lei Específica da Billings:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Devem ser observadas as diretrizes para a SCA quanto ao controle da expansão de núcleos urbanos e limitação do adensamento populacional, sendo estas opostas às diretrizes da ZDU sobre adensamento. Ainda deverá ser dada atenção a recuperação e conservação ambiental, diretriz também presente na SOE.

Fazem parte das diretrizes da AER, a conservação, proteção e monitoramento ambiental, além da contenção de expansão de núcleos urbanos na AID do Rodoanel. A seguir, são apresentadas as diretrizes da Lei Específica citadas acima.

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA
  - controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos;
  - ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da APRM-B;
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional;
  - incentivar ações e programas de manejo, recuperação e conservação da cobertura florestal.
- Subárea de Ocupação Especial – SOE
  - promover a recuperação ambiental e urbana, priorizando a implantação de infraestrutura sanitária e reurbanização de favelas;
  - priorizar a adaptação das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER
  - garantir os usos e as atividades compatíveis com a melhoria, proteção e conservação dos recursos hídricos;
  - conter a expansão de núcleos urbanos na Área de Influência Direta do Rodoanel;
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
    - fomentar a educação e monitoramento ambiental;



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

- incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

Zona Empresarial Estratégica – ZEE

A ZEE está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD;
- Subárea de Ocupação Especial – SOE;
- Subárea de Ocupação Urbana Consolidada - SUC
- Subárea de Ocupação Urbana Controlada – SUCt;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Pelo fato da ZEE elencar apenas diretrizes voltadas as atividades empresariais, como aumentar a capacidade da infraestrutura para suporte das atividades empresariais, e incentivar a implantação de atividades empresariais diversificadas, é importante ressaltar o caráter ambiental, urbanístico e populacional das diretrizes da Lei Específica da Billings sobrepostas a ZEE. Nas SCA e SBD há o incentivo de ações de manejo, recuperação e conservação da cobertura florestal; a ampliação áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos; o incentivo de atividades econômicas compatíveis com a proteção dos recursos hídricos e com o desenvolvimento sustentável; e a garantia de usos de baixa densidade populacional.

Com relação a SOE, SUC e SUCt, ressalta-se a implantação de programas de interesse social e equipamentos urbanos; a promoção da recuperação ambiental e urbana; a reurbanização de favelas; a ampliação e a recuperação das áreas verdes e de lazer em propriedades públicas e privadas.

Para a AER, entre outras ações, deve-se fomentar a educação e monitoramento ambiental; e incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”. Sendo estas diretrizes apresentadas a seguir:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA



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

- controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos;
  - ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da APRM-B;
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional;
  - incentivar ações e programas de manejo, recuperação e conservação da cobertura florestal.
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD
    - garantir usos de baixa densidade populacional;
    - incentivar atividades econômicas compatíveis com a proteção dos recursos hídricos e com o desenvolvimento sustentável;
    - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou adensamento populacional.
  - Subárea de Ocupação Especial – SOE
    - priorizar a implantação de programas de interesse social e equipamentos urbanos e sociais a eles vinculados;
    - promover a recuperação ambiental e urbana, priorizando a implantação de infraestrutura sanitária e reurbanização de favelas;
    - priorizar a adaptação das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.
  - Subárea de Ocupação Urbana Consolidada – SUC
    - prevenir e corrigir os processos erosivos;
    - recuperar o sistema de áreas públicas, considerando os aspectos paisagísticos e urbanísticos;
    - promover a implantação de equipamentos comunitários;



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

- priorizar a regularização das ocupações irregulares em relação às disposições desta lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais;
- ampliar o percentual de área permeável e de cobertura florestal.
- Subárea de Ocupação Urbana Controlada – SUCt
  - recuperar áreas urbanas degradadas;
  - estimular a ampliação e recuperação dos sistemas de áreas verdes e de lazer em propriedades públicas e privadas.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel - AER
  - garantir os usos e as atividades compatíveis com a melhoria, proteção e conservação dos recursos hídricos;
  - conter a expansão de núcleos urbanos na Área de Influência Direta do Rodoanel;
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
  - fomentar a educação e monitoramento ambiental;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

#### *11.3.4 Zoneamento de São Paulo*

A análise das diretrizes do zoneamento do município de São Paulo, conforme apresentado na Lei nº 13.885/04 e Anexo XIX - Plano Regional Estratégico da Subprefeitura de Capela do Socorro, inserido na AID do Rodoanel estão apresentadas a seguir.

#### Zona Especial de Produção Agrícola e Extração Mineral – ZEPAG

A ZEPAG está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD;





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

- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Na verificação da compatibilidade entre as diretrizes da ZEPAG com SCA e SBD, destaca-se a implantação de sistema de esgotamento sanitário, que recebe ênfase na SCA e SBD, porém não é citada como diretriz para a ZEPAG; e a ampliação de áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da APRM-B.

Com relação à AER, o incentivo a implantação de unidades de conservação, a educação e monitoramento ambiental merecem atenção especial, assim como a fiscalização objetivando manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero.

As diretrizes das Subáreas de Ocupação estão detalhadas a seguir:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
  - ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da APRM-B;
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel - AER
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
  - fomentar a educação e monitoramento ambiental;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

Zona Especial de Preservação Ambiental – ZEPAM

A ZEPAM está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:



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

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Na verificação da compatibilidade entre as diretrizes da ZEPAM com SCA e SBD, destacam-se a limitação da ampliação do sistema viário a fim de conter o adensamento populacional e a implantação de sistema de esgotamento sanitário.

Com relação à AER, destaca-se o incentivo as ações de fiscalização objetivando manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, sendo estas diretrizes apresentadas a seguir:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional;
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD;
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou adensamento populacional;
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel - AER
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

Zona de Lazer e Turismo – ZLT

A ZLT está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Na verificação da compatibilidade entre as diretrizes da ZLT com a SBD, destaca-se a implantação do sistema de esgotamento sanitário que recebe ênfase na SBD, porém não é contemplada nas diretrizes da ZLT.

Com relação AER, observar as diretrizes de incentivo a implantação de unidades de conservação, o monitoramento ambiental e as ações de fiscalização objetivando manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”.

As diretrizes das Subáreas de Ocupação estão detalhadas a seguir:

- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
  - fomentar a educação e monitoramento ambiental;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

### Zona de Desenvolvimento Sustentável - ZPDS

A ZPDS está sobreposta às seguintes áreas da Lei Específica da Billings, considerando apenas a AID do Rodoanel:

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA;
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD;
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel – AER.

Na verificação da compatibilidade entre as diretrizes da ZPDS com a SCA e SBD, destacam-se a implantação de sistema de esgotamento sanitário e a limitação da ampliação do sistema viário, sendo está uma das formas de garantir a baixa densidade demográfica estabelecida como diretriz para a ZPDS.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

Com relação à AER, o incentivo a implantação de unidades de conservação e o monitoramento ambiental merecem atenção especial assim como a fiscalização objetivando manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”.

As diretrizes das Subáreas de Ocupação Dirigida que atendem parcialmente ou não atendem as diretrizes estabelecidas para ZPDS estão descritas a seguir.

- Subárea de Conservação Ambiental – SCA
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional;
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Subárea de Ocupação de Baixa Densidade – SBD
  - limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou adensamento populacional;
  - incentivar a implantação de sistemas autônomos, individuais ou coletivos, de afastamento, tratamento e destinação final de efluentes líquidos.
- Área de Estruturação Ambiental do Rodoanel - AER
  - incentivar a implantação de unidades de conservação, conforme Lei federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, ou áreas especialmente protegidas por legislação pertinente;
  - fomentar a educação e monitoramento ambiental;
  - incentivar ações de fiscalização com o objetivo de manter a tipologia original da rodovia como “Classe Zero”, nos termos do Decreto nº 49.476, de 11 de março de 2005, que aprova normas para identificação, classificação e codificação das rodovias estaduais e seus complementos.

### **11.4 Programa de Estruturação Ambiental do Rodoanel**

A Lei Específica da Billings estabelece como diretriz para a Área de Estruturação Ambiental Rodoanel a criação do Programa de Estruturação Ambiental do Rodoanel, no âmbito deste PDPA.

Os efeitos ambientais positivos do Rodoanel podem ser aumentados e potencializados, dependendo de políticas públicas que estimulem usos desejáveis em áreas de interesse. Assim, o Programa de Estruturação Ambiental do Rodoanel deve ter como objetivo central



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

promover uma melhor qualificação da região no entorno do Rodoanel Mário Covas, através do ordenamento de seu espaço físico e territorial e da elaboração, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos necessários ao seu desenvolvimento econômico, social e ambiental.

O traçado proposto para o Trecho Sul do Rodoanel atravessará a Área de Proteção de Mananciais, em região de grande fragilidade ambiental. Serão interceptados, além de fragmentos florestais, inúmeros corpos d'água e afetadas várzeas. Dessa maneira, as ações e programas aqui propostos devem levar em consideração as seguintes premissas:

- A importância da preservação da biodiversidade existente na região, no que diz respeito à fauna e à flora, para manutenção dos ecossistemas existentes, com implicações sobre a qualidade de vida da região e dos municípios envolvidos;
- A necessidade de se implementar de fato a Área de Proteção de Mananciais e a importância da região na captação de água do sistema de abastecimento da metrópole, recurso essencial à vida, saúde, bem-estar social e desenvolvimento econômico dos municípios;
- A necessidade de barrar a expansão desordenada da franja metropolitana periférica e de se conscientizar as comunidades da importância ambiental da região;
- A inadequação da região à urbanização e ocupação;
- As potencialidades turísticas e econômicas subaproveitadas;
- A presença de Patrimônio Histórico e Cultural;
- A consonância com a legislação existente e com os Planos Diretores Municipais e Regionais;
- A democratização do processo político através da descentralização e criação de uma instância local de decisão e de um fórum de canalização das demandas da população local.

A seguir, estão indicadas algumas das ações e programas que poderão compor a agenda de discussões e decisões interinstitucionais do Programa de Estruturação Ambiental do Rodoanel. Trata-se de uma proposição mínima inicial, que poderá ser ampliada pelas instituições participantes na medida das necessidades e da evolução própria das atividades integradas.

### *11.4.1 Política de Acesso às Áreas Lindeiras*

As regras para acesso direto ao Rodoanel das propriedades lindeiras devem ser concebidas como um instrumento adicional para a ordenação do uso e ocupação do solo nas regiões atravessadas, acompanhadas das devidas cautelas e salvaguardas para evitar indução à ocupação indesejada.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

O atual Decreto Estadual nº 47.889/03, que estabelece os requisitos para acesso direto, deve ser reavaliado em um contexto mais amplo dos interesses de desenvolvimento urbano e de proteção ambiental, tornando a rodovia um elemento indutor de ocupação dirigida e desejada. Além disso, devem ser explicitadas as interfaces entre as várias instâncias com competência legal para emitir autorizações para ocupação do solo e licenciamento de empreendimentos e sua articulação com a autorização emitida pela Dersa.

A análise deve discriminar entre empreendimentos de apoio à operação (tais como postos de serviços, restaurantes/lanchonetes, postos de fiscalização policial, pedágios, centros de controle operacional, postos de fiscalização fiscal, postos de fiscalização ambiental, etc.) e os demais empreendimentos ou atividades econômicas.

### *11.4.2 Estratégias para Controle da Ocupação*

Articulação de ações integradas entre os vários agentes públicos, especialmente as prefeituras municipais, para o controle da ocupação de áreas necessárias para a implantação do Rodoanel.

### *11.4.3 Programa de Apoio à Proteção e Recuperação dos Mananciais*

O objetivo deste Programa é a articulação do Programa de Estruturação Ambiental do Rodoanel com o Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê, ampliando as oportunidades de esforço às ações permanentes de controle das cargas poluidoras, de controle e fiscalização da ocupação irregular do solo e de recuperação urbana e ambiental.

Uma questão ambiental fundamental para manutenção da qualidade de vida da população metropolitana é a garantia do abastecimento de água potável em condições adequadas de qualidade. Nesse quadro, é vital a preservação da qualidade dos mananciais metropolitanos e, para tal, surge a necessidade de se controlar a ocupação do território das bacias contribuintes aos corpos d'água, de modo a garantir suas funções de produtoras de água bruta, em quantidade suficiente para atender às atuais demandas e em qualidade adequada para permitir sua potabilidade.

A interface do Rodoanel com essa política de proteção aos mananciais destaca-se como principal elemento para demonstrar sua viabilidade ambiental. Assim, o presente Programa deve ter como escopo:

- Tratamento da AID do Rodoanel como área prioritária para ações integradas de ambos os Programas citados acima - Programa de Estruturação Ambiental do Rodoanel e Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê;
- Definição de métodos construtivos (subtrechos em cortes e aterros, travessias de reservatórios) e a implantação de dispositivos de retenção de sedimentos para controle



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

do assoreamento de corpos d'água; uso temporário durante as obras, uso como bacia de detenção no caso de eventuais acidentes com produtos perigosos nos locais de interesse (ao longo das várzeas, nas proximidades dos reservatórios e dos rios de maior porte);

- Definição das ações compartilhadas para implantação e gestão do Parque da Várzea do Embu-Mirim e de apoio ao esforço de recomposição vegetal compensatória do entorno dos reservatórios, como parte das medidas de reposição vegetal do Rodoanel;
- Definição da participação do Rodoanel no esforço de recuperação de áreas degradadas: uso durante as obras e posterior recuperação;
- Atuação conjunta para reforço dos investimentos do Estado em proteção e recuperação dos mananciais, de modo a se alcançar uma ação de governo balanceada dentro das restrições financeiras globais;
- Atuação conjunta na preparação dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental e Leis Específicas das bacias de mananciais;
- Viabilização a ocupação do solo com usos compatíveis com a preservação ambiental, como, por exemplo, atividades destinadas ao turismo e ao lazer;
- Apoio à fiscalização da ocupação do solo metropolitano.

#### *11.4.4 Uso do Rodoanel no Âmbito de Políticas de Ocupação do Solo*

Além dos efeitos intrínsecos do Rodoanel como empreendimento rodoviário, há de se considerar o potencial de uso desse grande projeto de infraestrutura como importante elemento catalisador de iniciativas e ações públicas voltadas à recuperação ambiental das áreas atravessadas e à ocupação do solo com melhor qualidade ambiental.

Trata-se de reconhecer a oportunidade de uma grande inversão de capitais, predominantemente públicos, mas também com participação privada, a depender da viabilização de Parcerias Público-Privadas para sua implantação, no espaço territorial do anel periurbano, de modo que se possa reverter processos de ocupação inadequada que se reproduzem à revelia das normas legais.

A exploração desse potencial não é instantânea. Ao contrário, requer uma forte intenção, por meio de uma ação de governo que integre vários órgãos estaduais e as prefeituras municipais dos segmentos atravessados pelo Rodoanel. É necessária, também, a criação de mecanismos de ação conjunta, com base em uma plataforma mínima de consensos, para superar a ausência de uma estrutura de planejamento metropolitana.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

O próprio traçado do Rodoanel já incorporou esse objetivo de desenvolver o potencial do empreendimento como estruturador do espaço, em harmonia com as diretrizes de ordenamento territorial existentes. Outras ações poderão ser tomadas, de forma a potencializar a utilização do traçado como barreira de indução à ocupação indesejada, na medida do interesse setorial e dos municípios.

### *11.4.5 Programa de Apoio a Estudos e Gestão de Áreas Protegidas*

As Unidades de Conservação implantadas na metrópole, em especial nas áreas de mananciais, carecem de recursos e estrutura para uma gestão eficiente. O objetivo deste Programa é contribuir para aperfeiçoar a gestão de UCs existentes e a serem criadas no âmbito do Rodoanel, discutindo critérios para a proposição das medidas compensatórias dos trechos futuros do Rodoanel, desenvolvendo estudos técnicos e implementando instrumentos técnicos de gestão, além da discussão de mecanismos financeiros que garantam recursos permanentes para a gestão, entre outros de interesse.

### *11.4.6 Programa de Articulação com Transportes Metropolitanos*

Planejamento integrado da operação do Rodoanel com o Sistema Viário Metropolitano (SIVIM) e com o sistema viário dos municípios atravessados, de modo a ampliar a capacidade das vias que darão acesso ao Rodoanel, compatibilizando-as com as novas demandas que deverão atender, evitando transtornos ao trânsito local e potencializando os efeitos positivos do Rodoanel para a circulação viária metropolitana. O Programa deverá abranger:

- Utilização de instrumentos integrados de planejamento (bancos de dados, projeções de demanda, modelos de simulação, etc.);
- Identificação e desenvolvimento de projetos;
- Implantação das intervenções;
- Acompanhamento da operação, com levantamento sistemático de dados para aperfeiçoamento da operação do sistema.

### *11.4.7 Programa de Desenvolvimento Urbano Municipal e Metropolitano*

O Programa tem como objetivo desenvolver ações integradas de apoio às estratégias de desenvolvimento urbano dos municípios e de interesse metropolitano nos trechos operacionais do Rodoanel, de modo a potencializar os efeitos que a nova acessibilidade vai conferir às diversas sub-regiões da RMS. O Programa deverá abranger os seguintes temas:

- Descentralização e reorganização das atividades de logística, localização e infraestrutura;





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Apoio ao fortalecimento de pólos sub-regionais em articulação com o Rodoanel;
- Estabelecimento de critérios para instalação de empreendimentos em áreas limdeiras e outras possibilidades de parcerias público-privadas para desenvolvimento urbano;
- Apoio ao fortalecimento dos instrumentos legais de ordenação do uso e ocupação do solo nas áreas limdeiras;
- Viabilização de projetos de desenvolvimento urbano previstos para diversas sub-regiões da RMSPP ou potencializar seus efeitos, como, por exemplo, o da Zona Leste de São Paulo associado à extensão da Av. Jacu-Pêssego, o do eixo Tamanduateí / Av. dos Estados, em Santo André, e o da região do Aeroporto Internacional, em Guarulhos.

### *11.4.8 Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral*

As Unidades de Conservação de Proteção Integral apresentadas no EIA/RIMA constituem-se de fragmentos isolados, interceptados, inclusive, pelo próprio empreendimento. Devido ao fato de serem desconectados entre si, esses fragmentos não garantem a proteção à biodiversidade e nem sua própria viabilidade, pois ficariam intensamente expostos ao efeito de borda e à erosão genética (fenômeno gerado pela diminuição do fluxo gênico causado pela falta de conectividade entre os fragmentos).

Esses fragmentos formam, em conjunto, grandes maciços/remanescentes florestais, que poderiam ser transformados em uma única Unidade de Conservação de Proteção Integral, conectando os fragmentos através da implantação de uma Estrada Parque.

Atendendo ao disposto no inciso II do artigo 223 do Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo (Lei Municipal nº 13.340/02), a Estrada Parque deverá ser implantada em uma faixa de 300 m ao longo da via, integrando as UCs propostas pelo EIA/RIMA. Esta medida objetiva, além de atender ao Plano Diretor, preservar a conectividade dos maciços supramencionados, contribuir para a diminuição da indução à ocupação gerada pelo empreendimento e, ainda, mitigar os impactos gerados pela obra. Abaixo, apresenta-se uma breve descrição de projetos sugeridos visando o manejo da faixa:

- Projeto de Conservação dos Fragmentos – voltado para as áreas recobertas por vegetação nativa, buscando-se a manutenção da integridade dos fragmentos remanescentes de Mata Atlântica;
- Projeto de Paisagismo – destinado aos campos antrópicos, podendo, inclusive, receber os plantios previstos no Programa de Plantio de 1.000 ha previsto no EIA, que devem contribuir para restaurar a conectividade entre as UCs, através da integração corredores ecológicos;



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

- Projeto de Educação Ambiental – visa desenvolver atividades de educação ambiental junto às comunidades dos loteamentos lindeiros às áreas desapropriadas, contribuindo para a diminuição da expansão das áreas urbanizadas, através da conscientização da população que vive no entorno dos fragmentos e das próprias UCs.

*11.4.9 Programa de Monitoramento Ambiental do Rodoanel*

O Programa de Monitoramento Ambiental para a fase de operação do Rodoanel consiste em:

- Monitoramento de cargas difusas contínua, com análise das cargas coletadas durante a limpeza da faixa de domínio, e identificação de pontos críticos e fontes geradoras;
- Monitoramento de ruído com análise das condições acústicas das áreas próximas a faixa de domínio;
- Monitoramento de qualidade do ar com campanhas periódicas na área de influência do Rodoanel;
- Monitoramento continuado de plantios compensatórios fora da faixa de domínio;
- Monitoramento de fauna, acompanhando a utilização das passagens de fauna por mamíferos de médio e grande portes e os índices de atropelamento de fauna silvestre;
- Monitoramento de tráfego mediante contagens periódicas dos níveis de carregamento de tráfego no Trecho Sul em conjunto com o Trecho Oeste;
- Monitoramento de fluxo de pedestres identificando pontos de interesse para a travessia do Rodoanel.

As atividades de monitoramento ambiental serão objeto de inspeção e avaliação periódica pela EG/DIGAM, que deverá, quando pertinente, interferir com a Diretoria de Operações da DERSA para solicitar as adequações ou ações corretivas que se julguem necessárias.

Ainda, o Decreto 53.533, de 09 de outubro de 2008, institui o Projeto de Monitoramento da Dinâmica Demográfica e das Alterações no Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Influência Direta e Indireta do Rodoanel - Trecho Sul, e institui Grupo Técnico responsável por sua construção e gestão, o qual tem por objetivo a estruturação de um programa consistente de monitoramento das tendências demográficas e das alterações no uso e ocupação do solo na área de influência do empreendimento, de modo a tornar possível a detecção geográfica precoce de sua ocorrência e a identificação de seus determinantes imediatos, visando a aplicação de mecanismos de correção e controle necessários.

O Grupo Técnico é composto pelas seguintes instituições:





## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, que exercerá a coordenação dos trabalhos;
- DERSA - Desenvolvimento Rodoviário S.A.;
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. - EMPLASA;
- Instituto Florestal, da Secretaria do Meio Ambiente;
- Coordenadoria de Planejamento e Avaliação, da Secretaria de Economia e Planejamento.

Para tanto, foi estabelecido pelo Grupo Técnico no Relatório de “Licença de Operação - Metodologia para o Monitoramento da Ocupação Urbana, Cobertura Vegetal e Dinâmica Demográfica da Área de Influência do Trecho Sul do Rodoanel Mario Covas”, como Área de Interesse de Monitoramento - AIM o espaço territorial que compreende 2.030 km<sup>2</sup>, cuja configuração abrange 6 km ao norte da rodovia e até 24 km ao sul (nos extremos do município de São Paulo, São Bernardo do Campo e Santo André). A AIM compreende a Área Diretamente Afetada – ADA, com aproximadamente 13 km<sup>2</sup>; a Área de Influência Direta – AID, com cerca de 163 km<sup>2</sup>; e as Áreas Prioritárias de Interesse de Monitoramento (*Hot Spots*) definidas para uso do solo urbano, dinâmica demográfica e cobertura vegetal, conforme as Figuras 11.3 a 11.6.

Em cumprimento às determinações estabelecidas pelo Parecer CPRN/DAIA 044/2006, serão elaborados relatórios de monitoramento com os seguintes intervalos:

- Início da Operação do Rodoanel com Relatório indicando a situação da mancha urbana e alterações na zona rural, assim como da dinâmica demográfica;
- Outros Relatórios demonstrarão a evolução da área urbanizada e alterações na zona rural, assim como da dinâmica demográfica, referente ao final de cada período, a saber: de 0 a 2 anos, de 2 a 5 anos, de 5 a 10 e de 10 a 20 anos de operação do Rodoanel.

Além destes relatórios, fica definido que o monitoramento contará com avaliações técnicas periódicas, com intervalos e níveis de atenção diferentes para entregas de relatórios de monitoramento, sendo os documentos técnicos relativos à AIM, ADA, AID e aos *Hot Spots*, conforme seguem:

- Para a AIM: atenção geral, obedecendo ao cronograma estabelecido pelo Parecer CPRN/DAIA 044/2006;
- Para ADA: atenção alta com relatório semestral;
- Para AID: atenção baixa com relatório anual;



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

- Para *Hot Spot*: atenção máxima, com acompanhamento mensal e emissão semestral ou quando se detectar alterações relevantes com relação aos temas monitorados.

A seguir são apresentadas as variáveis adotadas pelo Grupo Técnico como elemento de monitoria dos temas: Uso do Solo Urbano, Dinâmica Demográfica e Cobertura Vegetal.

Com relação ao monitoramento do Uso do Solo Urbano, são considerados elementos de monitoria as variáveis que integram a Matriz de definição dos *Hot Spots*, por constituírem itens de impacto sobre as transformação do território urbano, conforme segue:

- Uso do solo urbano: Recurso utilizado para identificar e mapear as transformações urbanas quanto ao uso e ocupação do solo mapeado, a partir de informações obtidas das imagem de satélite de 2002/03, ortofotos de 2007, e checagem através de pesquisa de campo, bem como pelo acompanhamento de pedidos de aprovação de projetos pelo Graprohab e Consema.
- Instrumentos urbanísticos: Recurso utilizado para identificar intervenções urbanísticas previstas nos Planos Diretores, em vigor em novembro de 2009, dos 11 municípios beneficiados pelo Rodoanel – Trecho Sul, que são capazes de adensar a ocupação ou promover melhorias urbanísticas ao implementar seus instrumentos urbanísticos, que incluem ZEIS, ZEIA e Operações Urbanas;
- Equipamentos de pressão demográfica e de tráfego: Recurso utilizado para identificar aumento de circulação de pessoas, de automóveis e caminhões, gerando pressão demográfica e de tráfego. São considerados para esses propósitos os seguintes equipamentos: Penitenciária (atrai população para moradia de familiares dos detentos e de funcionários), Shopping, Logística, Hipermercado, Atacadista, Universidade, Faculdade, Escola Técnica (aumenta a circulação de pessoas, de carros e de caminhões).
- Mobilidade: Recurso utilizado para identificar acessos e cruzamentos com relação à rodovia–rodoanel, bem como facilidades de acesso pela presença de terminais de ônibus metropolitano e de trem.

O monitoramento da Dinâmica Demográfica na área da AIM é constituído pela avaliação de um conjunto de variáveis para os *Hot Spots* e para as unidades territoriais específicas (UTs), apresentadas a seguir:

- Taxa de crescimento vegetativo anual da população: Corresponde à diferença entre o número de nascimentos e óbitos, segundo a residência da ocorrência, registrados em um ano. Esse indicador apresenta boa qualidade no nível territorial das UTs e razoável qualidade no nível de setores censitários (*Hot Spots*). Os dados são coletados junto ao registro civil e anualmente consolidados na Fundação SEADE.



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

- Taxa de crescimento da população total: Esse indicador corresponde à variação de população em uma UT de um ano para outro. Para que seja efetuado o cálculo, é necessário estimar a população para cada UT, a cada ano. As estimativas serão obtidas por meio de modelos estatísticos, utilizando dados de ligações de luz e água, consumo de água e registros de nascimentos e óbitos. Esse indicador não pode ser calculado ao nível de setores censitários, exceto para comparação de anos de censos (caso da seleção dos *Hot Spots*).
- Número de domicílios: Esse indicador será considerado apenas para os *Hot Spots*, os quais serão monitorados semestralmente por meio de arrolamento de domicílios. A cada seis meses os domicílios de todos os setores censitários identificados como *Hot Spots* serão contados, buscando identificar possíveis aumentos de população.
- Ocupação residencial: Por meio de imagens de satélites e modelos de reconhecimento de ocupação do solo, serão identificadas UTs que apresentarem grande diferença de ocupação não-residencial para residencial. Esse tipo de indicador também não permite o monitoramento ao nível de *Hot Spots*.

Para a Vegetação Nativa, serão analisadas variáveis ambientais que representam a distribuição e o estado de conservação da cobertura vegetal, sua relação com cursos d'água e nascentes, bem como a presença de fatores impactantes no uso do solo ao seu redor.

- Posição em relação ao eixo do Rodoanel: Considera as regiões ao norte e ao sul com distâncias do Rodoanel de até 6,5 km e 24 km, respectivamente.
  - Número de fisionomias: diferentes fisionomias da vegetação contêm flora parcial ou totalmente distinta. Assim, maior diversidade de fitofisionomias resulta em oferta de habitat e alimentos mais diversificados para a fauna. Com base no mapeamento fitofisionômico da área de influência, utilizou-se como indicador o número de unidades vegetacionais contidas em cada uma das áreas em avaliação. Foram considerados os tipos fisionômicos descritos no sistema fitogeográfico brasileiro. Essa variável possui alta correlação com a riqueza de espécies, de modo que é considerado um forte atributo para melhor representar a biodiversidade;
  - Índice viário: a presença de vias de rodagem é um fator de impacto negativo para a cobertura vegetal nativa, que em função da presença destas vias tornam-se mais fragmentadas, podendo ficar mais isoladas e sofrendo um maior impacto dos chamados efeitos de borda (ruídos, desmatamento, degradação e outros). Calculou-se a razão entre a extensão total das vias de rodagem de uma parcela e a área desta parcela;



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

- Índice de drenagem: considerando-se que a presença de corpos d'água aumenta a diversidade de habitats e possibilita a permanência de maior diversidade biológica, conforme confirmado em estudo recente na Mata Atlântica, consideraram-se prioritárias áreas que protejam maior extensão de cursos d'água. Aplicou-se como indicador, a densidade de drenagem, que é a razão entre a extensão total dos cursos d'água de uma parcela e a área desta parcela;
- Número de nascentes: esta variável está diretamente correlacionada com o Índice de Drenagem. Considerando-se que a integridade dos recursos hídricos e da fauna que deles depende só pode ser assegurada se as nascentes estiverem protegidas, foram priorizadas áreas que protegem nascentes. Adotou-se como indicador o número total de nascentes existentes no interior de cada parcela em avaliação.
- Área de Preservação Permanente (APP) ao longo de cursos e corpos d'água e nascentes: conforme parâmetros, definições e limites estabelecidos nas resoluções CONAMA Nº 302/02 e CONAMA Nº 303/02.
  - Cobertura Vegetal Nativa: nessa variável foi considerada a soma total das áreas de todas as categorias de vegetação nativa existente na parcela;
  - Estado de conservação da vegetação nativa: fatores de degradação ambiental, como o fogo, o desmatamento e a exploração seletiva, conduzem à perda de diversidade biológica. Por isso, considerou-se nesta variável a proporção de áreas ocupadas por vegetação secundária em estágio avançado ou bem próxima de seu estado original. Esse critério atende a uma das mais importantes metas da conservação, que é a persistência da diversidade. Calculou-se a razão entre a área de vegetação nativa em melhor estado de conservação da parcela e a área da parcela;
  - Uso do solo impactante: a vulnerabilidade do ecossistema deve ser incorporada ao processo de seleção de áreas protegidas. Os efeitos de borda e os riscos de desastres são maiores ou menores em função do uso das terras na vizinhança. Desta forma, considerou-se nesta variável os usos do solo nas áreas de entorno de vegetação nativa, ocupadas por atividades que oferecem maior ameaça aos recursos naturais, como áreas residenciais (assentamentos precários, conjuntos habitacionais, favelas, loteamentos), industriais, infraestrutura de transportes, mineração, empreendimentos comerciais de grande porte. Calculou-se a razão entre a soma total das áreas dos usos do solo de maior impacto da parcela e a área da parcela;
  - Unidade de conservação: a presença de unidades de conservação nas parcelas é um indicador fortemente positivo para a integridade da vegetação nativa e biodiversidade. Calculou-se a razão entre a área de unidade de conservação presente na parcela e a área da parcela.



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

O acompanhamento das alterações da cobertura vegetal nativa poderá ser feito através de imagens orbitais ou ortofotos e com trabalhos de campo.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA

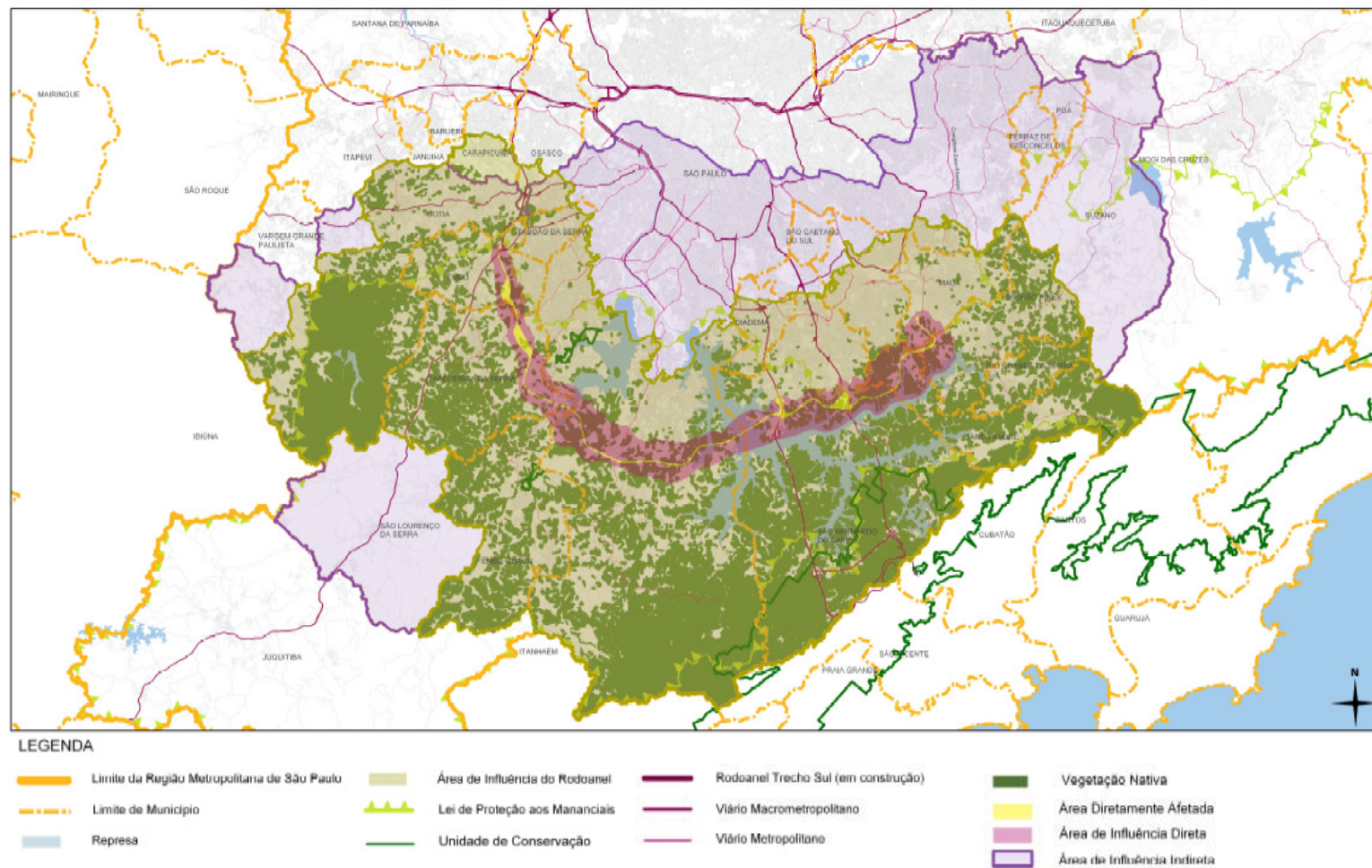
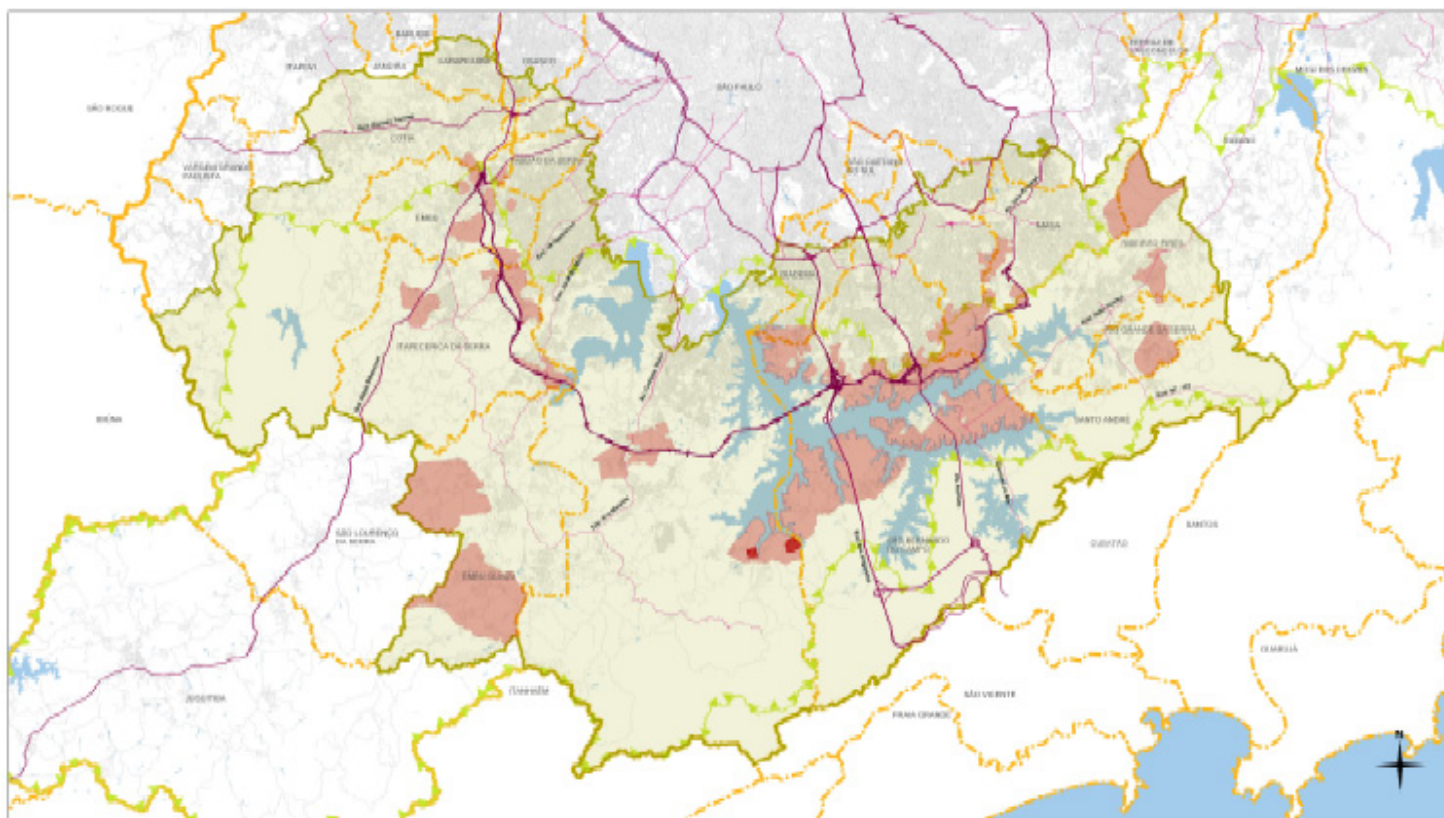


Figura 11.3. Áreas de Influências - Trecho Sul do Rodoanel (Fonte: Emplasa)





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



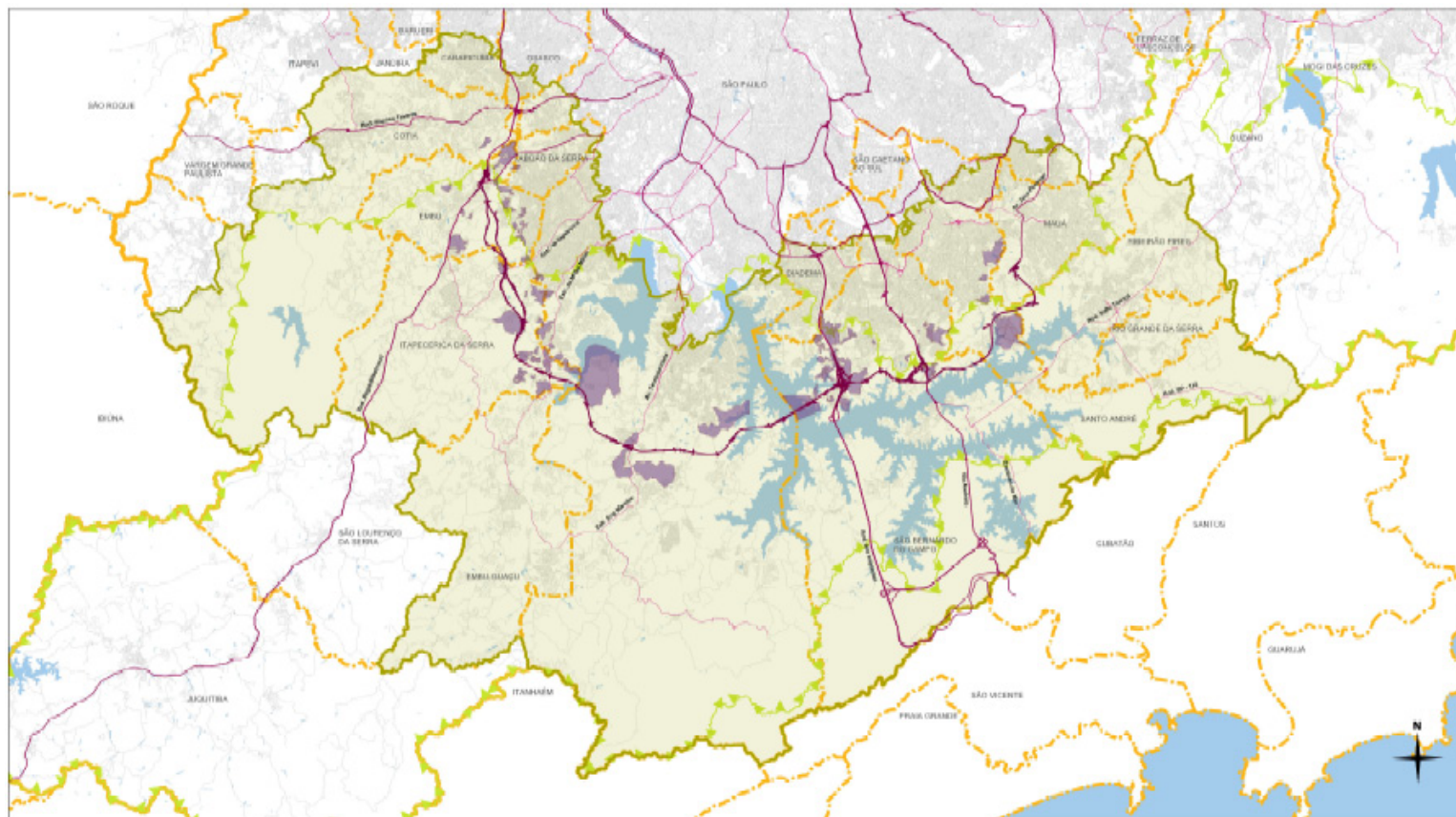
LEGENDA

- |   |  |                           |                 |
|---|--|---------------------------|-----------------|
| Limite da Região Metropolitana de São Paulo | Área de Interesse de Monitoria                   | Rodoanel Trecho Sul       | Aldeia Indígena |
| Limite de Município                         | Lei de Proteção aos Mananciais                   | Viário Macrometropolitano |                 |
| Represa                                     | Hot Spot Uso do Solo e Instrumentos Urbanísticos | Viário Metropolitano      |                 |

Figura 11.4. Hot Spot – Uso do Solo Urbano (Fonte: Emplasa)



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SMA/CPLA



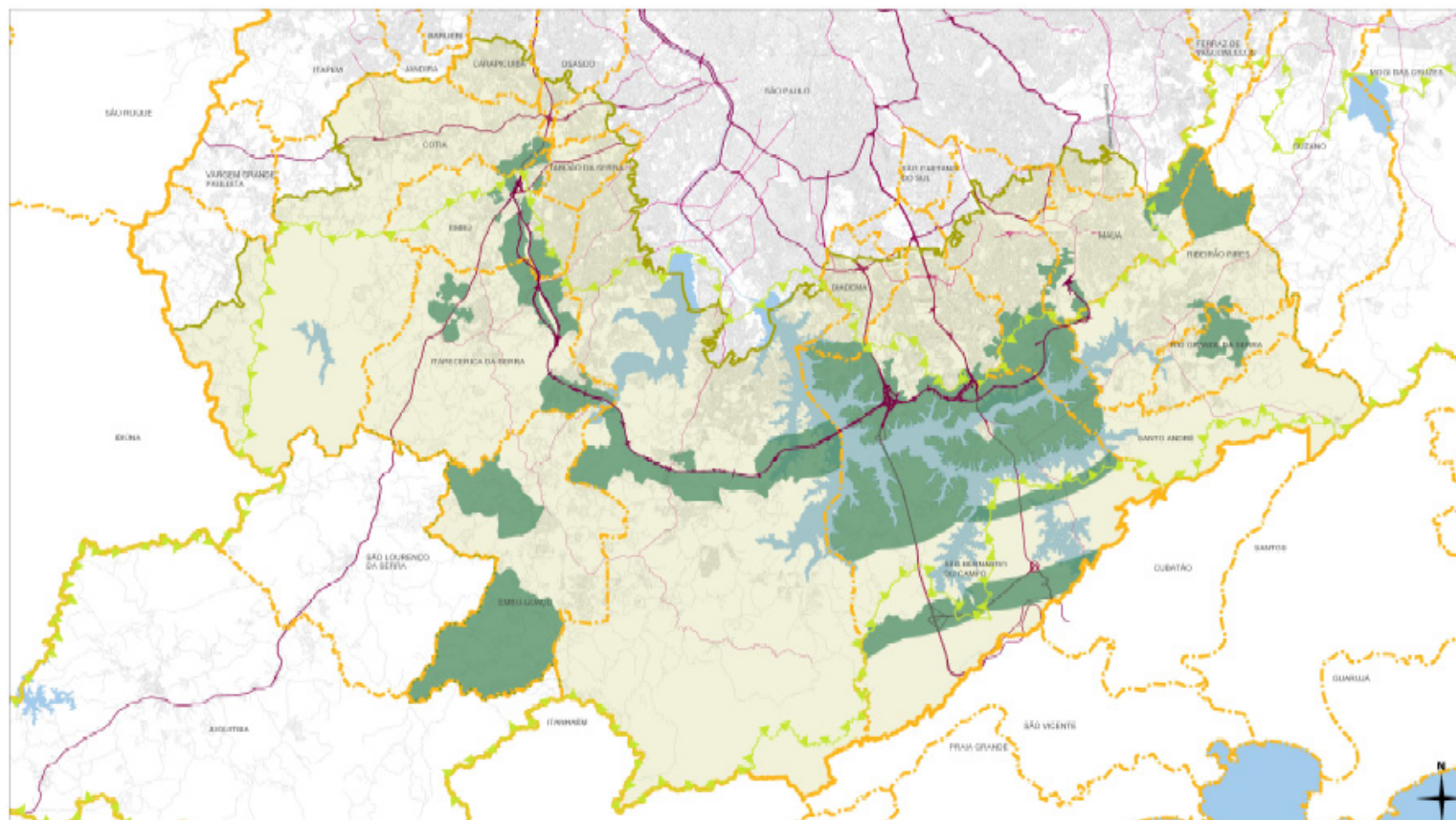
## LEGENDA

Limite da Região Metropolitana de São Paulo	Área de Interesse de Monitoria	Rodoanel Trecho Sul
Limite de Município	Lei de Proteção aos Mananciais	Viário Macrometropolitano
Represa	Hot Spot População	Viário Metropolitano

Figura 11.5. Hot Spot – População (Fonte: Emplasa)



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



LEGENDA

- |   |                                      |                           |
|---|--------------------------------------|---------------------------|
| Limite da Região Metropolitana de São Paulo | Área de Interesse de Monitoria       | Rodoanel Trecho Sul       |
| Limite de Município                         | Lei de Proteção aos Mananciais       | Viário Macrometropolitano |
| Represa                                     | Hot Spot de Cobertura Vegetal Nativa | Viário Metropolitano      |

Figura 11.6. Hot Spot – Vegetação (Fonte: Emplasa)



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

---

**12 PROGRAMA DE INVESTIMENTOS PARA  
A BACIA BILLINGS**



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

## 12 PROGRAMA DE INVESTIMENTOS PARA A BACIA BILLINGS

Os itens seguintes apresentam o levantamento dos recursos assegurados para a Bacia Billings junto ao Governo do Estado de São Paulo e às Prefeituras Municipais.

### 12.1 Recursos assegurados para a Bacia Billings

#### 12.1.1 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 à 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 bilhão. A Tabela 12.1 apresenta o investimento, por órgão público, do Programa.

**Tabela 12.1. Recursos e Fontes do Programa 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
<b>Total</b>		<b>1.220,3</b>

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 Mananciais e o Programa Guarapiranga e Billings. Tanto o Programa Mananciais como o Programa Guarapiranga e Billings visam intervenções físicas integradas e de desenvolvimento urbano.

#### a) Programa Mananciais

Para a Bacia Billings, a maior parte das ações é de desenvolvimento urbano, como: expansão de infraestrutura sanitária, extensão de infraestrutura 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 conservação; para a proteção e inclusão social,



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

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 previsto pelo Programa Mananciais é de US\$ 70,6 milhões, ou aproximadamente, R\$ 120 milhões, e o Acordo de Empréstimo com o Banco Mundial para o Governo do Estado foi assinado no segundo semestre de 2009. Ainda não foram negociados os Acordos de Empréstimos com as Prefeituras de Guarulhos e São Bernardo do Campo. O prazo de implantação das intervenções do Programa é de 6 anos.

b) 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 infraestrutura 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 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 80% deste total (2.038 unidades habitacionais) destinadas a famílias ocupantes do território da bacia Billings. Os demais atendimentos (cerca de 6.000 unidades habitacionais) deverão ainda ser estruturados, em parceria com os municípios envolvidos no Programa Guarapiranga e Billings.

As Tabelas a seguir apresentam a população a ser beneficiada e os resultados das ações de urbanização de favelas, construção de conjuntos habitacionais e melhorias urbanas.

**Tabela 12.2. Famílias beneficiadas pelo Programa Guarapiranga e Billings nas Bacias Guarapiranga e Billings**

<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
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**

**Tabela 12.3. 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.

O Programa encontra-se em andamento, com prazo previsto para a conclusão em 2011. As fontes de recursos são provenientes do Governo Federal, através do PAC, do Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Saneamento e Energia, Sabesp e CDHU, e da Prefeitura de São Paulo.

A Tabela a seguir mostra um resumo dos investimentos na Bacia Billings pelo Programa Mananciais.

**Tabela 12.4. Resumo dos investimentos na Bacia do Guarapiranga – Programa  
Mananciais**

Programa	Valor (R\$ milhões)
Mananciais BIRD	120
Guarapiranga e Billings (PAC)	603
<b>Total</b>	<b>723</b>

Obs.: Para a conversão em moeda brasileira, foi considerada a cotação US\$ 1.00 = R\$ 1,70.

Fonte: SSE, 2008.

*12.1.2 Programa Integrado de Melhoria Ambiental na Área de Mananciais da Represa  
Billings no município de São Bernardo do Campo – Pró-Billings*

O Programa Pró-Billings é resultado de um Acordo de Cooperação Técnica entre a Prefeitura de São Bernardo do Campo e o Governo do Japão, através da JICA (Japan International Cooperation Agency), com a participação da Sabesp. Este acordo consistiu em um estudo (Plano Integrado de Melhoria Ambiental na Área de Mananciais da Represa Billings) para a recuperação da bacia no território do município, abordando múltiplos aspectos: uso e ocupação do solo, sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem, disposição de resíduos sólidos, educação ambiental e um Plano Diretor específico.

O Programa prevê intervenções de esgotamento sanitário, sob responsabilidade da Sabesp, nas áreas próximas aos bairros da margem norte da represa, onde serão executadas obras de redes coletoras de esgoto, elevatórias, linhas de recalque, coletor secundário e de prolongamento do coletor-tronco do ribeirão dos Couros, beneficiando diretamente 250.000 habitantes.

A Tabela 12.5 apresenta os quantitativos dessas intervenções.



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

**Tabela 12.5. Intervenções previstas pelo Programa Pró-Billings**

Intervenções	Quantidade
Coletor-tronco secundário e linhas de recalque	35 km
Coletor-tronco do ribeirão dos Couros	4,5 km
Redes coletoras	105 km
Estações elevatórias principais (grande porte)	3 unidades
Estações elevatórias intermediárias (médio porte)	6 unidades
Estações elevatórias locais (pequeno porte)	72 unidades

**Fonte: SSE, 2008.**

À Prefeitura de São Bernardo do Campo caberá a participação no Gerenciamento do Programa, assim como um plano de trabalho para a normalização das sub-habitações inseridas na área do Programa.

Está previsto ainda a ampliação e a modernização da ETE Riacho Grande e a construção de uma nova ETE no núcleo Santa Cruz, com o objetivo de atender toda a população residente no entorno da represa.

O orçamento agregado previsto é de US\$ 123 milhões, sendo US\$ 61 milhões financiados à Sabesp pelo Banco de Cooperação Internacional do Japão – JBIC. As intervenções iniciaram em 2009 e a previsão para conclusão é em 2015.

#### *12.1.3 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 de 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.

As ações previstas pela Operação Defesa das Águas são:

a) Limpeza de represas, córregos e assentamentos adjacentes: a limpeza das águas será realizada pela Sabesp, responsável pela coleta de resíduos na represa, e pelo Departamento de Limpeza Urbana do município de São Paulo – Limpurb, responsável





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

pela coleta de resíduos nas margens. Vale lembrar que esta ação será implantada em breve na represa Billings;

b) 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:

- Urbanização de favelas: regularização de reassentamentos, construção de novas unidades habitacionais para moradores em áreas de risco, entre outros. A ação está incluída no Programa Mananciais e é coordenada pela Secretaria Municipal de Habitação – Sehab, juntamente com a SSE e CDHU.

O loteamento Cantinho do Céu é uma das áreas precárias que está recebendo investimentos. O orçamento previsto é de R\$ 170 milhões, beneficiando cerca de 65 mil moradores.

- 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.

c) 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.

- Implantação de Comitês de Coordenação Local, coordenadas pelos Subprefeitos das Subprefeituras do município de São Paulo, para uma fiscalização integrada mais efetiva;
- Definição de perímetros das áreas mais vulneráveis para prioridade no congelamento e controle;
- Criação de Guarda Ambiental para monitoramento dos perímetros definidos e apoio nas ações de fiscalização;
- 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;
- Desfazimentos habitacionais, com recursos da SVMA;
- Sobrevoos 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.

#### *12.1.4 Rodoanel Mário Covas – Trecho Sul*

O Rodoanel Mário Covas é a obra de infraestrutura mais importante para o Estado de São Paulo. Está sendo construído em torno da Região Metropolitana de São Paulo,



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

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, Anhanguera, 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, Itapeceira da Serra, São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Mauá. O Trecho Sul encontra-se em operação desde 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 – All, 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).

- a) Porção ao norte: mancha urbana densa e diversificada. Nos setores próximos a franja metropolitana, predominam habitações e loteamentos de padrão precário, carentes de infra-estrutura e de serviços públicos;
- b) 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.

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.



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO SMA/CPLA

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 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.

### 12.1.5 Prefeituras Municipais

#### a) Diadema

O município de Diadema, por meio da SANED – Companhia de Saneamento de Diadema, está investindo na ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário e de abastecimento de água na região da Bacia Billings, localizada no Bairro de Eldorado.

No presente momento, o município executa obras de um centro de reservação em Eldorado com capacidade de 5.000 m<sup>3</sup> e a ampliação da rede de água. O término das obras está previsto para este ano, 2010, e o custo é de aproximadamente R\$ 2,5 milhões.

Para uma segunda etapa, está prevista a ampliação deste centro de reservação em mais 5.000 m<sup>3</sup>, sendo que o orçamento desta obra ainda não está projetado.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, segundo a SANED, todo o sistema de afastamento encontra-se implantado, restando apenas a execução de pequenas extensões de rede e de estações elevatórias de esgoto (EEE). A previsão é atender na região da Billings, além das intervenções incluídas no PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, o loteamento Praia Vermelha, onde será necessário implantar aproximadamente 5 km de rede de esgoto, 2 EEs e mais de 200 ligações de esgoto. O custo previsto para estas intervenções é próximo de R\$ 3,5 milhões.

#### b) Santo André

O SEMASA – Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André possui diversas obras e projetos nas Áreas de Proteção aos Mananciais. Especificamente na



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

bacia Billings, as intervenções são basicamente relativas a serviços públicos, como sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A meta da empresa é possuir 100% dos esgotos gerados na bacia tratados em 2011. Para atingir esta meta, é de suma importância a implantação do coletor-tronco do Ribeirão Meninos, cuja responsabilidade da obra é da Sabesp.

A seguir, apresenta-se um resumo das intervenções a serem realizadas pela SEMASA no município de Santo André.

**Tabela 12.6. Projetos e Obras na APRM-Billings**

Localização	Intervenção	Situação	Previsão para término
Paranapiacaba	Estação de tratamento de água	-	2010
Parque América	Rede de água	Projeto em andamento	2010
	Rede de esgoto	Projeto em andamento	
Parque Andreense	3.496 m de rede de esgoto – Glebas II e III	Licitação em andamento	2010
	4 estações elevatórias de esgoto		
	1.338 m de linhas de recalque		
Pedroso	Estação de tratamento de água – 350 L/s	Licenciamento ambiental em andamento	2011
	Estação de tratamento de esgoto – 32 L/s	Projeto em estudo	
Recreio da Borda do Campo	30 km de rede de água	Projeto em estudo	2010
	40 km de rede de esgoto	Obra em andamento	2011
	4 km de linhas de recalque		
	4 estações elevatórias de esgoto		

Fonte: SEMASA, 2010.

A Prefeitura de Santo André possui um plano de habitação para erradicar as áreas com ocupação irregular até o ano de 2015. De acordo com a Secretaria de Gestão de Recursos Naturais, as áreas que sofrerão intervenções estão listadas na tabela a seguir.

**Tabela 12.7. Áreas com ocupação irregular no município de Santo André**

Endereço	Complemento	Área ocupada aproximada (m²)	Edificações estimadas (un.)
Rua Renascer	Favela Toledana (Parque do Pedroso)	18.746	101
Rua Tatu Canastra	Recreio da Borda do Campo	1.079	6
Av Mico Leão Dourado	Recreio da Borda do Campo	1.023	3
Rua Rio Mearim	Viela (Parque Miami)	3.260	10
Estrada do Pedroso	esquina com Estrada da Nascente (Parque Miami)	897	5
Rua Rio Upariquera	Parque Miami	3.203	10
Rua Rio Jari	Parque Miami	5.083	25
Rua Rio Jari	Parque Miami	9.867	



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

Endereço	Complemento	Área ocupada aproximada (m²)	Edificações estimadas (un.)
Rua Rio Corumbiara	Parque Miami	10.255	20
Estrada da Nascente	Parque. Miami	1.600	
Av. José Carlos Pace	Favela Chácaras Carreira (Chácaras Carreira)	11.500	82
Rua Pres. Kennedy	Favela Pres. Kennedy (Parque Rio Grande)	12.500	25
<b>TOTAL</b>		<b>79.013</b>	<b>287</b>

Fonte: Secretaria de Gestão de Recursos Naturais – Prefeitura de Santo André, 2010.

c) São Bernardo do Campo

De acordo com Notícias do Município, publicação oficial da Prefeitura de São Bernardo, o município assinou convênios com a Sabesp e a Dersa que beneficiará a região da bacia Billings.

O convênio com a Sabesp visa atender 700 mil pessoas com a construção de 2,2 km de um total de 10,6 km do coletor-tronco Ribeirão dos Couros. Esta obra permitirá a ampliação dos sistemas de coleta e de tratamento de esgotos do município, proporcionando uma melhora nas condições ambientais da bacia Billings. O total de investimentos será de R\$ 14 milhões, sendo R\$ 8 milhões provenientes do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento e R\$ 6 milhões provenientes da Sabesp. Os 8,4 km restantes serão executados por meio do Programa Pró-Billings, descrito no item 6.1.2 deste relatório.

O convênio com o Dersa visa à cooperação mútua entre a empresa e a Prefeitura de São Bernardo, e a consolidação de ações a serem realizadas quanto aos danos causados à infraestrutura e meio ambiente nas fases de implantação, operação e manutenção do Trecho Sul do Rodoanel Mário Covas. O investimento será de R\$ 93 milhões e as ações a serem realizadas são de infraestrutura nos bairros Jardim da Represa, Parque Imigrantes, Parque Los Angeles e Royal Parque; implantação do Parque da Billings; intervenções de recuperação e sinalização das vias nos trechos utilizados como caminho de serviço pela obra. O prazo para a conclusão destas intervenções está previsto para 2011.

d) São Paulo

O Plano Municipal de Habitação – PMH estabelece como meta principal zerar o déficit habitacional de 310 mil unidades habitacionais existentes em todo o município de São Paulo até 2024.

Para isso, o PMH conta com um instrumento de apoio chamado Habisp, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Habitação – Sehab em parceria com a Aliança de Cidades. O Habisp reúne dados de todas as favelas, cortiços, loteamentos irregulares e áreas de risco do município.

Na região da bacia Billings, serão realizados serviços de urbanização e a regularização fundiária das áreas degradadas, ocupadas desordenadamente e sem



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

infraestrutura urbana. 82.873 domicílios localizados em favelas e loteamentos irregulares serão atendidos pelo Programa, sendo que deste total aproximadamente 10.035 domicílios serão removidos da área de risco. Algumas obras de infraestrutura urbana, como implantação de rede de água e esgoto, pavimentação de ruas, drenagem pluvial, instalação de iluminação pública, fornecimento de energia elétrica; e de recuperação e preservação ambiental da bacia Billings já estão em andamento e a finalização da primeira etapa está prevista para 2012.

Vale lembrar que o PMH considera as intervenções propostas pelo Programa Mananciais, descrito no item 6.1.1 deste relatório.

A tabela a seguir apresenta os dados das intervenções a serem realizadas no município de São Paulo.

**Tabela 12.8. Dados do Plano Municipal de Habitação**

Nome do assentamento	Tipo de assentamento	Tipo de serviço a executar	Número de domicílios	Número de remoções	Previsão para conclusão (Quadriênio)
Sem nome	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	117	17	2009 - 2012
Cantinho do Céu / Parque Eucaliptos	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	6.500	-	Em andamento (2008-2012)
Cantinho do Céu - reparcelamento	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	23	5	Em andamento (2008-2012)
Do Céu	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	87	-	Em andamento (2008-2012)
Lago Dourado	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	425	-	Em andamento (2008-2012)
Do Cisne	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	207	-	Em andamento (2008-2012)
Cantinho do Céu - Quadra C	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	21	-	Em andamento (2008-2012)
Carioba / Sítio Cascavel - invasão	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	143	21	2013 - 2016
AC. Est. do Cocaia	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	27	-	2013 - 2016
Vale Verde ou Monte Verde	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	292	44	2013 - 2016
Dos Pereiras / Cond. Jequirituba	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	390	59	2013 - 2016
Fechado Eliane	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	65	10	2013 - 2016
Do Sol	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	138	21	2013 - 2016
Residencial Esplanada	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	301	45	2013 - 2016
Rodrigo	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	58	9	2013 - 2016
Horizontal Andreia	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	416	62	2013 - 2016
Alcântara - Gleba 2	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	545	-	2009 - 2012
São Marcos	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	842	-	2009 - 2012
Olinda	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	135	-	2009 - 2012
Auri-Verde	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	264	-	2009 - 2012
Noronha II / Porto Delvechi	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	237	-	Em andamento (2008-2012)
Rep. Chac. do AU5005	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	32	3	Em andamento (2008-2012)
Est. de Jequirituba	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	6	1	Em andamento (2008-2012)

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

Nome do assentamento	Tipo de assentamento	Tipo de serviço a executar	Número de domicílios	Número de remoções	Previsão para conclusão (Quadriênio)
AC. R. Três Corações	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	164	-	Em andamento (2008-2012)
São Manoel	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	61	6	Em andamento (2008-2012)
Nova Marilda	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	264	53	Em andamento (2008-2012)
Marilda - Nova Esperança	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	325	65	Em andamento (2008-2012)
Novo Varginha	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	53	8	Em andamento (2008-2012)
Novo Varginha - reparcelamento	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	65	10	Em andamento (2008-2012)
Sem nome	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	130	20	Em andamento (2008-2012)
Papai Noel	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	454	68	2017 - 2020
São Nicolau	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	156	23	2017 - 2020
Natal	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	179	27	2017 - 2020
Praia do Locarno - 3	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	56	8	2017 - 2020
Dos Manacás	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	158	24	2017 - 2020
AC. Est. do Curucutu / Billings	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	35	5	2017 - 2020
Luz - Gleba 1	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	65	10	2017 - 2020
Sem nome	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	65	10	2017 - 2020
Club 13	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	56	8	2017 - 2020
Dona América	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	65	10	2017 - 2020
Unifag - Cond. Vargem Grande	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	6.000	900	Em andamento (2008-2012)
Novo Silveira / Chácara Boa Esperança	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	90	-	2009 - 2012
Das Laranjeiras	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	104	5	-
Eldorado - Est. Água Santa	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	13	1	-
Eldorado - Q. 1 / Lotes 59 a 64	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	9	0	-
Eldorado - invasão área V	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	130	-	-
Eldorado - invasão área III	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	234	12	-
Eldorado - reparcelamento Q. 108	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	52	3	-
Lola	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	44	2	-
Mata Virgem - Sítio Eldorado	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	16	-	-
Monte Líbano	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	339	17	-
Luz - Glebas 2 e 3	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	1.300	195	2017 - 2020
Primavera	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	304	0	2013 - 2016
Missionária	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	553	-	2013 - 2016
São Felipe	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	45	-	2013 - 2016
Sem nome	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	26	-	2013 - 2016
Do Meio / Jardim Apurá / Portal Ecol	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	560	84	2013 - 2016
Eric	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	26	4	2013 - 2016

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

Nome do assentamento	Tipo de assentamento	Tipo de serviço a executar	Número de domicílios	Número de remoções	Previsão para conclusão (Quadriênio)
Primavera	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	52	-	2013 - 2016
AC. R. Salvador Dali	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	91	14	2013 - 2016
Rep. Lotes 10/11/12 QD1 Bairro Apurá	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	21	3	2013 - 2016
Trav. Part. Inconfidência	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	22	3	2013 - 2016
Assoc. Moradores Nova Apurá II	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	19	3	2013 - 2016
Bandeirantes	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	337	51	2013 - 2016
Júlia - Gleba 3	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	676	-	Em andamento (2008-2012)
Júlia - Gleba 4	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	889	133	Em andamento (2008-2012)
Júlia - Gleba 2	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	628	-	Em andamento (2008-2012)
Cocaia - reparcelamento Lote 38	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	4	-	2013 - 2016
Cocaia - Gleba 2	loteamento urbanizado com auto	regularizar (registrária)	244	-	2009 - 2012
Erundina	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	1.353	202	2009 - 2012
Sem nome	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	21	-	2013 - 2016
Recanto Cocaia	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	1.820	273	2009 - 2012
Residencial Sipramar	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	296	-	2009 - 2012
Residencial Bororé	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	307	-	2009 - 2012
Nova Esperança - invasão	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	27	-	2009 - 2012
Haramura	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	156	-	2009 - 2012
Alvorada - área lindeira	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	195	-	2009 - 2012
Três Corações	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	907	-	2009 - 2012
Alvorada / Moravia	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	351	-	2009 - 2012
Myrna	loteamento urbanizado com auto	regularizar (registrária)	941	-	2009 - 2012
Itajaí - Quadra L-M / Rua L	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	30	-	2009 - 2012
Santa Cecília	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	824	0	2013 - 2016
Santa Fé - Gleba 2	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	134	-	2009 - 2012
Área de Aída Torquato / Três Corações	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	52	-	2013 - 2016
Moraes Prado 2	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	36	-	2013 - 2016
Hamada	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	52	-	2009 - 2012
AC. Av. Paulo G. Reimberg, 1549	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	19	-	2013 - 2016
Cocaia - rep. Q.12/L.8	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	9	-	2013 - 2016
Tanay	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	39	-	2013 - 2016
Coop. Habitacional Brasil	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	26	-	2009 - 2012
Das Flores / Jardim Taunay	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	265	-	2009 - 2012
Cocaia - reparcelamento	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	20	-	2013 - 2016
Do Conde - Gleba 1	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	613	92	Em andamento (2008-2012)



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

Nome do assentamento	Tipo de assentamento	Tipo de serviço a executar	Número de domicílios	Número de remoções	Previsão para conclusão (Quadriênio)
AC. Av. Belmira Marin	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	195	-	2009 - 2012
Daisy	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	44	-	2009 - 2012
Bairro Jequiritiba	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	221	-	2013 - 2016
Residencial Novo Grajaú	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	780	-	2013 - 2016
Linfar / Lindeiro Cond. São Manoel	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	23	-	2013 - 2016
Assoc. dos Moradores Jardim Novo Lar	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	127	-	2013 - 2016
Lucélia - Gleba 1	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	638	-	2013 - 2016
Jaú	loteamento urbanizado com auto	regularizar (registrária)	66	-	2013 - 2016
Lucélia - Gleba 2	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	1.021	-	2013 - 2016
Ideal 2- reparcelamento	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	51	-	2013 - 2016
Coop. Habitacional do Grajaú	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	407	-	2013 - 2016
Nascente	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	1.209	-	2013 - 2016
S/C C. R. Novo Jaú / Est. Barro Branco	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	52	-	2013 - 2016
Residencial Costa Branca	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	247	37	2009 - 2012
Do Conde - invasão dis029	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	250	38	2009 - 2012
Grajaú - R. Alziro P. Magalhães	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	78	12	2009 - 2012
R. Cel. João Cabanas	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	130	20	2009 - 2012
Sem nome	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	35	-	2013 - 2016
Marieta - rep. lote	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	5	-	2013 - 2016
Sabiá - Gleba 2	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	1.136	-	2013 - 2016
Dos Eucaliptos	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	610	-	2013 - 2016
Novo Horizonte	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	52	-	2013 - 2016
Res. Jardim das Pedras	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	154	-	2013 - 2016
AC. Est. Barro Branco	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	164	-	2013 - 2016
Asano II	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	39	-	2013 - 2016
Asano I	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	91	-	2013 - 2016
S. Beatriz	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	53	-	2013 - 2016
Sete de Setembro	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	52	-	2009 - 2012
Zilda - reparcelamento Espaço Livre	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	130	-	2013 - 2016
Das Corujas	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	142	21	Em andamento (2008-2012)
Toca	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	434	-	Em andamento (2008-2012)
Santa Bárbara	loteamento urbanizado com auto	regularizar (registrária)	426	-	2013 - 2016
Das Nações - Gleba 4	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	231	-	2013 - 2016
Guanhembu - Gleba 2 - reparcelamento	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	2.410	-	2013 - 2016
Jaboticabeiras / Nova América	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	100	-	2013 - 2016

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

Nome do assentamento	Tipo de assentamento	Tipo de serviço a executar	Número de domicílios	Número de remoções	Previsão para conclusão (Quadriênio)
Maringá	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	161	-	2013 - 2016
São Judas Tadeu	loteamento urbanizado com auto	regularizar (registrária)	109	-	2013 - 2016
Edilene	loteamento urbanizado com auto	regularizar (registrária)	106	-	2013 - 2016
Graúna	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	496	-	2013 - 2016
Núcleo Popular Santo Dias da Silva	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	240	-	2013 - 2016
Orion / Jardim Império - invasão	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	2.600	390	2013 - 2016
3M / Clube de Pesca Santa Bárbara	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	91	14	2013 - 2016
AC. Av. Alda	loteamento urbanizado sem auto	emitir auto e regularizar (registrária)	39	-	2013 - 2016
Est. Jataí / Av. da Pedreira	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	650	98	2009 - 2012
Laranjeira	loteamento urbanizado com auto	regularizar (registrária)	227	-	2013 - 2016
AC. R. José Silvino de Camargo	loteamento	urbanizar, emitir auto e regularizar	10	2	2009 - 2012
Jardim Shangrillá	favela	urbanizar e regularizar	46	7	2013 - 2016
Jardim Ellus	favela	urbanizar e regularizar	18	3	2013 - 2016
Jardim Noronha I, II e III	favela	urbanizar e regularizar	3.830	383	Em andamento (2008-2012)
Jardim Varginha I / Viela das Adálias	favela	urbanizar e regularizar	289	58	Em andamento (2008-2012)
Marilda	favela	urbanizar e regularizar	2.700	540	Em andamento (2008-2012)
Paraguai	favela	urbanizar e regularizar	1.128	226	Em andamento (2008-2012)
Jardim Varginha III	favela	urbanizar e regularizar	90	18	Em andamento (2008-2012)
Jardim Varginha II	favela	urbanizar e regularizar	353	53	Em andamento (2008-2012)
Dança Brasileira	favela	urbanizar e regularizar	23	3	2013 - 2016
Francisco Floridi	favela	urbanizar e regularizar	23	3	2013 - 2016
Jardim Borba Gato	favela	urbanizar e regularizar	45	7	2013 - 2016
Chácara Santo Amaro	favela	urbanizar e regularizar	27	4	2013 - 2016
Jardim Nova América II	favela	urbanizar e regularizar	220	33	2017 - 2020
Jardim Natal	favela	urbanizar e regularizar	58	9	2017 - 2020
Jardim Vera Cruz I	favela	urbanizar e regularizar	17	3	2017 - 2020
Jardim Vera Cruz II	favela	urbanizar e regularizar	9	1	2017 - 2020
Recanto do Sol	favela	urbanizar e regularizar	29	4	2017 - 2020
Santa Terezinha I	favela	urbanizar e regularizar	82	12	2017 - 2020
Santa Terezinha II	favela	urbanizar e regularizar	110	17	2013 - 2016
Jardim Santa Fé	favela	urbanizar e regularizar	70	11	2017 - 2020
Cepo	favela	urbanizar e regularizar	28	1	Em andamento (2008-2012)
Jardim dos Eucaliptos III	favela	urbanizar e regularizar	40	2	Em andamento (2008-2012)
José Oscar Borba	favela	urbanizar e regularizar	425	21	Em andamento (2008-2012)
Ângelo Remazotti	favela	urbanizar e regularizar	39	6	2013 - 2016
Jardim Selma II	favela	urbanizar e regularizar	875	131	2013 - 2016
Marginal Dois	favela	urbanizar e regularizar	65	10	2013 - 2016
Jardim Selma III	favela	urbanizar e regularizar	27	4	2013 - 2016

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

Nome do assentamento	Tipo de assentamento	Tipo de serviço a executar	Número de domicílios	Número de remoções	Previsão para conclusão (Quadriênio)
Arnoldo Matters	favela	urbanizar e regularizar	21	3	2013 - 2016
Balneário / Mar Paulista	favela	urbanizar e regularizar	40	6	2013 - 2016
Dois	favela	urbanizar e regularizar	78	12	2013 - 2016
Gilberto Chaves	favela	urbanizar e regularizar	391	59	2013 - 2016
Ingaí	favela	urbanizar e regularizar	424	64	2013 - 2016
Jardim Apurá	favela	urbanizar e regularizar	67	10	2013 - 2016
Leonardo Primavera	favela	urbanizar e regularizar	13	2	2013 - 2016
Missionária V	favela	urbanizar e regularizar	154	23	2013 - 2016
Orquídeas / Parque Primavera	favela	urbanizar e regularizar	290	44	2013 - 2016
Papa Gregório Magno	favela	urbanizar e regularizar	73	11	2013 - 2016
Parque Santa Amélia	favela	urbanizar e regularizar	468	70	2013 - 2016
Praia	favela	urbanizar e regularizar	56	8	2013 - 2016
Santa Terezinha / Fepasa / Apiaris	favela	urbanizar e regularizar	580	87	2013 - 2016
Viva a Noite	favela	urbanizar e regularizar	125	19	2013 - 2016
Antônio Vieira Marcondes II	favela	urbanizar e regularizar	53	8	2013 - 2016
Garoupas	favela	urbanizar e regularizar	21	3	2013 - 2016
Paulistas	favela	urbanizar e regularizar	238	36	2013 - 2016
Canto da Noite	favela	urbanizar e regularizar	1.275	191	Em andamento (2008-2012)
Adalberto	favela	urbanizar e regularizar	39	6	Em andamento (2008-2012)
Jardim Luso	favela	urbanizar e regularizar	855	128	Em andamento (2008-2012)
Guaicuri I	favela	urbanizar e regularizar	715	107	Em andamento (2008-2012)
Guaicuri II / Pedra sobre Pedra	favela	urbanizar e regularizar	1.403	210	Em andamento (2008-2012)
Nova Pantanal	favela	urbanizar e regularizar	1.725	207	Em andamento (2008-2012)
Nova Grajaú II	favela a remover	remover	1.635	1635	Em andamento (2008-2012)
Sucupira	favela	urbanizar e regularizar	382	57	2013 - 2016
Cocaia I	favela a remover	remover	648	648	Em andamento (2008-2012)
Parque Cocaia III	favela	urbanizar e regularizar	80	12	2013 - 2016
Nossa Senhora Aparecida	favela	urbanizar e regularizar	79	12	2013 - 2016
Parque Residencial Cocaia 'a'	favela	urbanizar e regularizar	275	41	2013 - 2016
Jardim Eliana I	favela	urbanizar e regularizar	580	87	2013 - 2016
Jardim Morais Prado I	favela	urbanizar e regularizar	214	32	2013 - 2016
Jardim Morais Prado II	favela	urbanizar e regularizar	72	11	2013 - 2016
Santa Fé III	favela	urbanizar e regularizar	82	12	2013 - 2016
Samuel Khuri	favela	urbanizar e regularizar	48	7	2013 - 2016
Jardim Mirna	favela	urbanizar e regularizar	33	5	2013 - 2016
Boa Vista	favela	urbanizar e regularizar	113	17	2013 - 2016
Coronel Hugo Bradaschia	favela	urbanizar e regularizar	52	8	2013 - 2016
Jardim Campinas II	favela	urbanizar e regularizar	33	5	2013 - 2016
Jardim Itajaí	favela	urbanizar e regularizar	147	22	2013 - 2016
Jardim São Bernardo I	favela	urbanizar e regularizar	176	26	2017 - 2020

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

Nome do assentamento	Tipo de assentamento	Tipo de serviço a executar	Número de domicílios	Número de remoções	Previsão para conclusão (Quadriênio)
Núcleo Verde	favela	urbanizar e regularizar	18	3	2017 - 2020
Parque Cocaia II	favela	urbanizar e regularizar	61	9	2013 - 2016
Santo Antônio II	favela	urbanizar e regularizar	87	13	2013 - 2016
Belmira Marin II	favela	urbanizar e regularizar	87	13	2013 - 2016
Jardim São Pedro	favela	urbanizar e regularizar	76	11	2013 - 2016
Parque Planalto I	favela	urbanizar e regularizar	244	37	2013 - 2016
Recanto da Alegria I e II	favela	urbanizar e regularizar	47	7	2013 - 2016
Alto da Alegria	favela	urbanizar e regularizar	429	139	Em andamento (2008-2012)
Boaventura Ferreira	favela	urbanizar e regularizar	29	4	2013 - 2016
Cândida Ramos	favela	urbanizar e regularizar	74	11	2013 - 2016
Francisco Sanches Dias	favela	urbanizar e regularizar	104	16	2013 - 2016
Jardim Rebeca	favela	urbanizar e regularizar	100	15	2013 - 2016
José Leandro de Campos	favela	urbanizar e regularizar	16	2	2013 - 2016
Juvenal Crem	favela	urbanizar e regularizar	33	5	2013 - 2016
Nova Brasília V	favela	urbanizar e regularizar	50	8	2013 - 2016
Parque Planalto II	favela	urbanizar e regularizar	123	18	2013 - 2016
Soldado José Lino do Nascimento	favela	urbanizar e regularizar	45	7	2013 - 2016
Teodoro Cocher	favela a remover	remover	129	129	2013 - 2016
Domingos Tavares Santiago	favela	urbanizar e regularizar	145	22	2013 - 2016
Sete de Setembro II	favela	urbanizar e regularizar	451	68	2013 - 2016
Jardim Dos Sabiás I, II e III	favela	urbanizar e regularizar	68	10	2013 - 2016
Jardim Hasano II	favela	urbanizar e regularizar	150	23	2013 - 2016
Jardim Monte Alegre I	favela	urbanizar e regularizar	61	9	2013 - 2016
Jardim Monte Alegre II	favela	urbanizar e regularizar	289	43	2013 - 2016
Jardim Zilda	favela	urbanizar e regularizar	10	2	2013 - 2016
Nova Esperança	favela	urbanizar e regularizar	40	6	2013 - 2016
Jardim Toca / Jardim Progresso	favela	urbanizar e regularizar	450	68	Em andamento (2008-2012)
Parque Grajaú	favela	urbanizar e regularizar	199	30	2013 - 2016
Jardim Ganhambu	favela	urbanizar e regularizar	6	1	2013 - 2016
Antônio Carlos Teixeira Monteiro	favela	urbanizar e regularizar	61	9	2013 - 2016
Jardim Ganhambu II	favela	urbanizar e regularizar	19	3	2013 - 2016
Anthero Gomes do Nascimento	favela	urbanizar e regularizar	79	12	2013 - 2016
Jardim Maringá	favela	urbanizar e regularizar	12	2	2013 - 2016
Jardim Orion	favela	urbanizar e regularizar	270	41	2013 - 2016
Jardim São Judas Tadeu	favela	urbanizar e regularizar	186	28	2013 - 2016
Jardim São Vicente	favela	urbanizar e regularizar	449	67	2013 - 2016
Império I	favela	urbanizar e regularizar	386	58	2013 - 2016
Jardim dos Bichinhos	favela	urbanizar e regularizar	8	1	2013 - 2016
Perpétuas	favela	urbanizar e regularizar	6	1	2013 - 2016
Guacuri	favela	urbanizar e regularizar	306	46	2013 - 2016
Parque Dorotéia I II	favela	urbanizar e regularizar	1.166	175	2013 - 2016



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

Nome do assentamento	Tipo de assentamento	Tipo de serviço a executar	Número de domicílios	Número de remoções	Previsão para conclusão (Quadrênio)
Alvarenga II	favela	urbanizar e regularizar	20	3	2013 - 2016
Augusto Gonzaga	favela	urbanizar e regularizar	176	26	2013 - 2016
Boros	favela	urbanizar e regularizar	60	9	2013 - 2016
Jardim Santa Lúcia	favela	urbanizar e regularizar	65	10	2013 - 2016
Maratis	favela	urbanizar e regularizar	69	10	2013 - 2016
Paulino Alves Escudeiro	favela	urbanizar e regularizar	20	3	2013 - 2016

Fonte: Sehab - Secretaria Municipal de Habitação da Prefeitura de São Paulo, 2010.

Segundo informações obtidas junto a Subprefeitura de Capela do Socorro, a região da bacia Billings receberá diversos investimentos, como a implantação de parques, ciclovias e estradas-parques, duplicação de avenidas, recuperação de áreas degradadas, entre outros. A seguir, são apresentadas as intervenções que irão ocorrer no âmbito desta Subprefeitura.

- Duplicação e ampliação da Av. Belmira Marin;
- Implantação de balsa próxima a Av. Belmira Marin;
- Implantação de estradas-parques nas estradas vicinais próximas à Av. Paulo Guilguer Reimberg, com a utilização de asfalto ecológico. A sua destinação será para turismo na APA Bororé;
- Construção de ciclovias, com extensão total de 6 km e um investimento de aproximadamente R\$ 3,0 milhões;
- Recuperação de áreas degradadas, como os Clubes Santa Mônica e Chique-Chique, sendo que o objetivo é transformá-los em Clube da Cidade;
- Pequenos projetos ambientais a serem realizados pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente – SVMA, com apoio do FEMA – Fundo Especial do Meio Ambiente;
- Implantação de parques, descritos na tabela a seguir:

**Tabela 12.9. Implantação de parques - Subprefeitura de Capela do Socorro**

Unidades	Área (mil m <sup>2</sup> )	Investimento (R\$ mil)
Parque Primeira Balsa	30	600
Parque Jardim Prainha	60	1.200
Parque Jurubatuba	1.500	5.000 (1ª etapa)
Parque Três Lagos	50	1.000
Parque Shangrilá	100	2.500
Parque Guanhembu	10	2.500
Parque Aristocratas	15	1.500

Fonte: Subprefeitura de Capela do Socorro, 2009.



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

---

**ANEXO I**

CENÁRIO ATUAL - ANO 2006

MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS

Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB- BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS										CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)								
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares										14		15		16		17	18	19
	1	2	3	4	5	6	7	8	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos				Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD	Pop. com Export.Esg.	Pop. com Trat. Esg.	P TOTAL	N Total	DBOc	DBOn	Sól Susp	Coli Total		
	Atividade Agrícola	Reflorestamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.			% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.													
1	0,00	0,00	0,00	12,97	0,00	0,00	61,28	4,09	538	5.197	0,75	1,00	0,00	0,31	538	898	402	3.898	0								
2	0,00	0,00	0,00	21,21	0,00	0,00	112,05	2,84	8.350	17.903	0,70	1,00	0,00	0,01	8.350	5.321	49	12.532	0								
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,68	0,00	7.266	10.781	0,08	1,00	0,00	0,00	7.266	9.919	0	863	0								
4	0,00	0,00	0,00	53,15	0,00	0,00	199,52	4,80	28.357	28.236	0,30	1,00	0,00	0,01	28.357	19.513	253	8.471	0								
5	0,00	0,00	0,00	23,96	0,00	0,00	52,70	0,00	1.501	6.688	0,00	0,00	0,00	0,05	1.501	6.332	356	0	0								
6	0,00	19,18	30,47	106,58	50,40	0,00	198,29	6,71	9.322	32.259	0,08	0,00	0,00	0,02	11.795	29.119	667	0	0								
7	0,00	0,00	14,22	7,96	1,29	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
8	0,00	0,00	30,78	71,92	61,75	0,00	30,00	0,41	4.028	4.672	0,00	0,00	0,00	0,00	4.028	4.671	2	0	0								
9	0,00	0,00	25,55	11,28	8,52	0,00	228,52	7,74	8.618	47.211	0,70	0,00	0,00	0,00	41.665	14.101	62	0	0								
10	0,00	28,71	64,86	117,23	31,08	0,00	161,95	3,87	3.001	16.513	0,09	0,00	0,00	0,14	4.550	12.881	2.084	0	0								
11	6,02	44,11	205,66	41,06	84,13	0,00	5,78	0,00	0	589	0,00	0,00	0,00	0,01	2	582	5	0	0								
12	0,00	10,73	21,07	15,74	11,89	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
13	0,00	11,85	6,59	9,06	16,86	0,00	4,62	0,00	0	448	0,00	0,00	0,00	0,00	0	448	0	0	0								
14	0,00	1,83	48,52	47,41	0,00	0,00	135,57	0,00	2.615	14.217	0,23	0,00	0,00	0,02	5.891	10.753	187	0	0								
15	32,80	5,14	22,22	192,67	0,00	0,00	499,70	13,38	14.184	47.243	0,13	0,00	0,00	0,04	20.192	39.427	1.809	0	0								
16	7,44	5,72	3,49	56,27	0,00	0,00	50,63	0,00	0	5.809	0,42	0,00	0,00	0,02	2.415	3.338	56	0	0								
17	0,00	0,00	10,36	6,32	0,00	0,00	5,38	0,00	0	659	0,01	0,00	0,00	0,04	7	626	26	0	0								
18	0,01	0,00	0,42	3,40	0,00	0,00	45,59	0,00	0	6.126	0,88	0,00	0,00	0,00	5.404	723	0	0	0								
19	5,59	0,00	30,09	59,15	0,00	0,00	252,60	16,46	3.873	16.003	0,18	0,00	0,00	0,22	6.786	10.158	2.932	0	0								
20	24,88	5,33	2,91	16,14	0,00	0,00	9,72	0,00	0	999	0,00	0,00	0,00	0,01	0	994	6	0	0								
21	1,59	9,66	1,88	2,63	0,00	0,00	10,02	0,00	0	1.192	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1.192	0	0	0								
22	3,39	90,48	25,92	40,88	5,20	0,00	109,97	24,91	4.797	3.660	0,04	0,00	0,00	0,30	4.944	2.467	1.046	0	0								
23	10,70	4,11	28,16	49,66	7,80	0,00	144,08	0,00	1.626	7.802	0,00	0,00	0,00	0,30	1.626	5.453	2.349	0	0								
24	6,41	0,00	16,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
25	46,86	14,40	63,75	25,96	3,84	0,00	44,19	0,00	0	4.585	0,00	0,00	0,00	0,05	0	4.376	209	0	0								
26	4,93	10,14	49,53	67,39	21,54	0,00	40,59	0,00	0	2.673	0,00	0,00	0,00	0,40	0	1.599	1.074	0	0								
27	0,00	2,55	47,50	1,28	70,92	0,00	0,27	0,00	0	2	0,00	0,00	0,00	0,01	0	2	0	0	0								
28	0,39	88,64	150,04	69,31	10,02	0,00	25,05	21,81	0	487	0,00	0,00	0,00	0,96	0	20	466	0	0								
29	0,00	42,77	138,75	28,56	41,43	0,00	25,81	0,00	0	120	0,00	0,00	0,00	0,64	0	43	76	0	0								
30	0,00	4,51	36,70	66,81	1,84	0,00	73,86	0,00	7.894	1.610	0,10	0,00	0,00	0,04	8.049	1.400	55	0	0								
31	0,00	3,45	5,24	24,18	28,67	0,00	6,95	0,00	0	65	0,00	0,00	0,00	0,50	0	33	32	0	0								
32	0,00	9,17	12,48	23,03	3,92	0,00	13,55	0,00	0	197	0,00	0,00	0,00	0,90	0	19	177	0	0								
33	0,00	36,74	340,53	56,85	22,85	0,00	11,11	0,00	1.755	257	0,00	0,00	0,00	0,00	1.756	256	0	0	0								
34	0,00	7,47	41,98	12,33	3,64	0,00	14,36	0,00	0	1.023	0,14	1,00	0,00	0,15	0	743	136	143	0								
35	0,00	0,00	57,78	9,13	0,00	0,00	90,86	0,00	660	9.772	0,80	1,00	0,00	0,10	660	1.752	202	7.817	0								
36	0,00	15,58	695,04	64,52	9,97	0,00	28,56	0,00	3.254	5.650	0,00	0,00	0,00	0,02	3.254	5.556	95	0	0								
37	0,00	0,00	55,88	0,10	0,00	0,00	92,04	0,00	0	3.931	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	3.931	0	0								
38	1,63	0,00	236,28	0,06	1,16	0,00	136,15	0,00	0	6.018	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	6.017	0	0								
39	0,00	0,00	66,77	25,56	0,00	0,00	55,77	0,00	0	1.969	0,00	0,00	0,00	1,00	0	1	1.968	0	0								
40	11,33	0,00	349,40	54,36	33,04	0,00	7,83	0,00	0	80	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	80	0	0								
41	0,00	0,00	175,40	62,66	2,16	0,00	0,11	0,00	0	2	0,00	0,00	0,00	1,01	0	0	2	0	0								
42	0,00	63,48	89,15	13,41	25,04	0,00	45,13	0,00	1.152	473	0,00	0,00	0,00	0,29	1.154	336	134	0	0								
43	0,00	0,00	494,42	333,31	119,05	0,00	400,76	0,00	0	19.719	0,13	0,00	0,00	0,70	2.656	5.070	11.993	0	0								
44	0,00	17,59	78,42	305,74	0,00	0,00	354,07	0,00	664	21.974	0,11	0,00	0,00	0,24	3.051	14.886	4.700	0	0								
45	0,00	20,49	226,91	103,13	0,00	516,88	0,00	38,10	0	29.402	0,41	0,00	1,00	0,57	0	7.383	9.949	0	12.070								
45A	0,00	0,00	0,00	35,01	0,00	144,97	0,00	0,00	0	7.968	0,80	0,00	1,00	0,73	0	435	1.195	0	6.338	19,5	153,4	206,8	180,3	101,243	4,37E+11		
46	0,00	9,97	34,48	62,95	27,05	0,00	41,95	0,00	0	2.284	0,16	0,00	0,00	0,68	358	619	1.307	0	0								
47	0,00	0,00	32,61	107,70	0,00	0,00	93,55	0,00	0	5.191	0,03	0,00	0,00	0,56	144	2.216	2.830	0	0								
48	0,00	2,79	987,03	387,40	216,55	0,00	19,20	0,00	0	1.528	0,00	0,00	0,00	0,11	0	1.364	164	0	0								
49	0,00	138,88	2707,62	829,75	26,88	0,00	40,10	63,84	0	1.671	0,00	0,00	0,00	0,81	0	323	1.349	0	0								
50	0,00	0,00	330,23	155,77	0,00	0,00	10,72	56,14	0	387	0,00	0,00	0,00	1,00	0	-1	388	0	0								
50A	0,00	0,00	3,80	4,71	0,00	0,00	0,00	11,27	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
51	0,00	0,00	177,89	152,17	14,87	0,00	38,13	4,10	0	2.696	0,00	0,00	0,00	0,49	0	1.364	1.331	0	0								
51A	0,00	0,00	137,63	153,93	0,00	0,00	129,20	9,39	0	14.745	0,20	0,00	1,00	0,16	0	9.954	1.842	0	2.949								
51B	0,00	0,00	2,71	22,52	0,00	0,00	8,78	0,00	0	1.060	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1.060	0	0	0								

CENÁRIO ATUAL - ANO 2006

MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS

Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB- BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS							CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)										
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares							9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1	2	3	4	5	6	7	8	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos															
	Atividade Agrícola	Reforestamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.	% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.	Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD											
51C	0,00	0,00	185,05	66,54	27,87	0,00	59,34	0,00	6.854	0,00	0,00	0,00	0,06	0	6.419	436	0	0								
51D	0,00	0,00	96,18	70,76	25,63	0,00	110,21	0,88	11.163	0,25	0,00	1,00	0,17	0	6.901	1.458	0	2.805	6,1	47,9	64,6	56,3	31,647	1,37E+11		
52	0,00	10,04	196,93	98,70	53,04	0,00	145,74	0,00	3.857	0,00	0,00	0,00	0,93	0	256	3.601	0	0								
53	0,00	0,00	35,29	31,79	0,60	0,00	10,71	0,00	492	0,00	0,00	0,00	0,60	0	197	294	0	0								
54	0,00	0,00	239,52	78,85	25,92	0,00	1,89	0,00	73	0,00	0,00	0,00	0,22	0	57	16	0	0								
55	0,00	0,00	23,63	23,25	0,00	0,00	5,72	0,00	421	0,00	0,00	0,00	0,27	0	309	112	0	0								
56	0,00	0,00	0,00	8,94	0,00	0,00	2,73	0,00	96	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	96	0	0								
57	0,00	13,27	13,82	8,15	30,27	0,00	82,78	0,00	513	0,00	0,00	0,00	0,95	0	25	488	0	0								
58	0,00	9,34	336,26	240,28	42,63	0,00	109,87	0,00	5.432	0,06	0,00	0,00	0,21	331	4.020	1.081	0	0								
59	2,04	0,00	532,60	64,58	1,80	0,00	193,40	0,00	3.497	0,00	0,00	0,00	1,00	0	9	3.488	0	0								
60	12,96	0,00	100,89	35,07	33,95	0,00	37,90	0,00	1.331	0,00	0,00	0,00	0,58	0	562	769	0	0								
61	7,10	17,10	312,49	140,07	15,94	0,00	76,21	0,00	3.769	0,00	0,00	0,00	0,42	15	2.172	1.582	0	0								
62	6,76	13,44	116,79	155,42	49,35	0,00	162,24	0,00	632	8.290	0,08	0,00	0,00	0,35	1.285	4.957	2.679	0	0					0,00E+00		
63	0,00	7,27	37,04	7,63	11,03	0,00	1,21	0,00	35	0,00	0,00	0,00	0,30	0	24	11	0	0								
64	0,00	2,41	19,23	49,48	0,99	0,00	19,35	0,00	1.236	0,00	0,00	0,00	0,05	0	1.174	62	0	0								
65	0,10	0,00	89,81	0,18	0,00	0,00	31,45	0,00	1.389	0,00	0,00	0,00	0,83	0	235	1.154	0	0								
66	0,00	0,42	144,55	17,96	0,00	0,00	8,09	0,00	343	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	343	0	0								
67	0,00	4,82	49,90	38,94	0,00	0,00	0,62	0,00	9	0,00	0,00	0,00	1,07	0	-1	9	0	0								
68	3,10	18,87	320,95	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
69	0,00	0,00	475,14	83,79	74,43	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
70	0,00	0,00	125,58	2,09	0,94	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
71	0,00	0,00	186,80	47,54	8,02	0,00	10,13	0,00	398	0,00	0,00	0,00	0,84	0	62	335	0	0								
72	0,00	0,00	745,28	320,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
73	0,00	0,00	28,75	10,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
74	0,00	0,00	70,93	132,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
75	0,00	0,00	1,50	49,85	42,73	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
76	0,00	0,00	0,00	253,48	49,55	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
77	0,00	0,00	115,23	182,51	11,88	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
78	0,00	0,00	119,97	47,22	27,25	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
79	0,00	0,00	30,26	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
80	8,00	0,00	33,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
81	0,00	0,00	76,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
82	0,00	0,00	394,71	58,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
83	0,00	0,00	453,08	212,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
84	0,00	0,00	365,00	35,95	6,23	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
85	0,00	0,00	109,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
86	0,00	0,00	179,81	72,52	8,30	0,00	3,01	0,00	0	488	0,00	0,00	0,00	0,00	0	488	0	0								
86A	0,00	0,00	27,50	11,92	3,46	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
87	0,00	0,00	184,82	118,47	53,14	0,00	65,64	0,00	0	1.748	0,00	0,00	0,00	0,80	0	346	1.401	0	0							
88	0,00	0,00	11,17	12,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
89	0,00	0,00	98,04	28,54	10,19	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
90	0,00	0,00	152,63	0,00	11,28	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
91	0,00	0,00	77,32	74,23	0,00	0,00	8,11	0,00	0	173	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	173	0	0							
92	0,00	16,71	284,57	98,05	0,00	0,00	5,43	0,00	0	185	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	185	0	0							
93	0,00	0,00	201,55	73,00	33,59	0,00	1,12	0,00	0	33	0,00	0,00	0,00	0,13	0	29	4	0	0							
94	3,37	0,00	111,34	38,36	1,34	0,00	4,00	0,00	0	73	0,00	0,00	0,00	0,85	0	11	62	0	0							
95	11,23	0,00	121,75	26,95	0,00	0,00	0,13	0,00	0	2	0,00	0,00	0,00	1,04	0	0	2	0	0							
96	28,82	58,06	137,14	72,83	22,70	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0								
97	3,71	7,26	124,52	30,45	11,95	0,00	23,86	0,00	0	2.566	0,09	0,00	0,00	0,07	231	2.164	171	0	0					0,00E+00		
98	1,85	27,66	90,28	173,75	109,65	0,00	7,14	0,00	0	158	0,00	0,00	0,00	0,26	0	117	41	0	0							
99	7,49	0,00	1,49	43,64	33,42	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0								
100	0,04	11,75	383,95	144,62	99,89	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0								
101	0,00	0,00	38,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0								
102	0,00	0,00	196,00	23,14	6,13	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0									





CENÁRIO ATUAL - ANO 2006

Regiões Hidrográficas Municípios Compartimentos	CARGA DE FÓSFORO TOTAL	
	TEMPO SECO	
	(kg/dia)	(%)
Cocaia	315	26,1
Bororé	48	3,9
Taquacetuba	37	3,1
Pedra Branca	4	0,3
Capivari	0,6	0,1
Rio Pequeno	0,7	0,1
Rio Grande (montante captação)	192	15,9
Rio Grande (jusante captação)	26	2,1
Braço Alvarenga	173	14,4
Grota Funda	117	9,7
Corpo Central	293	24,3
<b>TOTAL</b>	<b>1205</b>	<b>100</b>
SÃO PAULO	690,4	57,3
DIADEMA	105,4	8,7
SÃO BERNARDO	227,7	18,9
SANTO ANDRÉ	29,8	2,5
RIBEIRÃO PIRES	103,9	8,6
RIO GRANDE DA SERRA	47,8	4,0
<b>TOTAL</b>	<b>1205</b>	<b>100</b>

Compartimentos		
Corpo Central I	891	73,9
Corpo Central II	31	2,6
Taquacetuba / Bororé	85	7,0
Rio Grande / Rio Pequeno	192	15,9
Capivari / Pedra Branca	6	0,5
<b>Total</b>	<b>1205</b>	



CENÁRIO TENDENCIAL - ANO 2011

MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS

Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB-BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS								CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)								
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares																
	1	2	3	4	5	6	7	8	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos				Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD	Pop. com Export. Esg.	Pop. com Trat. Esg.	14	15	16	17	18	19
	Atividade Agrícola	Refores-tamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.			% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.						P TOTAL	N Total	DBOc	DBOn	Sól Susp	Coli Total
52	0,00	10,04	196,93	98,70	53,04	0,00	145,74	0,00	0	4.266	0,00	0,00	0,00	0,93	0	283	3.983	0	0						
53	0,00	0,00	35,29	31,79	0,60	0,00	10,71	0,00	0	544	0,00	0,00	0,00	0,60	0	218	326	0	0						
54	0,00	0,00	239,52	78,85	25,92	0,00	1,89	0,00	0	80	0,00	0,00	0,00	0,22	0	63	17	0	0						
55	0,00	0,00	23,63	23,25	0,00	0,00	5,72	0,00	0	461	0,00	0,00	0,00	0,27	0	339	122	0	0						
56	0,00	0,00	0,00	8,94	0,00	0,00	2,73	0,00	0	105	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	105	0	0						
57	0,00	13,27	13,82	8,15	30,27	0,00	82,78	0,00	0	563	0,00	0,00	0,00	0,95	0	28	535	0	0						
58	0,00	9,34	336,26	240,28	42,63	0,00	109,87	0,00	0	5.955	0,06	0,00	0,00	0,21	363	4.408	1.185	0	0						
59	2,04	0,00	532,60	64,58	1,80	0,00	193,40	0,00	0	3.570	0,00	0,00	0,00	1,00	0	9	3.561	0	0						
60	12,96	0,00	100,89	35,07	33,95	0,00	37,90	0,00	0	1.423	0,00	0,00	0,00	0,58	0	601	822	0	0						
61	7,10	17,10	312,49	140,07	15,94	0,00	76,21	0,00	0	4.029	0,00	0,00	0,00	0,42	16	2.322	1.691	0	0						
62	6,76	13,44	116,79	155,42	49,35	0,00	162,24	0,00	676	8.863	0,08	0,00	0,00	0,35	1.374	5.300	2.865	0	0						0,00E+00
63	0,00	7,27	37,04	7,63	11,03	0,00	1,21	0,00	0	37	0,00	0,00	0,00	0,30	0	26	11	0	0						
64	0,00	2,41	19,23	49,48	0,99	0,00	19,35	0,00	0	1.321	0,00	0,00	0,00	0,05	0	1.255	66	0	0						
65	0,10	0,00	89,81	0,18	0,00	0,00	31,45	0,00	0	1.485	0,00	0,00	0,00	0,83	0	251	1.233	0	0						
66	0,00	0,42	144,55	17,96	0,00	0,00	8,09	0,00	0	366	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	366	0	0						
67	0,00	4,82	49,90	38,94	0,00	0,00	0,62	0,00	0	9	0,00	0,00	0,00	1,07	0	-1	10	0	0						
68	3,10	18,87	320,95	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
69	0,00	0,00	475,14	83,79	74,43	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
70	0,00	0,00	125,58	2,09	0,94	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
71	0,00	0,00	186,80	47,54	8,02	0,00	10,13	0,00	0	439	0,00	0,00	0,00	0,84	0	69	370	0	0						
72	0,00	0,00	745,28	320,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
73	0,00	0,00	28,75	10,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
74	0,00	0,00	70,93	132,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
75	0,00	0,00	1,50	49,85	42,73	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
76	0,00	0,00	0,00	253,48	49,55	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
77	0,00	0,00	115,23	182,51	11,88	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
78	0,00	0,00	119,97	47,22	27,25	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
79	0,00	0,00	30,26	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
80	8,00	0,00	33,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
81	0,00	0,00	76,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
82	0,00	0,00	394,71	58,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
83	0,00	0,00	453,08	212,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
84	0,00	0,00	365,00	35,95	6,23	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
85	0,00	0,00	109,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
86	0,00	0,00	179,81	72,52	8,30	0,00	3,01	0,00	0	521	0,00	0,00	0,00	0,00	0	521	0	0	0						
86A	0,00	0,00	27,50	11,92	3,46	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
87	0,00	0,00	184,82	118,47	53,14	0,00	65,64	0,00	0	1.868	0,00	0,00	0,00	0,80	0	370	1.498	0	0						
88	0,00	0,00	11,17	12,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
89	0,00	0,00	98,04	28,54	10,19	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
90	0,00	0,00	152,63	0,00	11,28	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
91	0,00	0,00	77,32	74,23	0,00	0,00	8,11	0,00	0	185	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	185	0	0						
92	0,00	16,71	284,57	98,05	0,00	0,00	5,43	0,00	0	198	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	198	0	0						
93	0,00	0,00	201,55	73,00	33,59	0,00	1,12	0,00	0	35	0,00	0,00	0,00	0,13	0	31	5	0	0						
94	3,37	0,00	111,34	38,36	1,34	0,00	4,00	0,00	0	78	0,00	0,00	0,00	0,85	0	12	66	0	0						
95	11,23	0,00	121,75	26,95	0,00	0,00	0,13	0,00	0	2	0,00	0,00	0,00	1,04	0	2	0	0	0						
96	28,82	58,06	137,14	72,83	22,70	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
97	3,71	7,26	124,52	30,45	11,95	0,00	23,86	0,00	0	2.743	0,09	0,00	0,00	0,07	247	2.314	182	0	0						0,00E+00
98	1,85	27,66	90,28	173,75	109,65	0,00	7,14	0,00	0	169	0,00	0,00	0,00	0,26	0	125	43	0	0						
99	7,49	0,00	1,49	43,64	33,42	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
100	0,04	11,75	383,95	144,62	99,89	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
101	0,00	0,00	38,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
102	0,00	0,00	196,00	23,14	6,13	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
103	0,00	66,97	136,74	17,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
104	0,00	166,77	157,41	84,15	27,54	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
105	0,00	11,49	1,17	20,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
106	0,00	13,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
107	2,38	4,43	398,28	306,44	137,48	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						

CENÁRIO TENDENCIAL - ANO 2011

MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS

Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB-BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS													CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)					
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares													14	15	16	17	18	19
	1	2	3	4	5	6	7	8	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos				Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD	Pop. com Export.Esg.	Pop. com Trat. Esg.	P TOTAL	N Total	DBOc	DBOn	Sól Susp	Coli Total		
	Atividade Agrícola	Refores-tamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.			% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.													
108	17,30	15,85	101,89	30,66	4,63	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
109	83,39	18,32	111,44	52,82	34,63	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
110	0,00	0,00	0,00	0,00	19,56	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
111	0,00	0,00	0,00	0,00	22,12	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
112	10,18	11,52	103,16	190,83	93,47	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
113	0,00	0,00	69,68	40,94	38,07	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
114	93,02	14,69	366,77	198,12	38,45	0,00	64,37	0	3.209	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1.052	2.156	0	0									
115	30,19	0,00	35,31	0,00	2,96	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
116	47,56	0,00	114,90	39,11	32,53	0,00	1,56	0	170	0,00	0,00	0,00	0,00	0	170	0	0	0									
117	61,20	10,31	588,35	500,50	157,73	0,00	154,08	0	18.439	0,00	0,00	0,00	0,00	0	16.323	2.117	0	0									
118	11,30	80,99	556,87	214,32	39,49	0,00	149,40	0	12.661	0,00	0,00	0,00	0,00	0	10.029	2.632	0	0									
119	2,68	0,00	131,04	6,46	6,08	0,00	1,63	0	21	0,00	0,00	0,00	0,00	0	10	11	0	0									
120	5,20	0,00	153,11	59,86	23,06	0,00	1,91	0	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0	15	5	0	0									
121	80,06	0,00	170,10	84,16	29,36	0,00	15,23	0	571	0,00	0,00	0,00	0,00	0	162	409	0	0									
122	0,00	8,25	14,09	122,09	54,15	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
123	0,00	0,00	19,10	5,70	6,31	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
124	0,00	0,00	61,26	27,96	35,63	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
125	0,00	0,00	54,98	41,09	26,51	0,00	4,78	0	111	0,00	0,00	0,00	0,00	0	65	46	0	0									
126	31,37	8,55	287,50	158,97	169,37	0,00	4,99	0	55	0,00	0,00	0,00	0,00	0	52	3	0	0									
127	111,95	22,30	287,02	263,12	200,54	0,00	106,50	0	3.599	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1.507	2.092	0	0									
128	44,30	0,00	110,64	150,77	42,88	0,00	18,36	0	283	0,00	0,00	0,00	0,00	0	106	177	0	0									
129	2,92	0,00	161,86	54,52	14,09	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0									
130	0,00	0,00	125,75	114,67	66,65	0,00	31,25	0	21	1.417	0,00	0,00	0,00	0,00	21	971	446	0	0								
131	0,00	0,00	87,18	18,04	3,15	0,00	1,98	0	44	0,00	0,00	0,00	0,00	0	12	32	0	0									
132	0,00	0,00	53,05	16,59	26,50	0,00	57,01	0	2.274	8.131	0,00	0,00	0,00	0,00	2.274	7.846	286	0	0								
133	0,00	0,00	0,69	14,91	17,33	0,00	73,22	0	11.800	0,00	0,00	0,00	0,00	0	10.742	1.058	0	0									
134	0,00	0,00	36,93	6,99	29,59	0,00	10,05	0	4	414	0,00	0,00	0,00	0,00	4	81	333	0	0								
135	0,00	0,00	54,99	12,69	4,69	0,00	48,71	0	5.348	5.182	0,00	0,00	0,00	0,00	5.348	4.730	452	0	0								
136	0,00	0,00	42,14	20,14	71,19	0,00	46,74	0	0	3.977	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1.877	2.100	0	0								
137	0,00	0,00	0,00	49,03	9,66	0,00	129,38	0	10.847	20.045	0,00	0,00	0,00	0,00	10.847	19.654	391	0	0								
138	0,00	0,00	0,00	21,82	0,00	0,00	47,30	0	12.883	396	0,00	0,00	0,00	0,00	12.883	395	1	0	0								
139	0,00	0,00	0,00	51,43	0,00	0,00	65,35	0	7.511	10.181	0,00	0,00	0,00	0,00	7.511	10.053	127	0	0								
140	0,00	0,00	0,00	9,44	9,76	0,00	193,27	0	7.064	48.684	0,12	0,00	0,00	0,00	12.918	42.830	0	0	0								
141	0,00	0,00	0,00	47,72	3,19	0,00	147,22	0	5.439	25.017	0,02	0,00	0,00	0,00	5.978	24.435	43	0	0								
142	0,00	0,00	49,82	185,00	46,83	0,00	545,87	0	6.776	89.319	0,01	0,00	0,00	0,00	7.929	84.509	3.657	0	0								
143	0,00	0,00	0,00	21,55	0,00	0,00	158,55	0	11.555	32.140	0,53	0,00	0,00	0,00	28.496	15.100	100	0	0								
144	0,00	0,00	2,79	47,15	0,00	0,00	140,58	0	22.240	0,44	0,00	0,00	0,00	0,04	9.703	12.084	453	0	0								
145	0,00	0,00	7,21	15,45	0,00	0,00	11,55	0	0	1.997	0,16	0,00	0,00	0,00	319	1.678	0	0	0								
146	0,00	0,00	24,74	65,66	0,00	0,00	161,42	0	10.578	23.365	0,60	0,00	0,00	0,00	24.664	9.239	39	0	0								
<b>TOTAL</b>	<b>895,57</b>	<b>1.397,59</b>	<b>21.698,75</b>	<b>11.245,79</b>	<b>3.453,64</b>	<b>661,85</b>	<b>7.801,52</b>	<b>308,58</b>	<b>205.170,66</b>	<b>866.191,23</b>					<b>325.392,19</b>	<b>571.447,25</b>	<b>110.858,27</b>	<b>37.117,62</b>	<b>26.546,55</b>								
<b>%</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>46%</b>	<b>24%</b>	<b>7%</b>	<b>1%</b>	<b>16%</b>	<b>1%</b>	<b>19%</b>	<b>81%</b>					<b>30%</b>	<b>53%</b>	<b>10%</b>	<b>3%</b>	<b>2%</b>								

CENÁRIO TENDENCIAL - ANO 2011

Regiões Hidrográficas Municípios Compartimentos	CARGA DE FÓSFORO TOTAL	
	TEMPO SECO	
	(kg/dia)	(%)
Cocaia	345	26,2
Bororé	52	3,9
Taquacetuba	41	3,1
Pedra Branca	4	0,3
Capivari	0,7	0,1
Rio Pequeno	0,8	0,1
Rio Grande (montante captação)	210	15,9
Rio Grande (jusante captação)	27	2,1
Braço Alvarenga	185	14,0
Grota Funda	134	10,1
Corpo Central	321	24,3
<b>TOTAL</b>	<b>1321</b>	<b>100</b>
SÃO PAULO	757,9	57,4
DIADEMA	120,9	9,2
SÃO BERNARDO	243,1	18,4
SANTO ANDRÉ	32,7	2,5
RIBEIRÃO PIRES	113,5	8,6
RIO GRANDE DA SERRA	52,7	4,0
<b>TOTAL</b>	<b>1321</b>	<b>100</b>

Compartimentos		
Corpo Central I	978	74,0
Corpo Central II	34	2,5
Taquacetuba / Bororé	93	7,0
Rio Grande / Rio Pequeno	210	15,9
Capivari / Pedra Branca	7	0,5
<b>Total</b>	<b>1321</b>	

CENÁRIO COM INVESTIMENTOS - ANO 2011

MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS

Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB- BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS								CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)												
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos				Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD	Pop. com Export.Esg.	Pop. com Trat. Esg.	14 TOTAL	15 N	16 DBOc	17 DBOn	18 Sól Susp	19 Coli Total				
	Atividade Agrícola	Refores-tamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.			% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.												9	10	11	12
1	0,00	0,00	0,00	12,97	0,00	0,00	61,28	4,09	591	5.711	0,80	0,80	0,00	0,31	1.505	789	353	3.655	0										
2	0,00	0,00	0,00	21,21	0,00	0,00	112,05	2,84	7.783	20.049	0,80	0,80	0,00	0,01	10.991	3.973	37	12.831	0										
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,68	0,00	1.082	16.185	0,80	0,80	0,00	0,00	3.671	3.237	0	10.359	0										
4	0,00	0,00	0,00	53,15	0,00	0,00	199,52	4,80	5.958	56.241	0,80	0,80	0,00	0,01	14.956	11.105	144	35.995	0										
5	0,00	0,00	0,00	23,96	0,00	0,00	52,70	0,00	1.438	7.351	0,83	0,80	0,00	0,05	2.656	1.192	67	4.873	0										
6	0,00	19,18	30,47	106,58	50,40	0,00	198,29	6,71	7.301	38.187	0,85	0,80	0,00	0,02	13.766	5.731	131	25.859	0										
7	0,00	0,00	14,22	7,96	1,29	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0										
8	0,00	0,00	30,78	71,92	61,75	0,00	30,00	0,41	2.615	6.859	0,70	0,80	0,00	0,00	3.575	2.057	1	3.841	0										
9	0,00	0,00	25,55	11,28	8,52	0,00	228,52	7,74	9.746	54.419	0,86	0,81	0,00	0,00	18.638	7.585	33	37.908	0										
10	0,00	28,71	64,86	117,23	31,08	0,00	161,95	3,87	3.450	18.981	0,76	0,81	0,00	0,14	6.191	3.921	634	11.685	0										
11	6,02	44,11	205,66	41,06	84,13	0,00	5,78	0,00	0	629	0,00	0,00	0,00	0,01	0	624	5	0	0										
12	0,00	10,73	21,07	15,74	11,89	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0										
13	0,00	11,85	6,59	9,06	16,86	0,00	4,62	0,00	0	479	0,00	0,00	0,00	0,00	0	479	0	0	0										
14	0,00	1,83	48,52	47,41	0,00	0,00	135,57	0,00	2.795	15.199	0,50	0,80	0,00	0,02	4.315	7.470	130	6.080	0										
15	32,80	5,14	22,22	192,67	0,00	0,00	499,70	13,38	15.165	50.510	0,65	0,80	0,00	0,04	21.731	16.903	775	26.265	0										
16	7,44	5,72	3,49	56,27	0,00	0,00	50,63	0,00	0	6.211	0,42	0,80	0,00	0,02	522	3.543	59	2.087	0										
17	0,00	0,00	10,36	6,32	0,00	0,00	5,38	0,00	0	704	0,00	0,00	0,00	0,04	0	677	28	0	0										
18	0,01	0,00	0,42	3,40	0,00	0,00	45,59	0,00	0	6.550	0,30	0,80	0,00	0,00	393	4.585	0	1.572	0										
19	5,59	0,00	30,09	59,15	0,00	0,00	252,60	16,46	4.141	17.109	0,30	0,80	0,00	0,22	5.167	9.294	2.683	4.106	0										
20	24,88	5,33	2,91	16,14	0,00	0,00	9,72	0,00	0	1.068	0,50	0,00	0,85	0,01	80	531	3	0	454	1,	8,3	11,2	9,8	5,476	2,37E+10				
21	1,59	9,66	1,88	2,63	0,00	0,00	10,02	0,00	0	1.274	0,50	0,00	0,85	0,00	96	637	0	0	542										
22	3,39	90,48	25,92	40,88	5,20	0,00	109,97	24,91	5.129	3.913	0,50	0,80	0,00	0,30	5.520	1.374	582	1.565	0										
23	10,70	4,11	28,16	49,66	7,80	0,00	144,08	0,00	1.738	8.341	0,35	0,80	0,00	0,30	2.322	3.790	1.632	2.336	0										
24	6,41	0,00	16,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0										
25	46,86	14,40	63,75	25,96	3,84	0,00	44,19	0,00	0	4.902	0,75	0,80	0,00	0,05	735	1.170	56	2.941	0										
26	4,93	10,14	49,53	67,39	21,54	0,00	40,59	0,00	0	2.858	0,00	0,00	0,00	0,40	0	1.710	1.148	0	0										
27	0,00	2,55	47,50	1,28	70,92	0,00	0,27	0,00	0	2	0,00	0,00	0,00	0,01	0	2	0	0	0										
28	0,39	88,64	150,04	69,31	10,02	0,00	25,05	21,81	0	520	0,00	0,00	0,00	0,96	0	21	499	0	0										
29	0,00	42,77	138,75	28,56	41,43	0,00	25,81	0,00	0	128	0,00	0,00	0,00	0,64	0	46	82	0	0										
30	0,00	4,51	36,70	66,81	1,84	0,00	73,86	0,00	8.439	1.722	0,30	0,80	0,00	0,04	8.543	1.159	46	413	0										
31	0,00	3,45	5,24	24,18	28,67	0,00	6,95	0,00	0	70	0,00	0,00	0,00	0,50	0	35	35	0	0										
32	0,00	9,17	12,48	23,03	3,92	0,00	13,55	0,00	0	210	0,00	0,00	0,00	0,90	0	21	189	0	0										
33	0,00	36,74	340,53	56,85	22,85	0,00	11,11	0,00	1.877	275	0,00	0,00	0,00	0,00	1.877	274	0	0	0										
34	0,00	7,47	41,98	12,33	3,64	0,00	14,36	0,00	0	1.224	0,00	0,00	0,00	0,15	0	1.034	189	0	0										
35	0,00	0,00	57,78	9,13	0,00	0,00	90,86	0,00	729	10.789	0,90	1,00	0,00	0,10	729	967	112	9.710	0										
36	0,00	15,58	695,04	64,52	9,97	0,00	28,56	0,00	3.593	6.239	0,00	0,00	0,00	0,02	3.593	6.134	104	0	0										
37	0,00	0,00	55,88	0,10	0,00	0,00	92,04	0,00	0	4.340	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	4.340	0	0										
38	1,63	0,00	236,28	0,06	1,16	0,00	136,15	0,00	0	6.644	1,00	1,00	0,00	1,00	0	0	0	6.644	0										
39	0,00	0,00	66,77	25,56	0,00	0,00	55,77	0,00	0	2.174	1,00	1,00	0,00	1,00	0	0	0	2.174	0										
40	11,33	0,00	349,40	54,36	33,04	0,00	7,83	0,00	0	88	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	88	0	0										
41	0,00	0,00	175,40	62,66	2,16	0,00	0,11	0,00	0	2	0,00	0,00	0,00	1,01	0	0	2	0	0										
42	0,00	63,48	89,15	13,41	25,04	0,00	45,13	0,00	1.263	518	0,00	0,00	0,00	0,29	1.263	370	148	0	0										
43	0,00	0,00	494,42	333,31	119,05	0,00	400,76	0,00	0	21.621	0,50	0,80	0,00	0,70	2.162	3.212	7.598	8.648	0										
44	0,00	17,59	78,42	305,74	0,00	0,00	354,07	0,00	728	24.093	0,70	0,80	0,00	0,24	4.101	5.493	1.735	13.492	0										
45	0,00	20,49	226,91	103,13	0,00	516,88	0,00	38,10	0	32.237	0,51	0,00	0,00	0,70	4.932	6.729	9.067	0	11.509										
45A	0,00	0,00	0,00	35,01	0,00	144,97	0,00	0,00	0	8.736	0,80	0,00	0,70	0,73	2.097	466	1.281	0	4.892	16,3	136,7	184,2	160,6	90,206	3,90E+11				
46	0,00	9,97	34,48	62,95	27,05	0,00	41,95	0,00	0	2.505	0,35	0,80	0,00	0,68	175	523	1.104	701	0										
47	0,00	0,00	32,61	107,70	0,00	0,00	93,55	0,00	0	5.691	0,75	0,80	0,00	0,56	854	625	798	3.415	0										
48	0,00	2,79	987,03	387,40	216,55	0,00	19,20	0,00	0	1.690	1,70	0,80	0,00	0,11	237	453	54	946	0										
49	0,00	138,88	2707,62	829,75	26,88	0,00	40,10	63,84	0	1.845	1,00	0,00	0,00	0,81	1.845	0	0	0	0										
50	0,00	0,00	330,23	155,77	0,00	0,00	10,72	56,14	0	428	0,00	0,00	0,00	1,00	0	-1	428	0	0										
50A	0,00	0,00	3,80	4,71	0,00	0,00	0,00	11,27	0	0	1,00	1,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0										
51	0,00	0,00	177,89	152,17	14,87	0,00	38,13	4,10	0	2.981	0,95	0,00	0,00	0,49	2.832	75	74	0	0										

CENÁRIO COM INVESTIMENTOS - ANO 2011

MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS  
Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB- BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS								CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)										
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares								9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	1	2	3	4	5	6	7	8	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos				Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD	Pop. com Export.Esg.	Pop. com Trat. Esg.	P TOTAL	N Total	DBOc	DBOn	Sól Susp	Coli Total		
	Atividade Agrícola	Refores-tamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.			% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.													
52	0,00	10,04	196,93	98,70	53,04	0,00	145,74	0,00	0	4.266	0,30	0,80	0,00	0,93	256	198	2.788	1.024	0								
53	0,00	0,00	35,29	31,79	0,60	0,00	10,71	0,00	0	544	0,00	0,00	0,00	0,60	0	218	326	0	0								
54	0,00	0,00	239,52	78,85	25,92	0,00	1,89	0,00	0	80	0,00	0,00	0,00	0,22	0	63	17	0	0								
55	0,00	0,00	23,63	23,25	0,00	0,00	5,72	0,00	0	461	0,00	0,00	0,00	0,27	0	339	122	0	0								
56	0,00	0,00	0,00	8,94	0,00	0,00	2,73	0,00	0	105	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	105	0	0								
57	0,00	13,27	13,82	8,15	30,27	0,00	82,78	0,00	0	563	0,00	0,00	0,00	0,95	0	28	535	0	0								
58	0,00	9,34	336,26	240,28	42,63	0,00	109,87	0,00	0	5.955	0,23	0,80	0,00	0,21	276	3.607	970	1.103	0								
59	2,04	0,00	532,60	64,58	1,80	0,00	193,40	0,00	0	3.570	0,95	0,00	1,00	1,00	0	0	178	0	3.392	3,4	28,3	38,1	33,2	18.654	8,06E+10		
60	12,96	0,00	100,89	35,07	33,95	0,00	37,90	0,00	0	1.423	0,00	0,00	0,00	0,58	0	601	822	0	0								
61	7,10	17,10	312,49	140,07	15,94	0,00	76,21	0,00	0	4.029	0,00	0,00	0,00	0,42	0	2.331	1.698	0	0								
62	6,76	13,44	116,79	155,42	49,35	0,00	162,24	0,00	676	8.863	0,20	0,00	0,85	0,35	942	4.602	2.488	0	1.507	1,7	14,5	19,6	17,1	9.598	4,15E+10		
63	0,00	7,27	37,04	7,63	11,03	0,00	1,21	0,00	0	37	0,00	0,00	0,00	0,30	0	26	11	0	0								
64	0,00	2,41	19,23	49,48	0,99	0,00	19,35	0,00	0	1.321	0,10	0,00	0,85	0,05	20	1.129	60	0	112								
65	0,10	0,00	89,81	0,18	0,00	0,00	31,45	0,00	0	1.485	0,10	0,00	0,85	0,83	22	226	1.110	0	126								
66	0,00	0,42	144,55	17,96	0,00	0,00	8,09	0,00	0	366	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	366	0	0								
67	0,00	4,82	49,90	38,94	0,00	0,00	0,62	0,00	0	9	0,00	0,00	0,00	1,07	0	-1	10	0	0								
68	3,10	18,87	320,95	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
69	0,00	0,00	475,14	83,79	74,43	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
70	0,00	0,00	125,58	2,09	0,94	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
71	0,00	0,00	186,80	47,54	8,02	0,00	10,13	0,00	0	439	0,00	0,00	0,00	0,84	0	69	370	0	0								
72	0,00	0,00	745,28	320,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
73	0,00	0,00	28,75	10,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
74	0,00	0,00	70,93	132,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
75	0,00	0,00	1,50	49,85	42,73	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
76	0,00	0,00	0,00	253,48	49,55	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
77	0,00	0,00	115,23	182,51	11,88	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
78	0,00	0,00	119,97	47,22	27,25	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
79	0,00	0,00	30,26	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
80	8,00	0,00	33,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
81	0,00	0,00	76,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
82	0,00	0,00	394,71	58,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
83	0,00	0,00	453,08	212,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
84	0,00	0,00	365,00	35,95	6,23	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
85	0,00	0,00	109,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
86	0,00	0,00	179,81	72,52	8,30	0,00	3,01	0,00	0	521	0,00	0,00	0,00	0,00	0	521	0	0	0								
86A	0,00	0,00	27,50	11,92	3,46	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
87	0,00	0,00	184,82	118,47	53,14	0,00	65,64	0,00	0	1.868	0,00	0,00	0,00	0,80	0	370	1.498	0	0								
88	0,00	0,00	11,17	12,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
89	0,00	0,00	98,04	28,54	10,19	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
90	0,00	0,00	152,63	0,00	11,28	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
91	0,00	0,00	77,32	74,23	0,00	0,00	8,11	0,00	0	185	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	185	0	0								
92	0,00	16,71	284,57	98,05	0,00	0,00	5,43	0,00	0	198	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	198	0	0								
93	0,00	0,00	201,55	73,00	33,59	0,00	1,12	0,00	0	35	0,00	0,00	0,00	0,13	0	31	5	0	0								
94	3,37	0,00	111,34	38,36	1,34	0,00	4,00	0,00	0	78	0,00	0,00	0,00	0,85	0	12	66	0	0								
95	11,23	0,00	121,75	26,95	0,00	0,00	0,13	0,00	0	2	0,00	0,00	0,00	1,04	0	2	2	0	0								
96	28,82	58,06	137,14	72,83	22,70	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
97	3,71	7,26	124,52	30,45	11,95	0,00	23,86	0,00	0	2.743	0,20	0,00	0,00	0,07	549	2.034	160	0	0				0		0,00E+00		
98	1,85	27,66	90,28	173,75	109,65	0,00	7,14	0,00	0	169	0,00	0,00	0,00	0,26	0	125	43	0	0								
99	7,49	0,00	1,49	43,64	33,42	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
100	0,04	11,75	383,95	144,62	99,89	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
101	0,00	0,00	38,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
102	0,00	0,00	196,00	23,14	6,13	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
103	0,00	66,97	136,74	17,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
104	0,00	166,77	157,41	84,15	27,54	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
105	0,00	11,49	1,17	20,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
106	0,00	13,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								
107	2,38	4,43	398,28	306,44	137,48	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0								



## CENÁRIO COM INVESTIMENTOS - ANO 2011

## MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS

Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB-BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS								CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)									
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares								14	15	16	17	18	19				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	P	N	DBOc	DBOn	Sól Susp	Coli Total							
	Atividade Agrícola	Refores-tamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.	Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD	Pop. com Export.Esg.	Pop. com Trat. Esg.	TOTAL	Total					
108	17,30	15,85	101,89	30,66	4,63	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
109	83,39	18,32	111,44	52,82	34,63	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
110	0,00	0,00	0,00	0,00	19,56	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
111	0,00	0,00	0,00	0,00	22,12	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
112	10,18	11,52	103,16	190,83	93,47	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
113	0,00	0,00	69,68	40,94	38,07	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
114	93,02	14,69	366,77	198,12	38,45	0,00	64,37	0,00	0	3.209	0,00	0,00	0,00	0,67	0	1.052	2.156	0	0							
115	30,19	0,00	35,31	0,00	2,96	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
116	47,56	0,00	114,90	39,11	32,53	0,00	1,56	0,00	0	170	0,00	0,00	0,00	0,00	0	170	0	0	0							
117	61,20	10,31	588,35	500,50	157,73	0,00	154,08	0,00	0	18.439	0,80	0,80	0,00	0,11	2.950	3.265	423	11.801	0							
118	11,30	80,99	556,87	214,32	39,49	0,00	149,40	0,00	0	12.661	0,70	0,80	0,00	0,21	1.773	3.009	790	7.090	0							
119	2,68	0,00	131,04	6,46	6,08	0,00	1,63	0,00	0	21	0,00	0,00	0,00	0,52	0	10	11	0	0							
120	5,20	0,00	153,11	59,86	23,06	0,00	1,91	0,00	0	20	0,00	0,00	0,00	0,24	0	15	5	0	0							
121	80,06	0,00	170,10	84,16	29,36	0,00	15,23	0,00	0	571	0,00	0,00	0,00	0,72	0	162	409	0	0							
122	0,00	8,25	14,09	122,09	54,15	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
123	0,00	0,00	19,10	5,70	6,31	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
124	0,00	0,00	61,26	27,96	35,63	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
125	0,00	0,00	54,98	41,09	26,51	0,00	4,78	0,00	0	111	0,00	0,00	0,00	0,41	0	65	46	0	0							
126	31,37	8,55	287,50	158,97	169,37	0,00	4,99	0,00	0	55	0,00	0,00	0,00	0,05	0	52	3	0	0							
127	111,95	22,30	287,02	263,12	200,54	0,00	106,50	0,00	0	3.599	0,50	0,80	0,00	0,58	360	753	1.046	1.440	0							
128	44,30	0,00	110,64	150,77	42,88	0,00	18,36	0,00	0	283	0,00	0,00	0,00	0,62	0	106	177	0	0							
129	2,92	0,00	161,86	54,52	14,09	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0							
130	0,00	0,00	125,75	114,67	66,65	0,00	31,25	0,00	21	1.417	0,50	0,80	0,00	0,31	163	485	223	567	0							
131	0,00	0,00	87,18	18,04	3,15	0,00	1,98	0,00	0	44	0,00	0,00	0,00	0,73	0	12	32	0	0							
132	0,00	0,00	53,05	16,59	26,50	0,00	57,01	0,00	0	10.405	0,70	0,80	0,00	0,04	1.457	3.012	110	5.827	0							
133	0,00	0,00	0,69	14,91	17,33	0,00	73,22	0,00	0	11.800	0,70	0,80	0,00	0,09	1.652	3.223	317	6.608	0							
134	0,00	0,00	36,93	6,99	29,59	0,00	10,05	0,00	4	414	0,70	0,80	0,00	0,80	62	24	100	232	0							
135	0,00	0,00	54,99	12,69	4,69	0,00	48,71	0,00	0	10.530	0,70	0,80	0,00	0,09	1.474	2.884	275	5.897	0							
136	0,00	0,00	42,14	20,14	71,19	0,00	46,74	0,17	0	3.977	0,70	0,80	0,00	0,53	557	563	630	2.227	0							
137	0,00	0,00	49,03	9,66	0,00	0,00	129,38	0,50	0	29.792	0,70	0,80	0,00	0,02	4.171	8.763	174	16.684	0							
138	0,00	0,00	0,00	21,82	0,00	0,00	47,30	0,00	0	10.825	0,70	0,80	0,00	0,00	1.515	3.241	6	6.062	0							
139	0,00	0,00	0,00	51,43	0,00	0,00	65,35	0,00	0	16.544	0,70	0,80	0,00	0,01	2.316	4.901	62	9.265	0							
140	0,00	0,00	0,00	9,44	9,76	0,00	193,27	1,76	0	3.436	0,75	0,80	0,00	0,00	10.739	12.171	0	29.210	0							
141	0,00	0,00	0,00	47,72	3,19	0,00	147,22	7,34	0	1.377	0,70	0,80	0,00	0,00	5.397	8.601	15	16.083	0							
142	0,00	0,00	49,82	185,00	46,83	0,00	545,87	0,34	0	6.776	0,70	0,80	0,00	0,04	19.280	25.684	1.111	50.019	0							
143	0,00	0,00	0,00	21,55	0,00	0,00	158,55	7,73	0	4.117	0,80	0,80	0,00	0,01	9.284	6.416	42	20.668	0							
144	0,00	0,00	2,79	47,15	0,00	0,00	140,58	0,00	0	22.240	0,70	0,80	0,00	0,04	3.114	6.431	241	12.455	0							
145	0,00	0,00	7,21	15,45	0,00	0,00	11,55	0,00	0	1.997	0,60	0,80	0,00	0,00	240	799	0	959	0							
146	0,00	0,00	24,74	65,66	0,00	0,00	161,42	0,00	0	5.135	0,80	0,80	0,00	0,00	9.744	5.737	24	18.437	0							
<b>TOTAL</b>	<b>895,57</b>	<b>1.397,59</b>	<b>21.698,75</b>	<b>11.245,79</b>	<b>3.453,64</b>	<b>661,85</b>	<b>7.801,52</b>	<b>308,58</b>	<b>107.102,66</b>	<b>944.175,23</b>					<b>235.659,72</b>	<b>253.764,25</b>	<b>61.609,60</b>	<b>467.698,91</b>	<b>32.545,41</b>							
%	2%	3%	46%	24%	7%	1%	16%	1%	10%	90%					22%	24%	6%	44%	3%							

CENÁRIO COM INVESTIMENTOS - ANO 2011

Regiões Hidrográficas Municípios Compartimentos	CARGA DE FÓSFORO TOTAL	
	TEMPO SECO	
	(kg/dia)	(%)
Cocaia	149	20,6
Bororé	24	3,4
Taquacetuba	20	2,7
Pedra Branca	4	0,5
Capivari	0,6	0,1
Rio Pequeno	0,7	0,1
Rio Grande (montante captação)	167	23,0
Rio Grande (jusante captação)	25	3,5
Braço Alvarenga	122	16,8
Grota Funda	58	7,9
Corpo Central	155	21,4
<b>TOTAL</b>	<b>725</b>	<b>100</b>
SÃO PAULO	344,5	47,6
DIADEMA	50,0	6,9
SÃO BERNARDO	173,9	24,0
SANTO ANDRÉ	25,1	3,5
RIBEIRÃO PIRES	84,3	11,6
RIO GRANDE DA SERRA	46,7	6,4
<b>TOTAL</b>	<b>725</b>	<b>100</b>
<b>Compartimentos</b>		
Corpo Central I	476	65,7
Corpo Central II	31	4,3
Taquacetuba / Bororé	44	6,1
Rio Grande / Rio Pequeno	167	23,1
Capivari / Pedra Branca	6	0,9
<b>Total</b>	<b>725</b>	

CENÁRIO TENDENCIAL - ANO 2015

MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS

Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB-BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS								CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)								
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares																
	1	2	3	4	5	6	7	8	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos				Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD	Pop. com Export.Esg.	Pop. com Trat. Esg.	14 P TOTAL	15 N Total	16 DBOc	17 DBOu	18 Sól Susp	19 Coli Total
	Atividade Agrícola	Reflorestamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.			% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.											
1	0,00	0,00	0,00	12,97	0,00	0,00	61,28	4,09	616	5.958	0,75	1,00	0,00	0,31	616	1.029	460	4.468	0						
2	0,00	0,00	0,00	21,21	0,00	0,00	112,05	2,84	9.572	20.524	0,70	1,00	0,00	0,01	9.572	6.100	57	14.367	0						
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	54,68	0,00	8.330	12.360	0,08	1,00	0,00	0,00	8.330	11.371	0	989	0						
4	0,00	0,00	0,00	53,15	0,00	0,00	199,52	4,80	32.509	32.371	0,30	1,00	0,00	0,01	32.509	22.370	290	9.711	0						
5	0,00	0,00	0,00	23,96	0,00	0,00	52,70	0,00	1.721	7.667	0,00	0,00	0,00	0,05	1.721	7.259	409	0	0						
6	0,00	19,18	30,47	106,58	50,40	0,00	198,29	6,71	10.687	36.983	0,08	0,00	0,00	0,02	13.522	33.383	765	0	0						
7	0,00	0,00	14,22	7,96	1,29	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
8	0,00	0,00	30,78	71,92	61,75	0,00	30,00	0,41	4.617	5.357	0,00	0,00	0,00	0,00	4.617	5.354	2	0	0						
9	0,00	0,00	25,55	11,28	8,52	0,00	228,52	7,74	11.215	61.437	0,70	0,00	0,00	0,00	54.221	18.351	81	0	0						
10	0,00	28,71	64,86	117,23	31,08	0,00	161,95	3,87	3.906	21.489	0,09	0,00	0,00	0,14	5.921	16.762	2.712	0	0						
11	6,02	44,11	205,66	41,06	84,13	0,00	5,78	0,00	0	657	0,00	0,00	0,00	0,01	2	650	5	0	0						
12	0,00	10,73	21,07	15,74	11,89	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
13	0,00	11,85	6,59	9,06	16,86	0,00	4,62	0,00	0	500	0,00	0,00	0,00	0,00	0	500	0	0	0						
14	0,00	1,83	48,52	47,41	0,00	0,00	135,57	0,00	2.918	15.865	0,23	0,00	0,00	0,02	6.575	12.000	209	0	0						
15	32,80	5,14	22,22	192,67	0,00	0,00	499,70	13,38	15.829	52.723	0,13	0,00	0,00	0,04	22.533	44.000	2.019	0	0						
16	7,44	5,72	3,49	56,27	0,00	0,00	50,63	0,00	0	6.483	0,42	0,00	0,00	0,02	2.695	3.726	62	0	0						
17	0,00	0,00	10,36	6,32	0,00	0,00	5,38	0,00	0	735	0,01	0,00	0,00	0,04	8	699	29	0	0						
18	0,01	0,00	0,42	3,40	0,00	0,00	45,59	0,00	0	6.837	0,88	0,00	0,00	0,00	6.030	807	0	0	0						
19	5,59	0,00	30,09	59,15	0,00	0,00	252,60	16,46	4.322	17.859	0,18	0,00	0,00	0,22	7.573	11.336	3.272	0	0						
20	24,88	5,33	2,91	16,14	0,00	0,00	9,72	0,00	0	1.115	0,00	0,00	0,00	0,01	0	1.109	6	0	0				0,00E+00		
21	1,59	9,66	1,88	2,63	0,00	0,00	10,02	0,00	0	1.330	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1.330	0	0	0						
22	3,39	90,48	25,92	40,88	5,20	0,00	109,97	24,91	5.354	4.084	0,04	0,00	0,00	0,30	5.518	2.753	1.167	0	0						
23	10,70	4,11	28,16	49,66	7,80	0,00	144,08	0,00	1.815	8.707	0,00	0,00	0,00	0,30	1.815	6.086	2.621	0	0						
24	6,41	0,00	16,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
25	46,86	14,40	63,75	25,96	3,84	0,00	44,19	0,00	0	5.117	0,00	0,00	0,00	0,05	0	4.884	233	0	0						
26	4,93	10,14	49,53	67,39	21,54	0,00	40,59	0,00	0	2.983	0,00	0,00	0,00	0,40	0	1.785	1.198	0	0						
27	0,00	2,55	47,50	1,28	70,92	0,00	0,27	0,00	0	2	0,00	0,00	0,00	0,01	0	2	0	0	0						
28	0,39	88,64	150,04	69,31	10,02	0,00	25,05	21,81	0	543	0,00	0,00	0,00	0,96	0	22	521	0	0						
29	0,00	42,77	138,75	28,56	41,43	0,00	25,81	0,00	0	134	0,00	0,00	0,00	0,64	0	48	85	0	0						
30	0,00	4,51	36,70	66,81	1,84	0,00	73,86	0,00	8.809	1.797	0,10	0,00	0,00	0,04	8.983	1.562	62	0	0						
31	0,00	3,45	5,24	24,18	28,67	0,00	6,95	0,00	0	73	0,00	0,00	0,00	0,50	0	37	36	0	0						
32	0,00	9,17	12,48	23,03	3,92	0,00	13,55	0,00	0	219	0,00	0,00	0,00	0,90	0	22	198	0	0						
33	0,00	36,74	340,53	56,85	22,85	0,00	11,11	0,00	1.959	287	0,00	0,00	0,00	0,00	1.959	286	0	0	0						
34	0,00	7,47	41,98	12,33	3,64	0,00	14,36	0,00	0	1.277	0,14	1,00	0,00	0,15	0	929	170	179	0						
35	0,00	0,00	57,78	9,13	0,00	0,00	90,86	0,00	820	12.129	0,80	1,00	0,00	0,10	820	2.175	251	9.703	0						
36	0,00	15,58	695,04	64,52	9,97	0,00	28,56	0,00	4.039	7.014	0,00	0,00	0,00	0,02	4.039	6.896	117	0	0						
37	0,00	0,00	55,88	0,10	0,00	0,00	92,04	0,00	0	4.879	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	4.879	0	0						
38	1,63	0,00	236,28	0,06	1,16	0,00	136,15	0,00	0	7.469	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	7.469	0	0						
39	0,00	0,00	66,77	25,56	0,00	0,00	55,77	0,00	0	2.444	0,00	0,00	0,00	1,00	0	1	2.442	0	0						
40	11,33	0,00	349,40	54,36	33,04	0,00	7,83	0,00	0	92	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	92	0	0						
41	0,00	0,00	175,40	62,66	2,16	0,00	0,11	0,00	0	3	0,00	0,00	0,00	1,01	0	0	3	0	0						
42	0,00	63,48	89,15	13,41	25,04	0,00	45,13	0,00	1.330	546	0,00	0,00	0,00	0,29	1.333	388	155	0	0						
43	0,00	0,00	494,42	333,31	119,05	0,00	400,76	0,00	0	22.769	0,13	0,00	0,00	0,70	3.067	5.854	13.848	0	0						
44	0,00	17,59	78,42	305,74	0,00	0,00	354,07	0,00	767	25.373	0,11	0,00	0,00	0,24	3.523	17.188	5.427	0	0						
45	0,00	20,49	226,91	103,13	0,00	516,88	0,00	38,10	0	33.949	0,41	0,00	1,00	0,57	0	8.525	11.488	0	13.936						
45A	0,00	0,00	0,00	35,01	0,00	144,97	0,00	0,00	0	9.200	0,80	0,00	1,00	0,73	0	502	1.379	0	7.319	22,5	177,1	238,7	208,1	#####	5,05E+11
46	0,00	9,97	34,48	62,95	27,05	0,00	41,95	0,00	0	2.638	0,16	0,00	0,00	0,68	414	715	1.509	0	0						
47	0,00	0,00	32,61	107,70	0,00	0,00	93,55	0,00	0	5.994	0,03	0,00	0,00	0,56	167	2.559	3.268	0	0						
48	0,00	2,79	987,03	387,40	216,55	0,00	19,20	0,00	0	1.799	0,00	0,00	0,00	0,11	0	1.605	193	0	0						
49	0,00	138,88	2707,62	829,75	26,88	0,00	40,10	63,84	0	2.075	0,00	0,00	0,00	0,81	0	401	1.674	0	0						
50	0,00	0,00	330,23	155,77	0,00	0,00	10,72	56,14	0	481	0,00	0,00	0,00	1,00	0	-1	482	0	0						
50A	0,00	0,00	3,80	4,71	0,00	0,00	0,00	11,27	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
51	0,00	0,00	177,89	152,17	14,87	0,00	38,13	4,10	0	3.173	0,00	0,00	0,00	0,49	0	1.606	1.567	0	0						
51A	0,00	0,00	137,63	153,93	0,00	0,00	129,20	9,39	0	17.357	0,20	0,00	1,00	0,16	0	11.717	2.168	0	3.471						
51B	0,00	0,00	2,71	22,52	0,00	0,00	8,78	0,00	0	1.248	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1.248	0	0	0						
51C	0,00	0,00	185,05	66,54	27,87	0,00	59,34	0,00	0	8.068	0,00	0,00	0,00	0,06	0	7.556	513	0	0						
51D	0,00	0,00	96,18	70,76	25,63	0,00	110,21	0,88	0	13.141	0,25	0,00	1,00	0,17	0	8.123	1.716	0	3.302	7,2	56,4	76,1	66,3	37,253	1,61E+11





CENÁRIO TENDENCIAL - ANO 2015

Regiões Hidrográficas Municípios Compartimentos	CARGA DE FÓSFORO TOTAL	
	TEMPO SECO	
	(kg/dia)	(%)
Cocaia	360	25,9
Bororé	54	3,9
Taquacetuba	42	3,0
Pedra Branca	4	0,3
Capivari	0,7	0,1
Rio Pequeno	0,8	0,1
Rio Grande (montante captação)	223	16,0
Rio Grande (jusante captação)	28	2,0
Braço Alvarenga	193	13,8
Grota Funda	150	10,8
Corpo Central	335	24,1
<b>TOTAL</b>	<b>1392</b>	<b>100</b>
SÃO PAULO	790,2	56,8
DIADEMA	136,8	9,8
SÃO BERNARDO	253,5	18,2
SANTO ANDRÉ	36,4	2,6
RIBEIRÃO PIRES	119,3	8,6
RIO GRANDE DA SERRA	56,0	4,0
<b>TOTAL</b>	<b>1392</b>	<b>100</b>

Compartimentos		
Corpo Central I	1030	74,0
Corpo Central II	35	2,5
Taquacetuba / Bororé	97	6,9
Rio Grande / Rio Pequeno	224	16,1
Capivari / Pedra Branca	7	0,5
<b>Total</b>	<b>1392</b>	



CENÁRIO COM INVESTIMENTOS - ANO 2015

MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS  
Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB- BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS										CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)						
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares										14	15	16	17	18	19	
	1	2	3	4	5	6	7	8	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos				Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD	Pop. com Export.Esg.	Pop. com Trat. Esg.	P TOTAL	N Total	DBOc	DBOn	Sól Susp	Coli Total
	Atividade Agrícola	Refores-tamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.			% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.											
52	0,00	10,04	196,93	98,70	53,04	0,00	145,74	0,00	0	4.541	0,80	1,00	0,00	0,93	0	60	848	3.632	0						
53	0,00	0,00	35,29	31,79	0,60	0,00	10,71	0,00	0	579	0,00	0,00	0,00	0,60	0	232	346	0	0						
54	0,00	0,00	239,52	78,85	25,92	0,00	1,89	0,00	0	84	0,00	0,00	0,00	0,22	0	66	18	0	0						
55	0,00	0,00	23,63	23,25	0,00	0,00	5,72	0,00	0	486	0,00	0,00	0,00	0,27	0	357	129	0	0						
56	0,00	0,00	0,00	8,94	0,00	0,00	2,73	0,00	0	110	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	111	0	0						
57	0,00	13,27	13,82	8,15	30,27	0,00	82,78	0,00	0	592	0,00	0,00	0,00	0,95	0	29	563	0	0						
58	0,00	9,34	336,26	240,28	42,63	0,00	109,87	0,00	0	6.272	0,80	1,00	0,00	0,21	0	990	266	5.015	0						
59	2,04	0,00	532,60	64,58	1,80	0,00	193,40	0,00	0	4.013	1,00	0,00	1,00	1,00	0	0	0	0	4.013	4	33,4	45,1	39,3	22,074	9,54E+10
60	12,96	0,00	100,89	35,07	33,95	0,00	37,90	0,00	0	1.486	0,80	0,00	1,00	0,58	0	125	172	0	1.188						
61	7,10	17,10	312,49	140,07	15,94	0,00	76,21	0,00	0	4.206	0,80	0,00	1,00	0,42	0	487	355	0	3.365						
62	6,76	13,44	116,79	155,42	49,35	0,00	162,24	0,00	706	9.251	0,80	0,00	1,00	0,35	706	1.201	649	0	7.401	14,2	119,1	160,6	140,0	78,632	3,40E+11
63	0,00	7,27	37,04	7,63	11,03	0,00	1,21	0,00	0	39	0,00	0,00	0,00	0,30	0	27	12	0	0						
64	0,00	2,41	19,23	49,48	0,99	0,00	19,35	0,00	0	1.379	0,80	0,00	1,00	0,05	0	262	14	0	1.103						
65	0,10	0,00	89,81	0,18	0,00	0,00	31,45	0,00	0	1.550	0,80	0,00	1,00	0,83	0	52	257	0	1.240						
66	0,00	0,42	144,55	17,96	0,00	0,00	8,09	0,00	0	382	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	382	0	0						
67	0,00	4,82	49,90	38,94	0,00	0,00	0,62	0,00	0	10	0,00	0,00	0,00	1,07	0	-1	10	0	0						
68	3,10	18,87	320,95	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
69	0,00	0,00	475,14	83,79	74,43	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
70	0,00	0,00	125,58	2,09	0,94	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
71	0,00	0,00	186,80	47,54	8,02	0,00	10,13	0,00	0	493	0,00	0,00	0,00	0,84	0	77	416	0	0						
72	0,00	0,00	745,28	320,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
73	0,00	0,00	28,75	10,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
74	0,00	0,00	70,93	132,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
75	0,00	0,00	1,50	49,85	42,73	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
76	0,00	0,00	0,00	253,48	49,55	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
77	0,00	0,00	115,23	182,51	11,88	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
78	0,00	0,00	119,97	47,22	27,25	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
79	0,00	0,00	30,26	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
80	8,00	0,00	33,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
81	0,00	0,00	76,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
82	0,00	0,00	394,71	58,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
83	0,00	0,00	453,08	212,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
84	0,00	0,00	365,00	35,95	6,23	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
85	0,00	0,00	109,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
86	0,00	0,00	179,81	72,52	8,30	0,00	3,01	0,00	0	544	0,00	0,00	0,00	0,00	0	544	0	0	0						
86A	0,00	0,00	27,50	11,92	3,46	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
87	0,00	0,00	184,82	118,47	53,14	0,00	65,64	0,00	0	1.950	0,00	0,00	0,00	0,80	0	387	1.564	0	0						
88	0,00	0,00	11,17	12,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
89	0,00	0,00	98,04	28,54	10,19	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
90	0,00	0,00	152,63	0,00	11,28	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
91	0,00	0,00	77,32	74,23	0,00	0,00	8,11	0,00	0	193	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	193	0	0						
92	0,00	16,71	284,57	98,05	0,00	0,00	5,43	0,00	0	206	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	206	0	0						
93	0,00	0,00	201,55	73,00	33,59	0,00	1,12	0,00	0	37	0,00	0,00	0,00	0,13	0	32	5	0	0						
94	3,37	0,00	111,34	38,36	1,34	0,00	4,00	0,00	0	81	0,00	0,00	0,00	0,85	0	12	69	0	0						
95	11,23	0,00	121,75	26,95	0,00	0,00	0,13	0,00	0	2	0,00	0,00	0,00	1,04	0	2	2	0	0						
96	28,82	58,06	137,14	72,83	22,70	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
97	3,71	7,26	124,52	30,45	11,95	0,00	23,86	0,00	0	2.864	0,80	0,00	1,00	0,07	0	531	42	0	2.291	2,3	19,1	25,7	22,4	12,6	5,44E+10
98	1,85	27,66	90,28	173,75	109,65	0,00	7,14	0,00	0	176	0,00	0,00	0,00	0,26	0	131	45	0	0						
99	7,49	0,00	1,49	43,64	33,42	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
100	0,04	11,75	383,95	144,62	99,89	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
101	0,00	0,00	38,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
102	0,00	0,00	196,00	23,14	6,13	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
103	0,00	66,97	136,74	17,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
104	0,00	166,77	157,41	84,15	27,54	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
105	0,00	11,49	1,17	20,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
106	0,00	13,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
107	2,38	4,43	398,28	306,44	137,48	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						



## CENÁRIO COM INVESTIMENTOS - ANO 2015

## MODELO DE GERAÇÃO DE CARGAS

Matriz de Dados :Dados de Entrada - População - Características do Sistema de Saneamento - Outras Cargas Pontuais

SUB- BACIA	CARGAS DIFUSAS								CARGAS DE ESGOTOS DOMÉSTICOS								CARGAS PONTUAIS (kg/dia ou NMP/dia)								
	Área Ocupada por Categoria de Uso (ha)								Colunas Auxiliares								14	15	16	17	18	19			
	1	2	3	4	5	6	7	8	Pop. em Favelas	Pop. Urbana	Características do Sistema de Esgotos				Pop. Lanç. Direto	Pop. Sist. Indiv. AD	Pop. Sist. Indiv. BD	Pop. com Export.Esg.	Pop. com Trat. Esg.	P TOTAL	N Total	DBOc	DBOn	Sól Susp	Coli Total
	Atividade Agrícola	Refores-tamento	Mata	Capoeira	Chácaras	Ár. Urb Padr Sup	Ár. Urb Padr Inf	Ár. Ind. e Com.			% Rede	% Export.	% Trat.	B Dens.											
108	17,30	15,85	101,89	30,66	4,63	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
109	83,39	18,32	111,44	52,82	34,63	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
110	0,00	0,00	0,00	0,00	19,56	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
111	0,00	0,00	0,00	0,00	22,12	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
112	10,18	11,52	103,16	190,83	93,47	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
113	0,00	0,00	69,68	40,94	38,07	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
114	93,02	14,69	366,77	198,12	38,45	0,00	64,37	0,00	0	3.347	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1.098	2.249	0	0						
115	30,19	0,00	35,31	0,00	2,96	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
116	47,56	0,00	114,90	39,11	32,53	0,00	1,56	0,00	0	177	0,00	0,00	0,00	0,00	0	177	0	0	0						
117	61,20	10,31	588,35	500,50	157,73	0,00	154,08	0,00	0	19.234	0,80	1,00	0,00	0,11	0	3.405	442	15.387	0						
118	11,30	80,99	556,87	214,32	39,49	0,00	149,40	0,00	0	13.207	0,80	1,00	0,00	0,21	0	2.092	549	10.565	0						
119	2,68	0,00	131,04	6,46	6,08	0,00	1,63	0,00	0	22	0,00	0,00	0,00	0,52	0	11	12	0	0						
120	5,20	0,00	153,11	59,86	23,06	0,00	1,91	0,00	0	21	0,00	0,00	0,00	0,24	0	16	5	0	0						
121	80,06	0,00	170,10	84,16	29,36	0,00	15,23	0,00	0	595	0,00	0,00	0,00	0,72	0	169	426	0	0						
122	0,00	8,25	14,09	122,09	54,15	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
123	0,00	0,00	19,10	5,70	6,31	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
124	0,00	0,00	61,26	27,96	35,63	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
125	0,00	0,00	54,98	41,09	26,51	0,00	4,78	0,00	0	116	0,00	0,00	0,00	0,41	0	68	48	0	0						
126	31,37	8,55	287,50	158,97	169,37	0,00	4,99	0,00	0	57	0,00	0,00	0,00	0,05	0	54	3	0	0						
127	111,95	22,30	287,02	263,12	200,54	0,00	106,50	0,00	0	3.754	0,80	1,00	0,00	0,58	0	314	437	3.003	0						
128	44,30	0,00	110,64	150,77	42,88	0,00	18,36	0,00	0	296	0,00	0,00	0,00	0,62	0	111	185	0	0						
129	2,92	0,00	161,86	54,52	14,09	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0						
130	0,00	0,00	125,75	114,67	66,65	0,00	31,25	0,00	2	1.498	0,70	1,00	0,00	0,31	2	308	142	1.049	0						
131	0,00	0,00	87,18	18,04	3,15	0,00	1,98	0,00	0	46	0,00	0,00	0,00	0,73	0	13	33	0	0						
132	0,00	0,00	53,05	16,59	26,50	0,00	57,01	0,00	98	10.756	0,80	1,00	0,00	0,04	98	2.076	76	8.605	0						
133	0,00	0,00	0,69	14,91	17,33	0,00	73,22	0,00	0	12.309	0,80	1,00	0,00	0,09	0	2.241	221	9.847	0						
134	0,00	0,00	36,93	6,99	29,59	0,00	10,05	0,00	4	432	0,80	1,00	0,00	0,80	4	17	70	346	0						
135	0,00	0,00	54,99	12,69	4,69	0,00	48,71	0,00	158	10.813	0,80	1,00	0,00	0,09	158	1.974	189	8.651	0						
136	0,00	0,00	42,14	20,14	71,19	0,00	46,74	0,17	0	4.149	0,80	1,00	0,00	0,53	0	392	438	3.319	0						
137	0,00	0,00	0,00	49,03	9,66	0,00	129,38	0,50	13	31.082	0,80	1,00	0,00	0,02	13	6.095	121	24.866	0						
138	0,00	0,00	0,00	21,82	0,00	0,00	47,30	0,00	11	11.346	0,80	1,00	0,00	0,00	11	2.265	4	9.077	0						
139	0,00	0,00	0,00	51,43	0,00	0,00	65,35	0,00	77	17.214	0,80	1,00	0,00	0,01	77	3.400	43	13.771	0						
140	0,00	0,00	0,00	9,44	9,76	0,00	193,27	1,76	5	53.958	0,80	1,00	0,00	0,00	5	10.792	0	43.167	0						
141	0,00	0,00	0,00	47,72	3,19	0,00	147,22	7,34	3	30.725	0,80	1,00	0,00	0,00	3	6.134	11	24.580	0						
142	0,00	0,00	49,82	185,00	46,83	0,00	545,87	0,34	5	98.676	0,80	1,00	0,00	0,04	5	18.917	819	78.941	0						
143	0,00	0,00	0,00	21,55	0,00	0,00	158,55	7,73	7	37.607	0,90	1,00	0,00	0,01	7	3.736	25	33.846	0						
144	0,00	0,00	2,79	47,15	0,00	0,00	140,58	0,00	0	23.199	0,80	1,00	0,00	0,04	0	4.472	168	18.559	0						
145	0,00	0,00	7,21	15,45	0,00	0,00	11,55	0,00	0	2.084	0,70	1,00	0,00	0,00	0	625	0	1.458	0						
146	0,00	0,00	24,74	65,66	0,00	0,00	161,42	0,00	7	34.559	0,90	1,00	0,00	0,00	7	3.441	15	31.103	0						
<b>TOTAL</b>	<b>895,57</b>	<b>1.397,59</b>	<b>21.698,75</b>	<b>11.245,79</b>	<b>3.453,64</b>	<b>661,85</b>	<b>7.801,52</b>	<b>308,58</b>	<b>47.485,63</b>	<b>1.051.554,70</b>					<b>56.839,71</b>	<b>149.492,01</b>	<b>36.987,30</b>	<b>774.001,68</b>	<b>81.719,65</b>						
%	2%	3%	46%	24%	7%	1%	16%	1%	4%	96%					5%	14%	3%	70%	7%						

CENÁRIO COM INVESTIMENTOS - ANO 2015

Regiões Hidrográficas Municípios Compartimentos	CARGA DE FÓSFORO TOTAL	
	TEMPO SECO	
	(kg/dia)	(%)
Cocaia	58	15,2
Bororé	12	3,0
Taquacetuba	12	3,1
Pedra Branca	4	0,9
Capivari	0,7	0,2
Rio Pequeno	0,8	0,2
Rio Grande (montante captação)	133	34,7
Rio Grande (jusante captação)	32	8,3
Braço Alvarenga	43	11,3
Grota Funda	46	11,9
Corpo Central	42	11,1
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100</b>
SÃO PAULO	120,2	31,4
DIADEMA	44,1	11,5
SÃO BERNARDO	92,6	24,2
SANTO ANDRÉ	25,0	6,5
RIBEIRÃO PIRES	64,4	16,8
RIO GRANDE DA SERRA	36,6	9,6
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>	<b>100</b>

Compartimentos		
Corpo Central I	186	48,6
Corpo Central II	34	8,8
Taquacetuba / Bororé	24	6,2
Rio Grande / Rio Pequeno	133	34,9
Capivari / Pedra Branca	6	1,6
<b>Total</b>	<b>383</b>	