

A landscape photograph showing a reservoir with a winding waterway. The foreground is dominated by lush green vegetation, including a large tree with distinctive lobed leaves in the lower-left corner. The waterway is surrounded by green grass and some rocky patches. In the background, there are more trees and a clear blue sky. The text is overlaid on the image in white.

Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SUB BACIA 6 – Circuito das Águas do Corpo Central

*Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
Reservatório Billings*

CORPO DOCENTE



Práticas de Planejamento Urbano – Prof.^a Nisimar Perez (Líder do Projeto)

Recuperação de Áreas Degradadas – Prof.^a Elisangela Ronconi

Sistemas de Informação Espacial – Prof.^a Kelly Cristina Melo

Saneamento Ambiental – Prof.^o Marco Aurélio Gattamorta

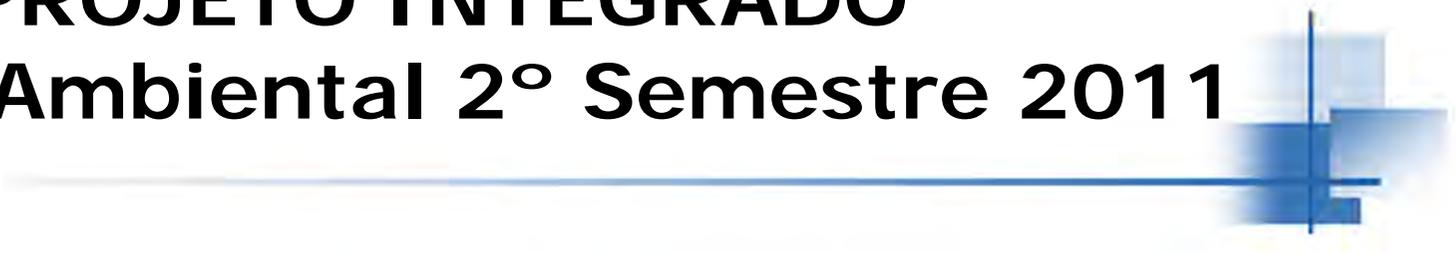
Gestão de Bacias Hidrográficas – Prof.^o Wilson Forti

DEDICADO ao nosso saudoso Prof. Jorge Luiz dos Santos

***“Não existe pensamento ecológico,
sem pensamento cartográfico.
Não se pode preservar o que não se conhece”***

PROJETO INTEGRADO

Gestão Ambiental 2º Semestre 2011



Equipe:

Ana Paula Rodrigues

Carimie Romano

Felipe Toledo

Kátia G. Rampazzo

Tatiane Lima

Thiago Januário

Teresa Cristina C. Almeida

Objetivos



- Análise e discussão dos impactos ambientais ocasionados pela ocupação urbana na região da sub-Bacia 06, que compõe a Bacia Hidrográfica da Represa Billings.
- Apresentação de propostas de melhorias e ações visando garantir:
 - ✓ conservação e recuperação do manancial
 - ✓ qualidade da água para abastecimento público.

- **Bacia Hidrográfica** – Sistema que compreende o volume de materiais, predominantemente sólidos e líquidos, próximo à superfície terrestre, delimitado interna e externamente por todos os processos que, a partir do fornecimento de água pela atmosfera, interfere no fluxo da matéria e de energia de um rio ou de uma rede de canais fluviais.



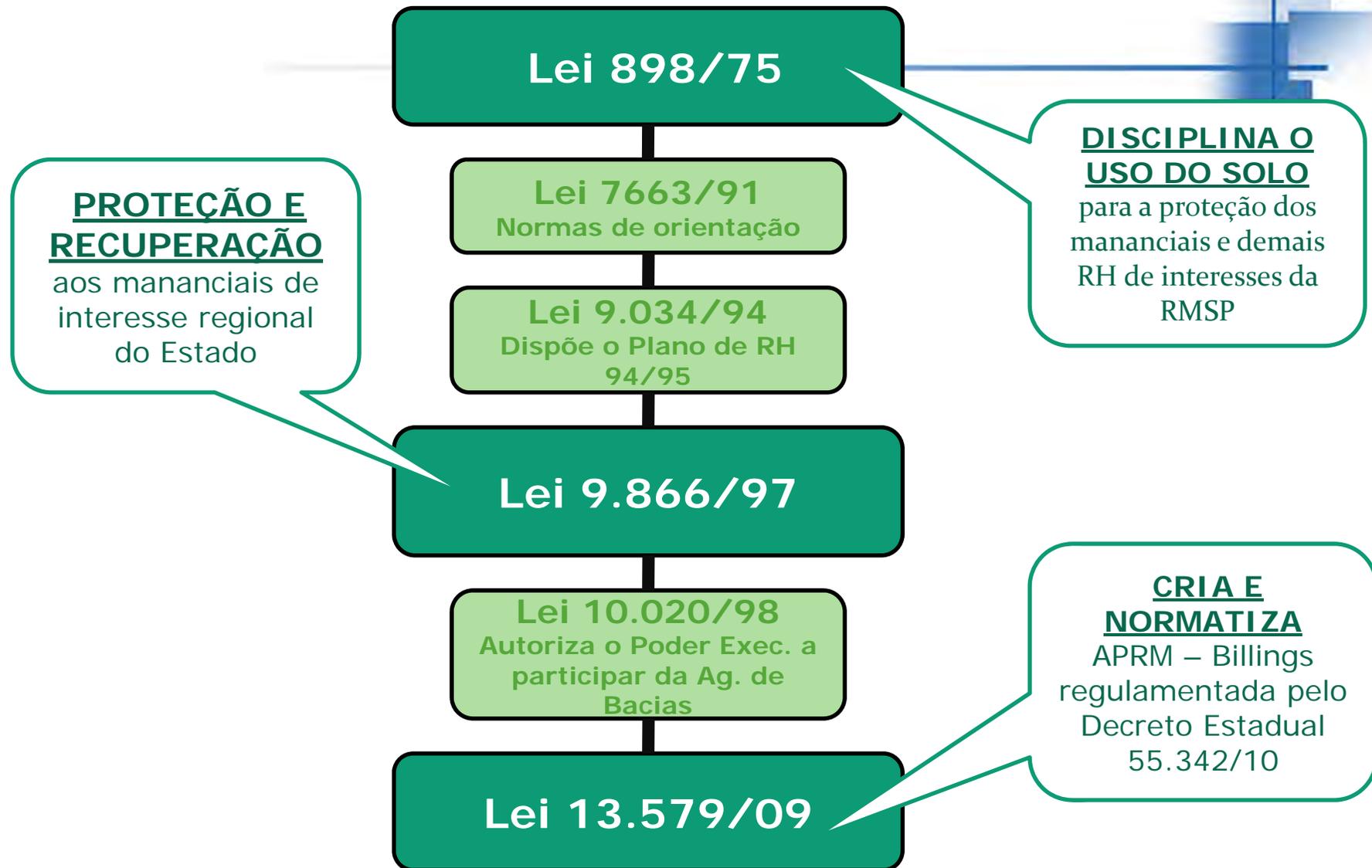
Fonte: Rodrigues, C. & Adami, S. 2005.

Política Nacional: Lei Federal 9433/97 Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos



LEGISLAÇÃO ESTADUAL NORMATIVA

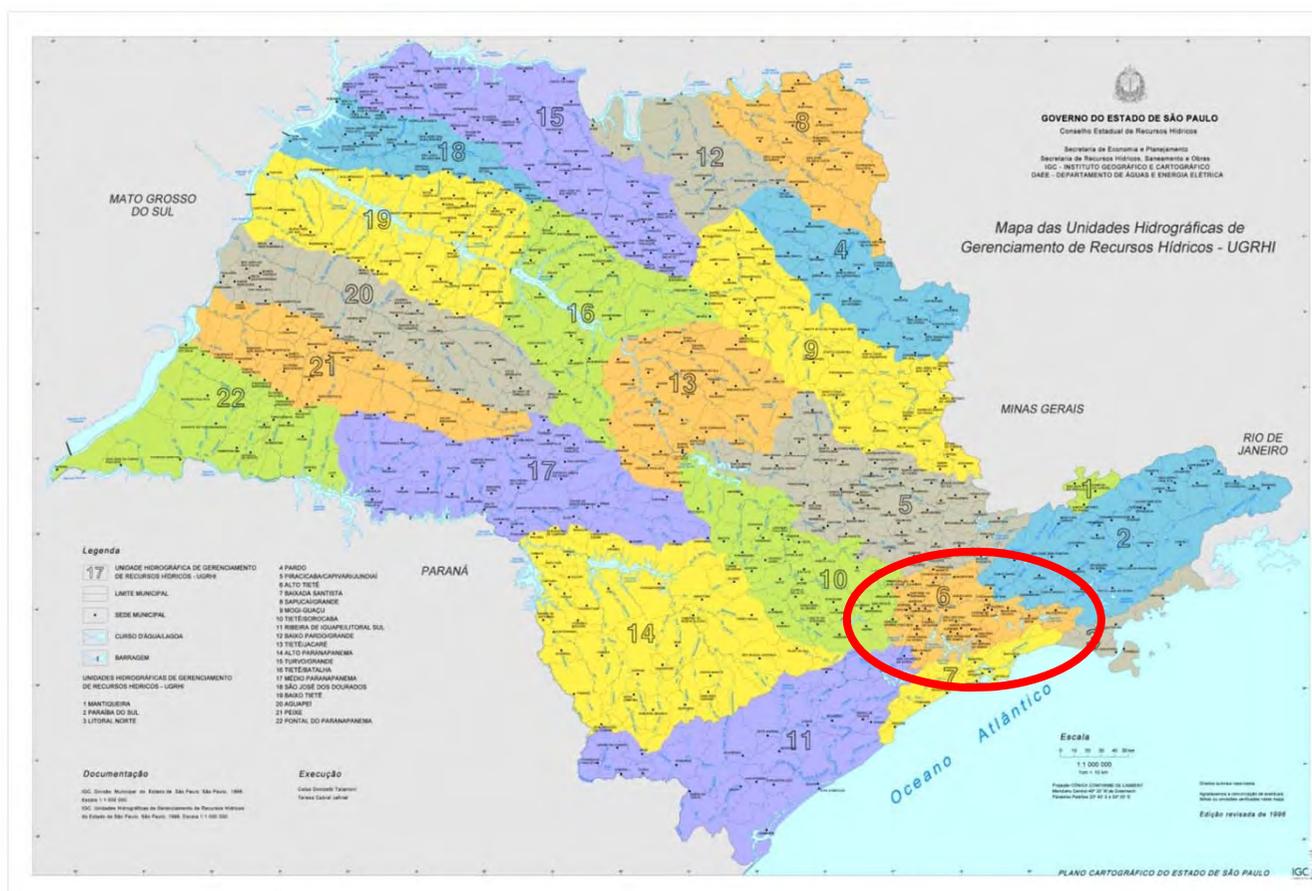
Recursos Hídricos



Gestão de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo

LEI ESTADUAL 7663/91: Estabelece a obrigatoriedade da **divisão hidrográfica** do estado de São Paulo em Unidades Hidrográficas, com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos.

LEI ESTADUAL 9034/94: Trata o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) 94/95, dividindo o Estado de São Paulo em **22 Unidades** de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs)



DATA CRIAÇÃO – 30/12/91
POPULAÇÃO - 19.070.000
ÁREA APROXIMADA – 5.900 Km² abrangendo 70% da RMSP
ALTITUDE MÉDIA – 700 m em relação ao nível do mar
VAZÃO MÉDIA – 90 m³/s
NASCENTE – Salesópolis, cruzando o Estado no sentido SE/ NE
FOZ - Rio Paraná, divisa com Mato Grosso do Sul
COMITÊ – CBH ALTO TIETÊ
UTILIZAÇÃO – 76% Doméstico
24% Industrial

 **UGRHI 6 do ALTO TIETÊ**



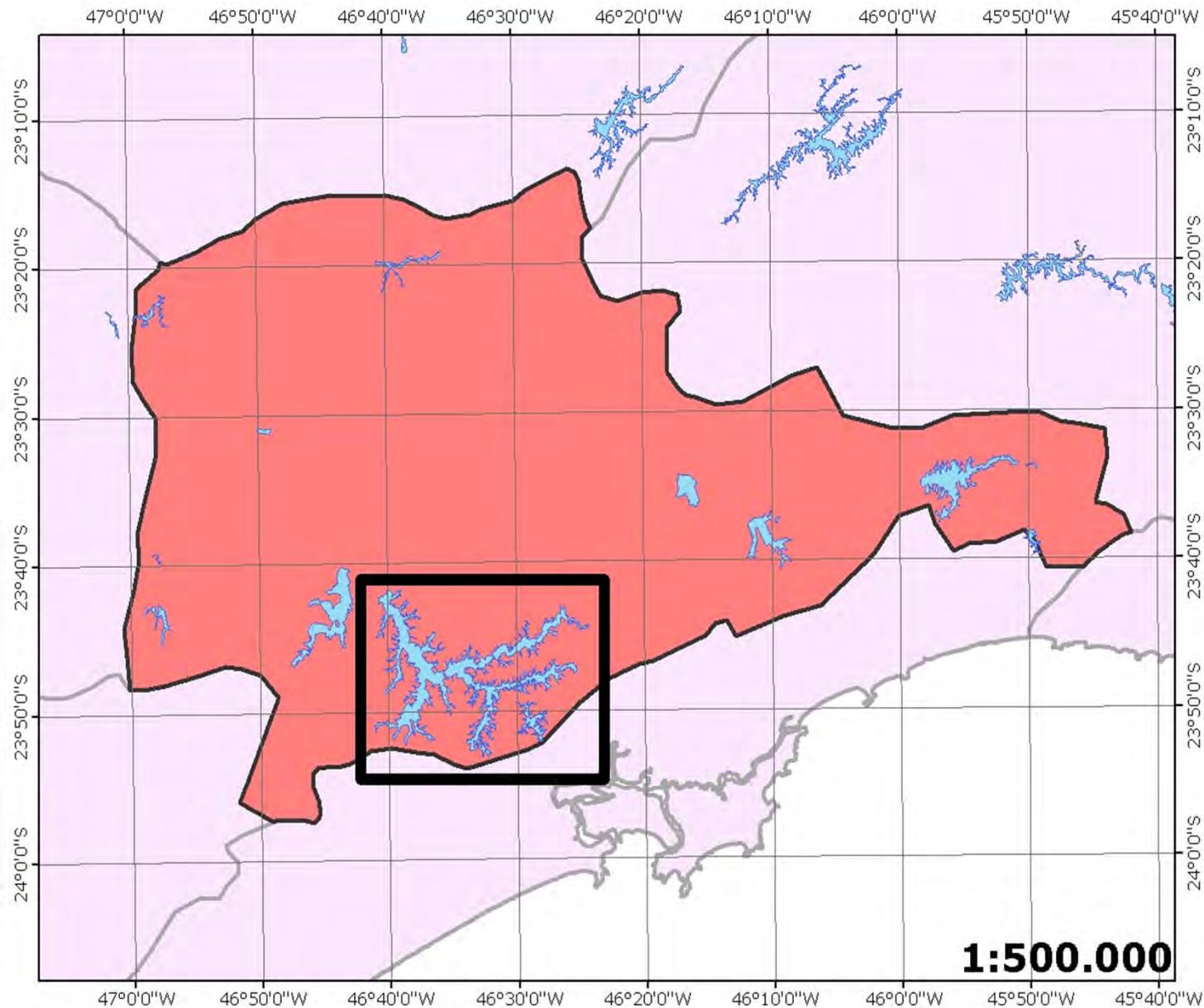
UGRHI do Alto Tietê



Brasil/São Paulo

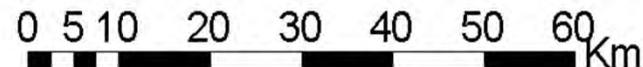


São Paulo/ Alto Tietê



1:500.000

Sistema de Coordenadas Geográficas - S.A.D 69



BACIA DO ALTO TIETÊ

Características :

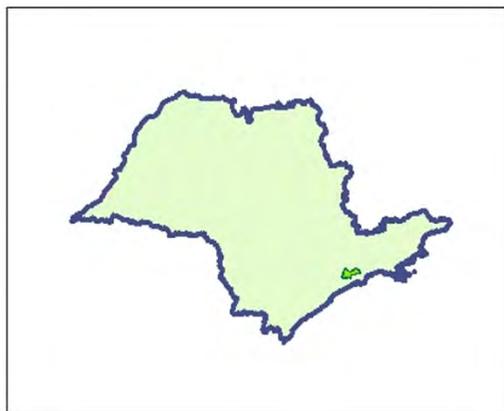
- Apresenta alto índice pluviométrico de 1.560mm, mas em virtude do solo pouco poroso – maciço cristalino, tem baixa capacidade para reter as águas pluviais.
- Intenso processo de urbanização observado desde dos anos 50.

Problemática :

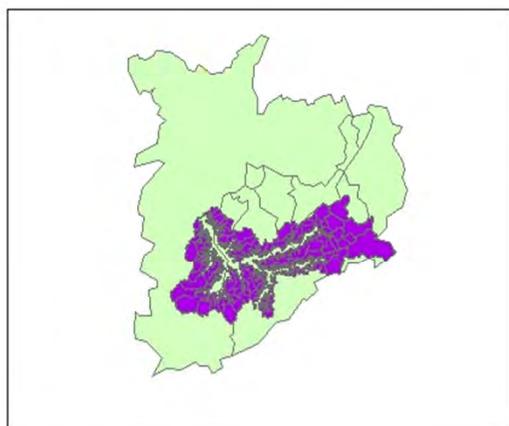
1. Volumes extraídos dos cursos de água e dos lençóis freáticos dificilmente são recompostos, e por outro lado, enchentes em períodos de chuvas
2. Degradação crítica das águas em virtude do despejo de efluentes domésticos e industriais e ocupação ambientalmente inadequada.



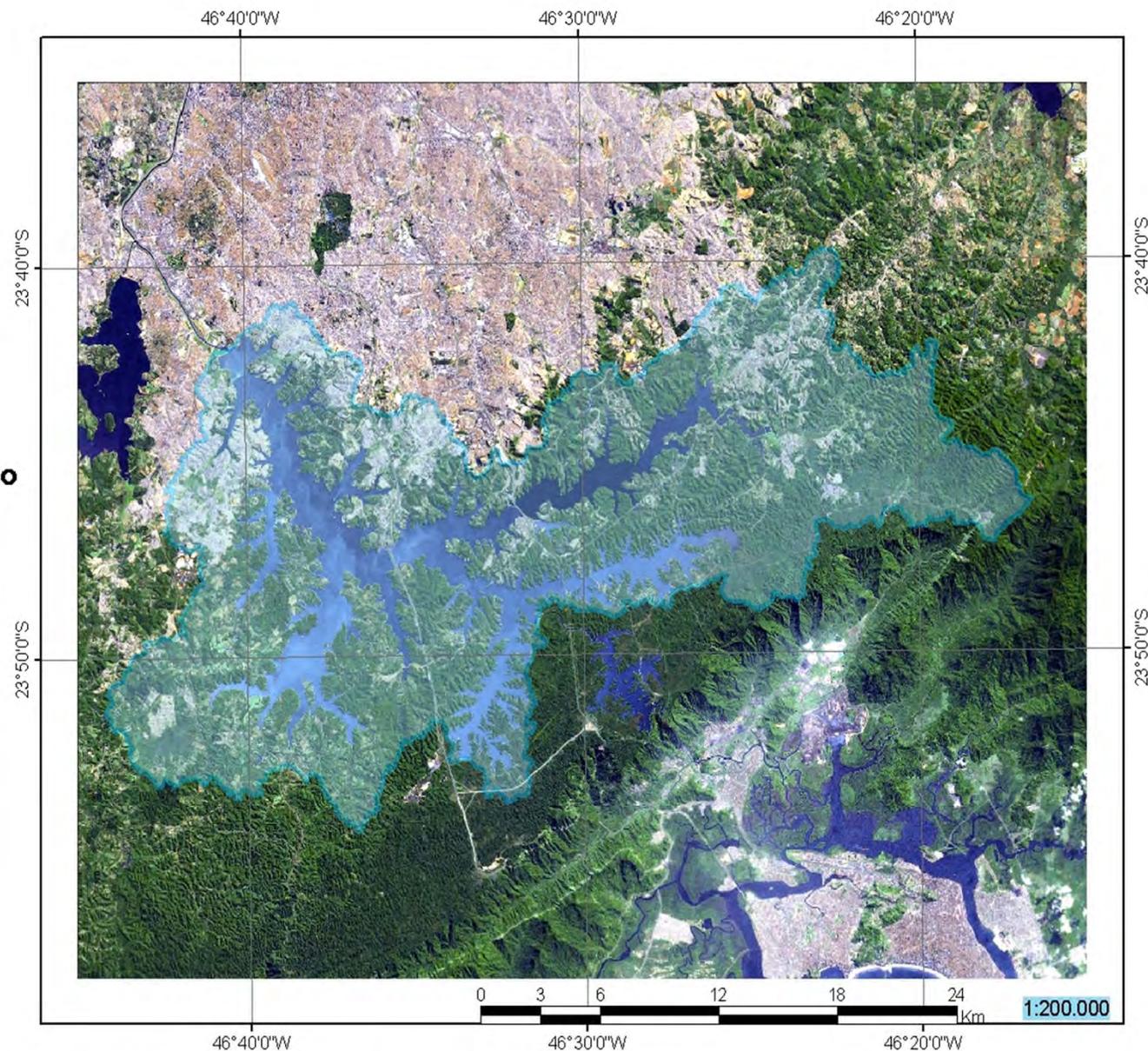
Mapa localização da Billings



Localização no Estado de São Paulo



Localização na Grande São Paulo



Sistema de Coordenadas Geograficas - SAD 69

Áreas de Conservação



11 UCs de Proteção Integral

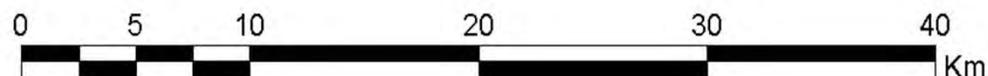
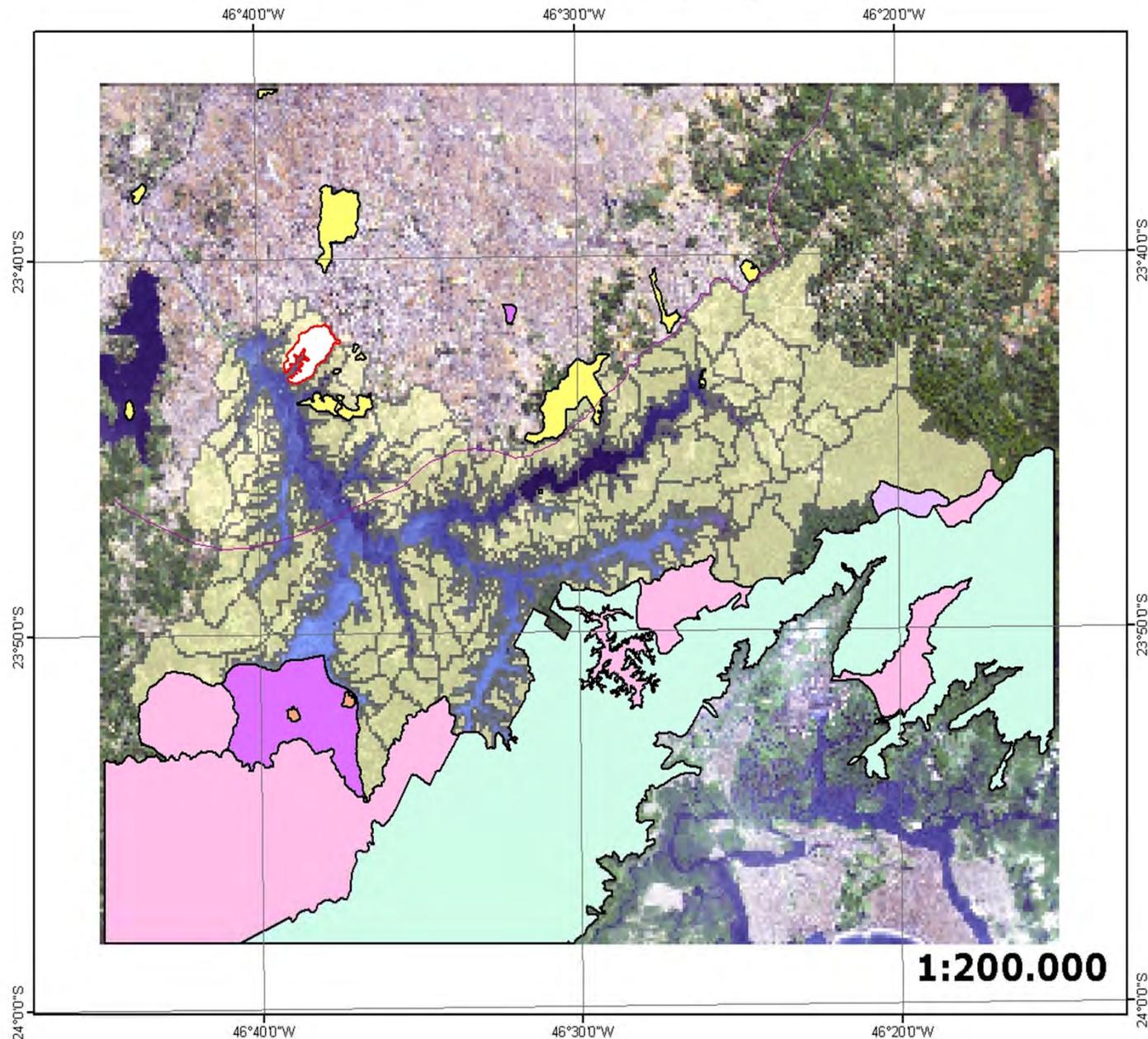
2 Unidades de Uso Sustentável

3 Áreas Tombadas

2 Áreas Indígenas

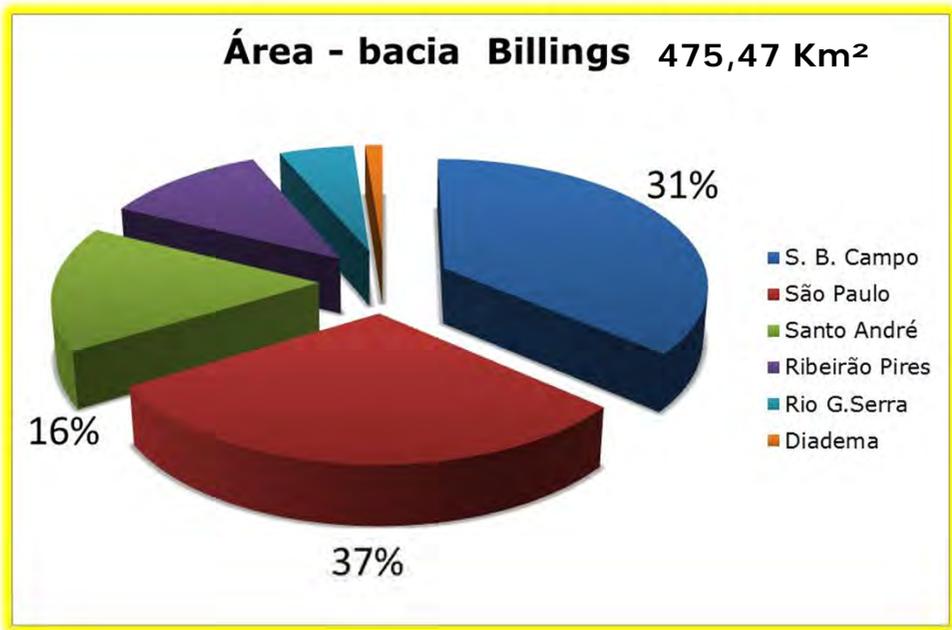
Legenda

-  Reserv. Biol. Paranapiacaba
-  Parques Municipais
-  Parque da Serra do Mar
-  Áreas Tombadas
-  Áreas indígenas
-  APAS

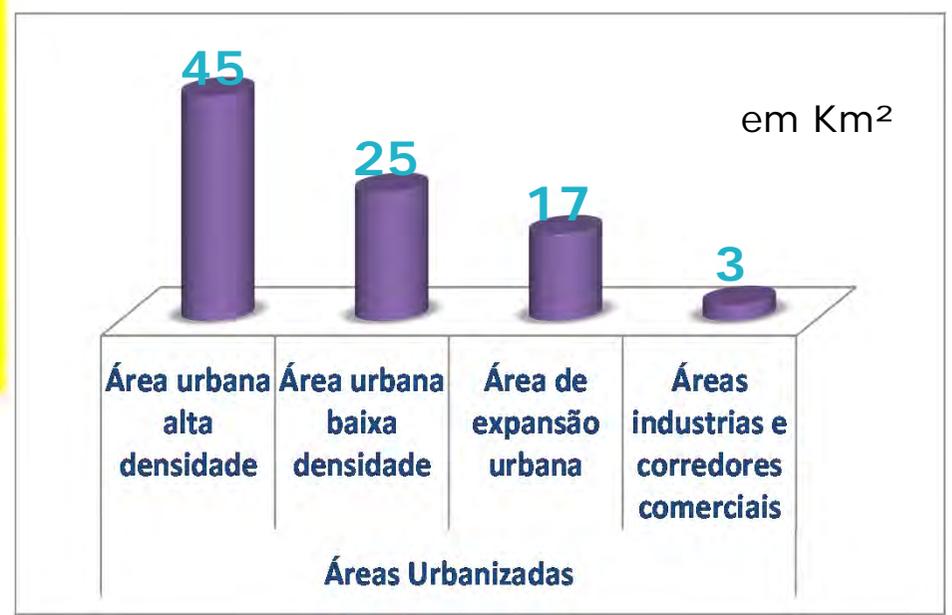




Municípios Inseridos na Billings

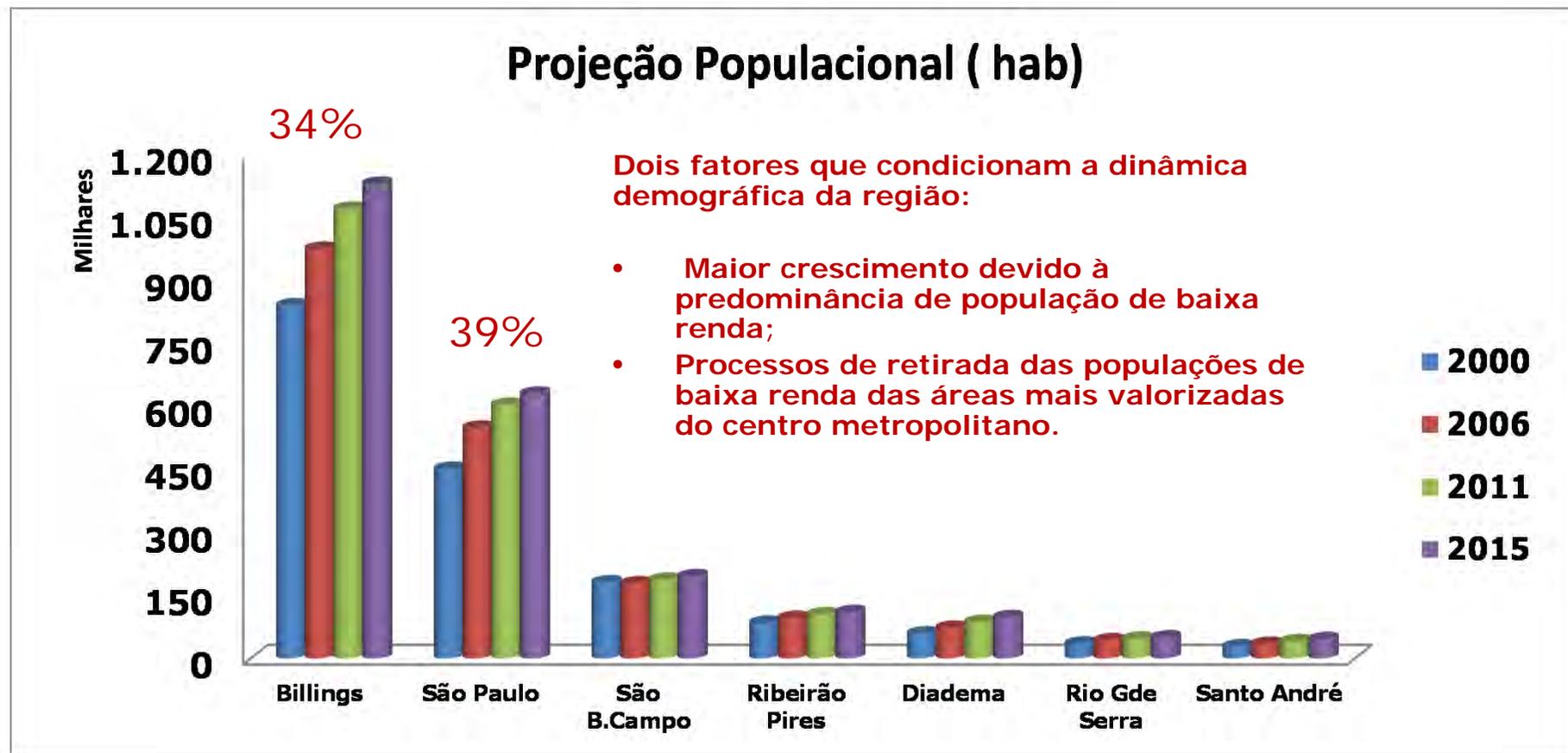


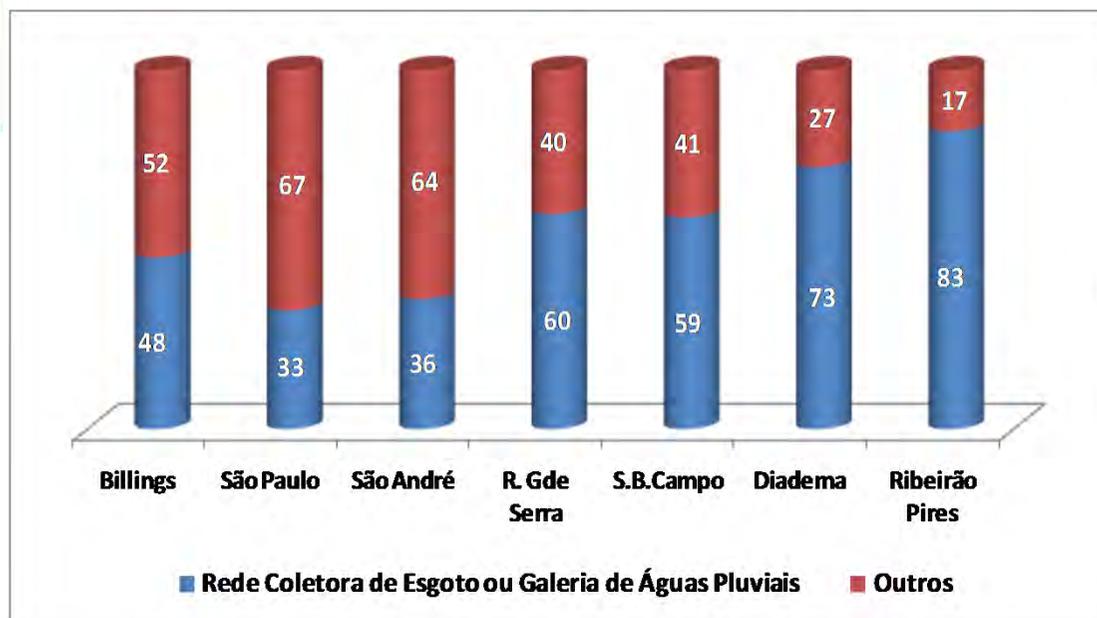
Distribuição do Uso do Solo



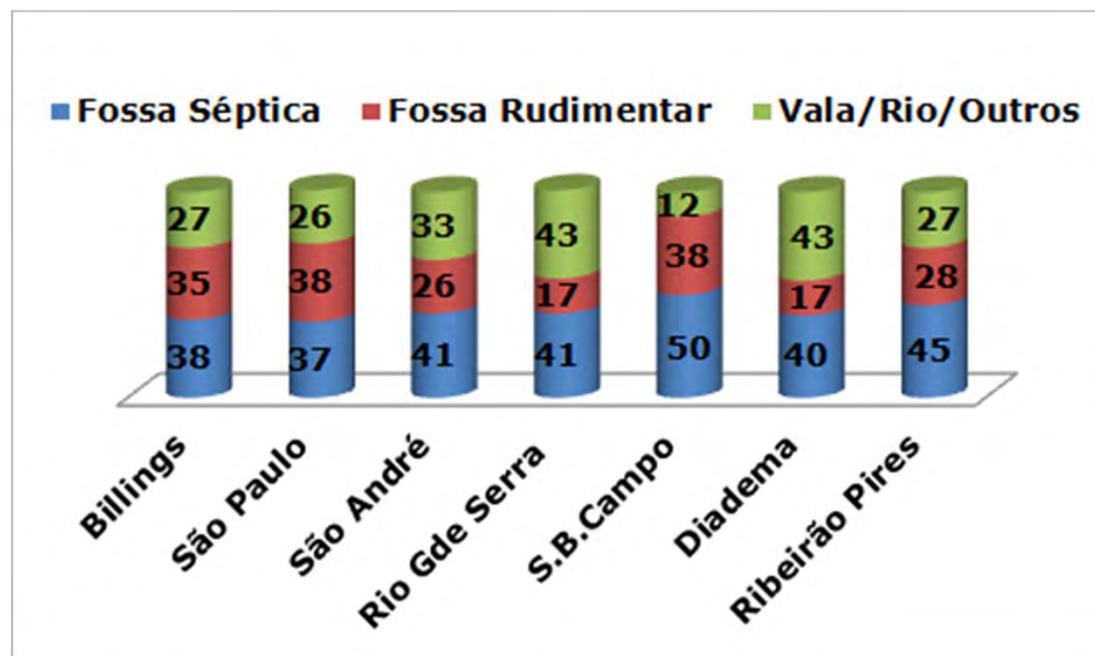
Fonte: PDPA – Billings Rodrigo Rodrigues Castanho, 2011.

CRESCIMENTO POPULACIONAL E EXPANSÃO URBANA NA BILLINGS

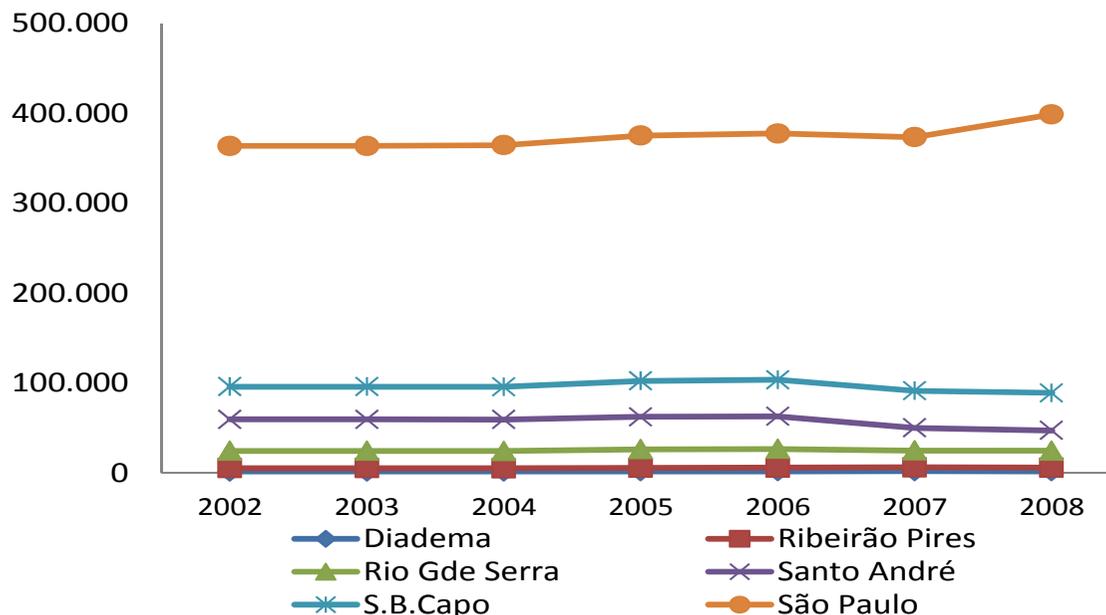




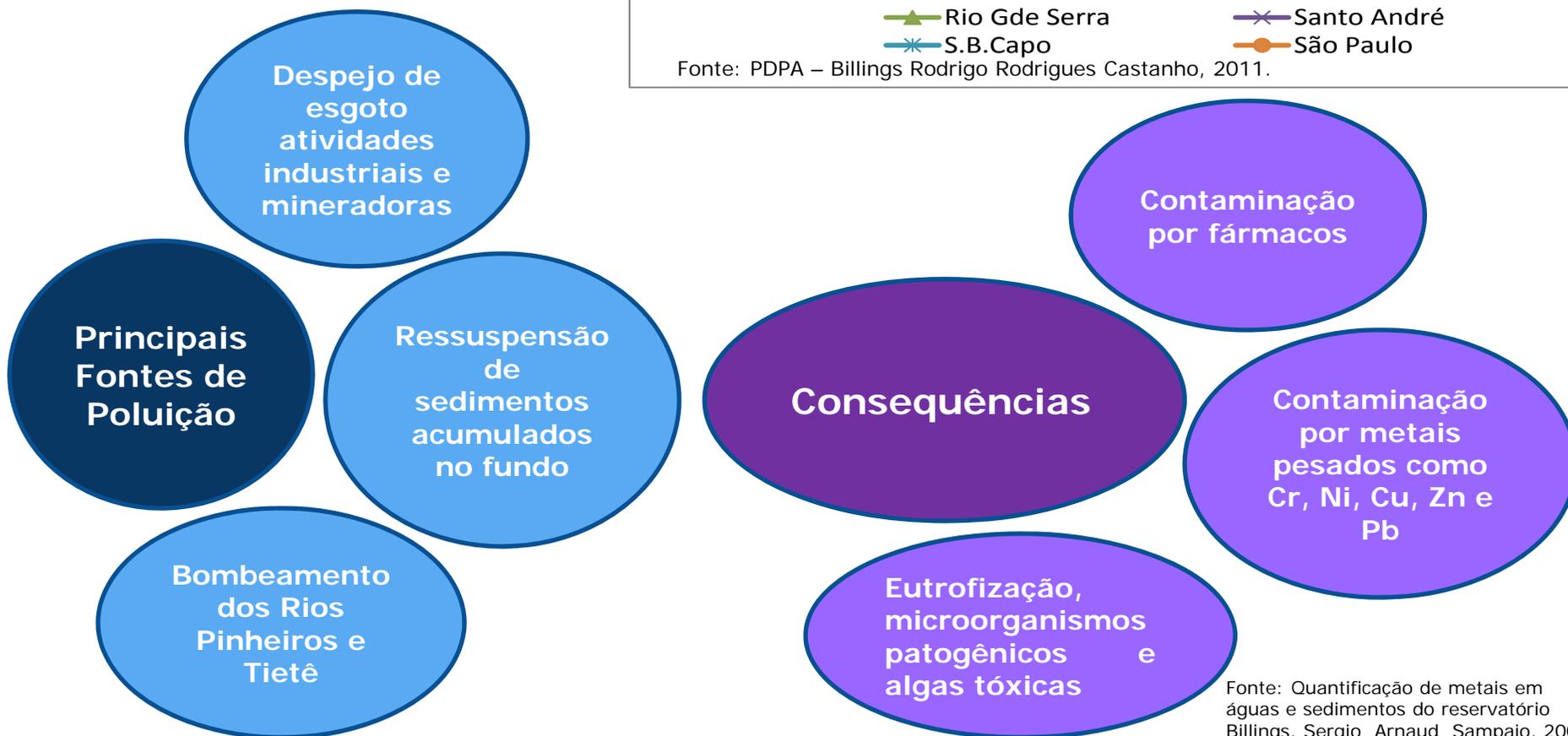
Tipos de Esgotamento Sanitário por Domicílios Particulares Permanentes



Evolução da Carga Orgânica Poluidora (kg DBO/dia)



Fonte: PDPA – Billings Rodrigo Rodrigues Castanho, 2011.



Fonte: Quantificação de metais em águas e sedimentos do reservatório Billings. Sergio Arnaud Sampaio, 2008.

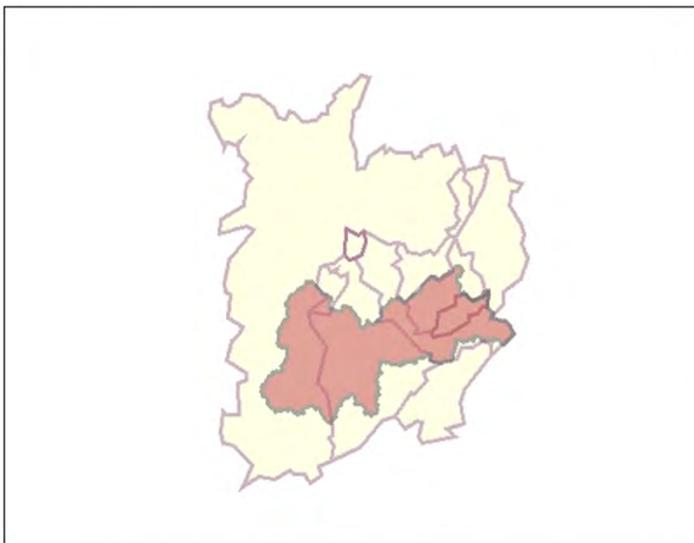
Tabela I: Análise da Coleta de Água

RESOLUÇÃO CONAMA 357 / 2005

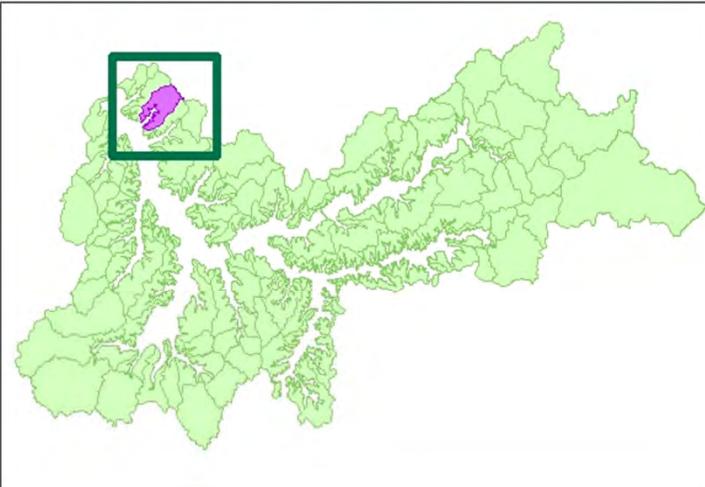
Parâmetros	AMOSTRA I	AMOSTRA II	CLASSIF.1 - ART 14	CLASSIF.2 - ART 15	CLASSIF.3 - ART 16	CLASSIF.4 - ART 17
	CORREGO AV. BELMIRA (lótico)	BILLINGS - ILHA BORORÉ (lêntico)				
TURBIDEZ	50 - 100 UNT	< 50 NTU	< 40 UNT	< = 100	< = 100	< = 100
pH	6, 8	6,6	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9
OD mg O ₂ / L	5,0	7,0	> = 6	> = 5	> = 4	> = 2
AMÔNIA Mg/L (Nitrogênio Amoniacal Total)	5,0	0,5	pH < = 7,5 : 3,7 pH < 7,5 : 2,0 pH < = 8 : 1,0 ph 8,0 < pH < 8,5 pH > 8,5: 0,5	pH < = 7,5 : 3,7 pH < 7,5 : 2,0 pH < = 8 : 1,0 ph 8,0 < pH < 8,5 pH > 8,5: 0,5	pH < = 7,5 : 13,3 pH 7,5: < 5,6 pH = 8 : 2,2 ph < 8,0 = 8,5 pH > 8,5: 1,0	-
FOSFATO Mg/ L (Fósforo Total)	2,5	0,25	Lêntico: 0,020 Intermediário: 0,025 Lótico 0,1	Lêntico: 0,030 Interm.: 0,050 Lótico 0,1	Lêntico: 0,05 interm.:0,075 Lótico 0,15	-
CLASSE	4	4				

OCULTO!





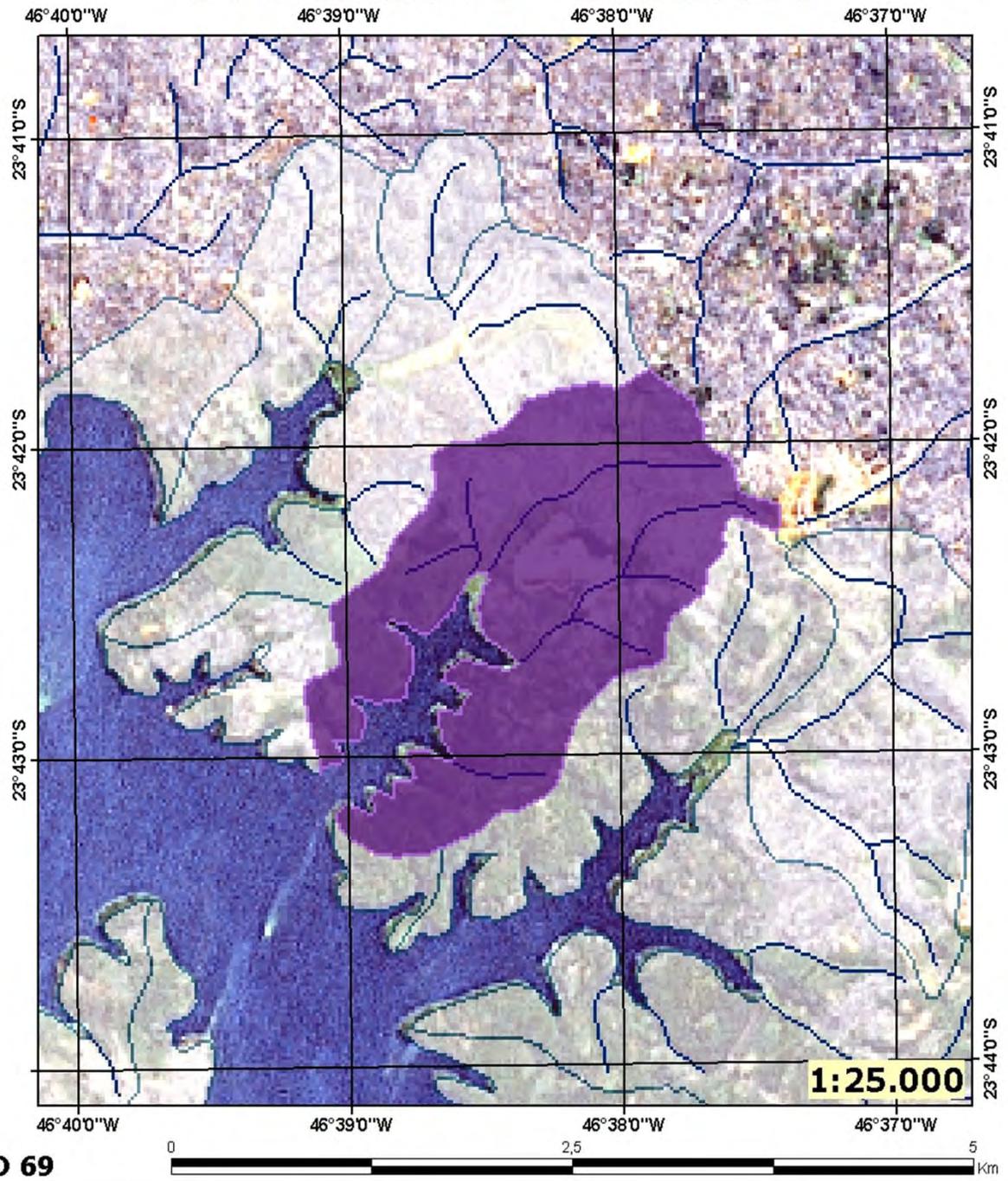
Billings na Grande São Paulo



Sub Bacia 6 na Billings

Sistema de Coordenadas Geográficas - S.A.D 69

SUB BACIA 6 - BILLINGS



TIPOLOGIA DO SOLO



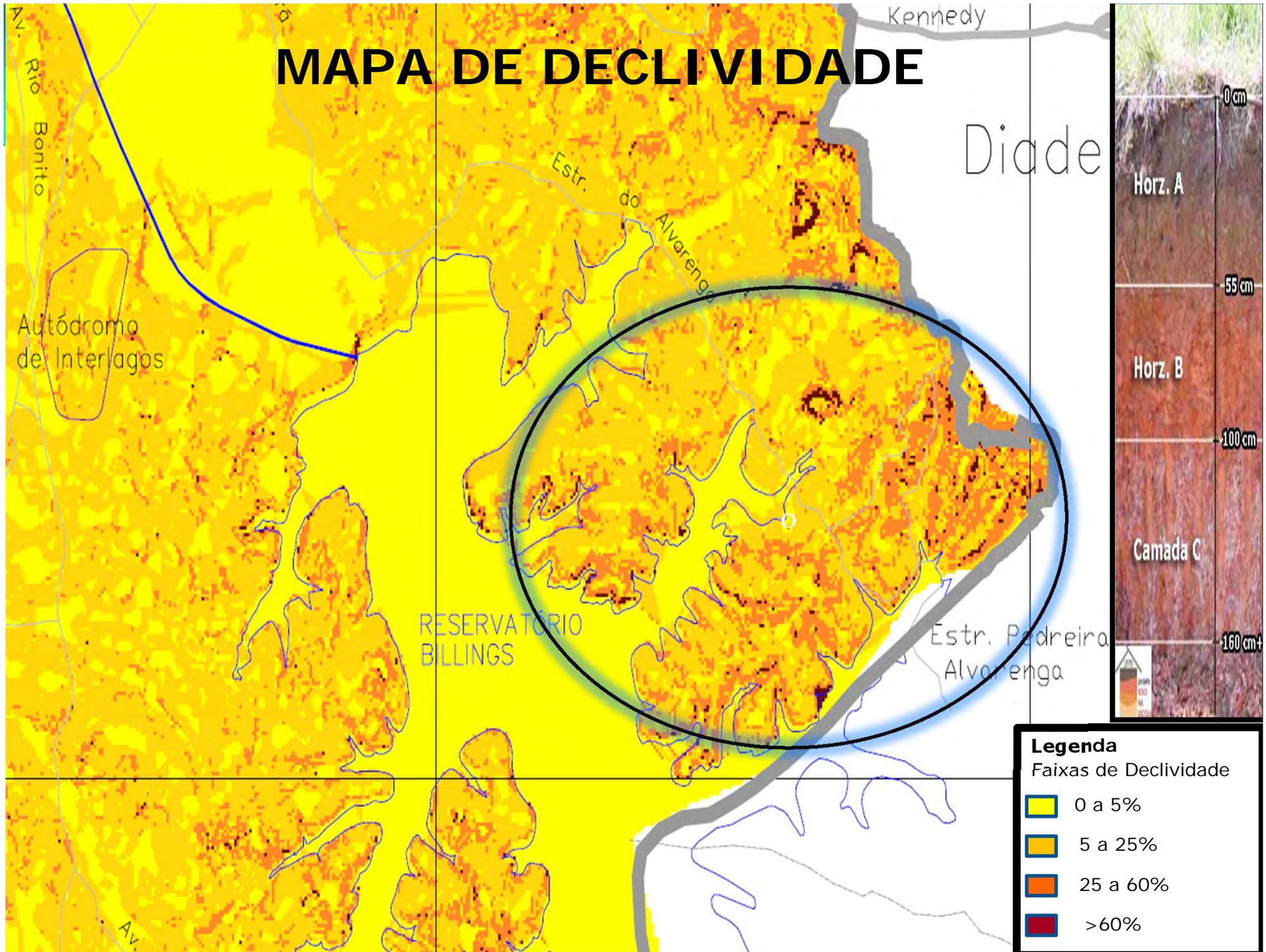
Encontramos o **Cambissolo**, que é um solo pouco desenvolvido.

OCULTO!

- **Características:**

1. Pouco profundo e, muitas vezes, cascalhentos.
2. Considerado "jovem" que possuem minerais primários e altos teores de silte até mesmo nos horizontes superficiais.
3. Permeabilidade muito baixa.
4. Risco de erosão, devido à baixa permeabilidade.

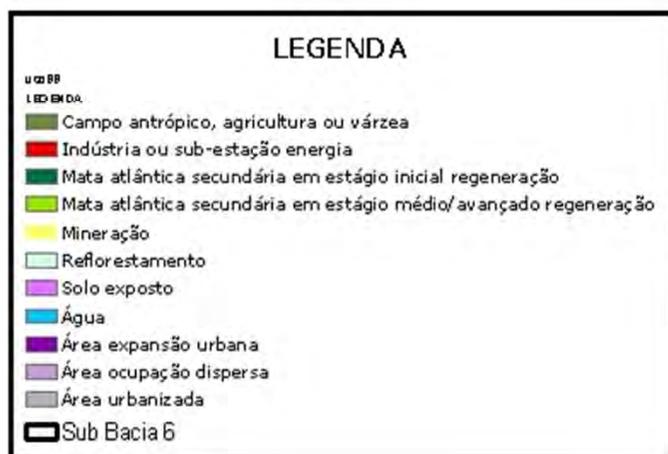
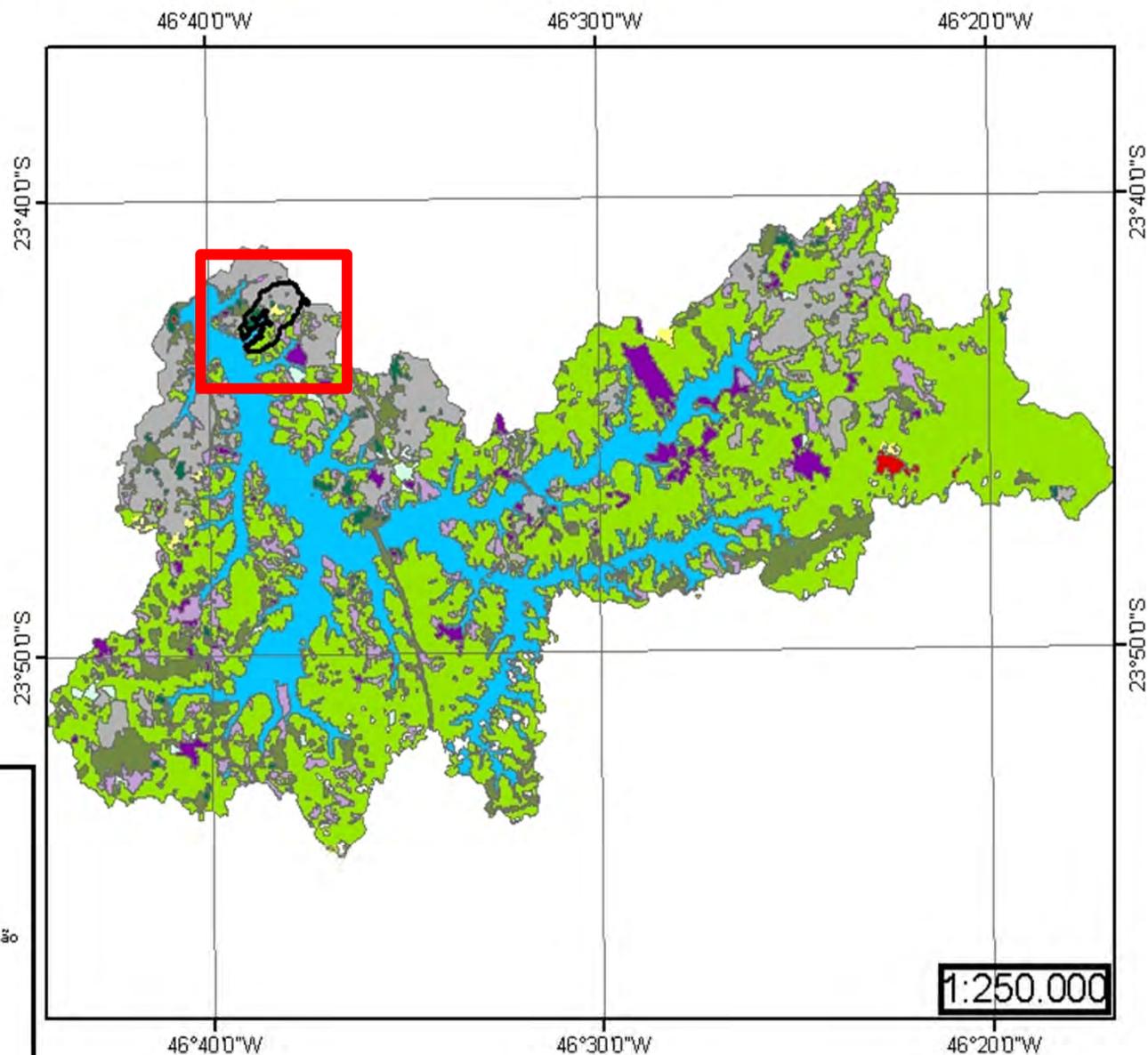
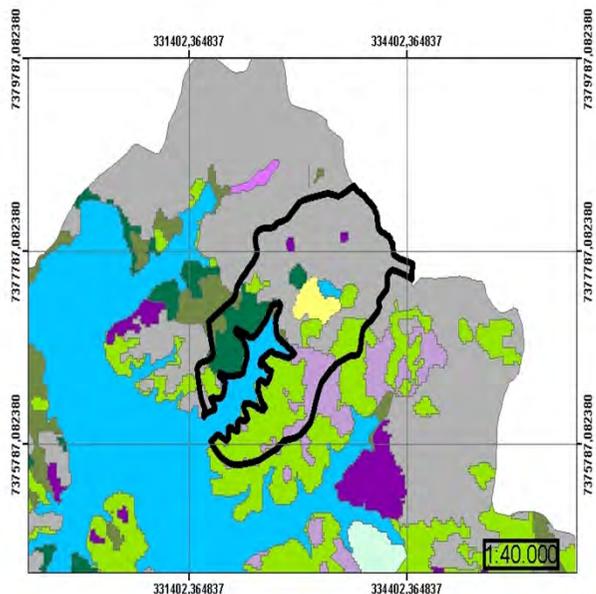
MAPA DE DECLIVIDADE

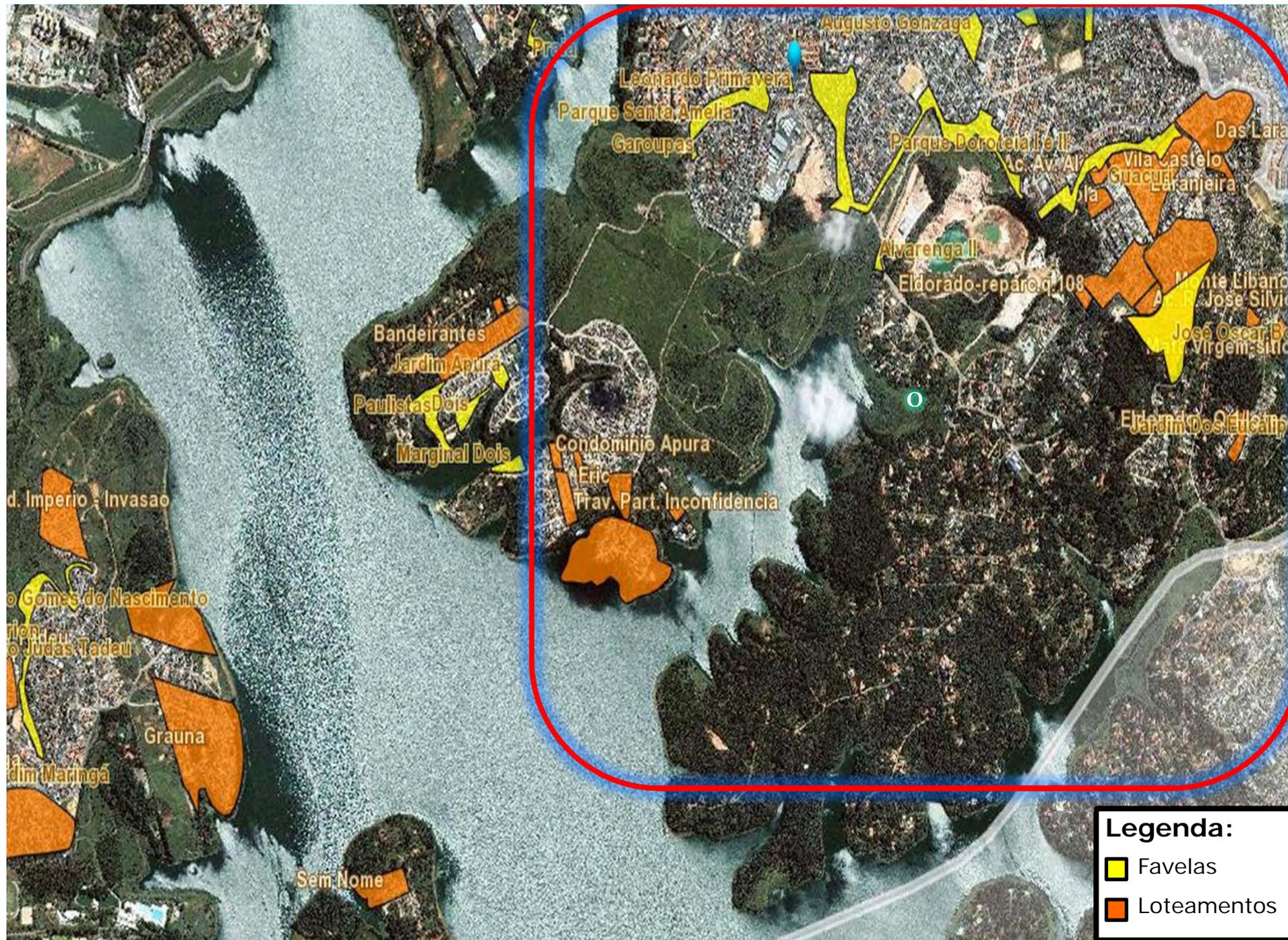


Legenda
Faixas de Declividade

0 a 5%
5 a 25%
25 a 60%
>60%

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO





Fonte: HABISP

Escala 1:20.000

DISTRITO de PEDREIRA - SP



Área	18,7 Km ²
População	(21°) 158.656 hab. (2010)
Densidade	84,84 hab./ha
Renda média	R\$ 800,00
IDH	0,777 – médio (81°)
Subprefeitura	Cidade Ademar
Região Administrativa	Sul

Histórico

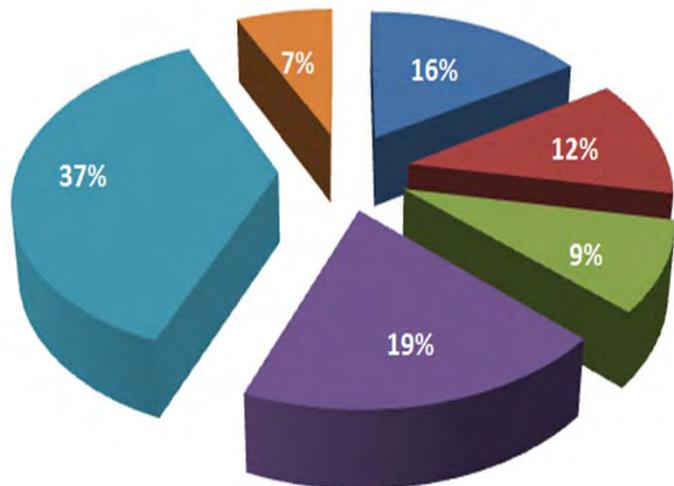
- Se formou ao longo de mais de meio século, e desde 1939 é conhecido por esse nome devido às imensas pedreiras que sempre existiram nas imediações;
- As pessoas que habitavam a região viviam da pesca na represa;
- Os bairros foram surgindo a partir de invasões às fazendas abandonadas, onde ainda hoje há famílias com escritura da casa em nome dos ex-proprietários.

Cenário Atual

- Equipamentos urbanos insuficientes (hospitais, hipermercados, delegacias);
- Grande número de loteamentos, favelas e ocupações irregulares;
- Elevada taxa de mortalidade por violência e problemas de saúde;
- Represa Billings (ocupa grande parte do distrito) e as enchentes são frequentes;

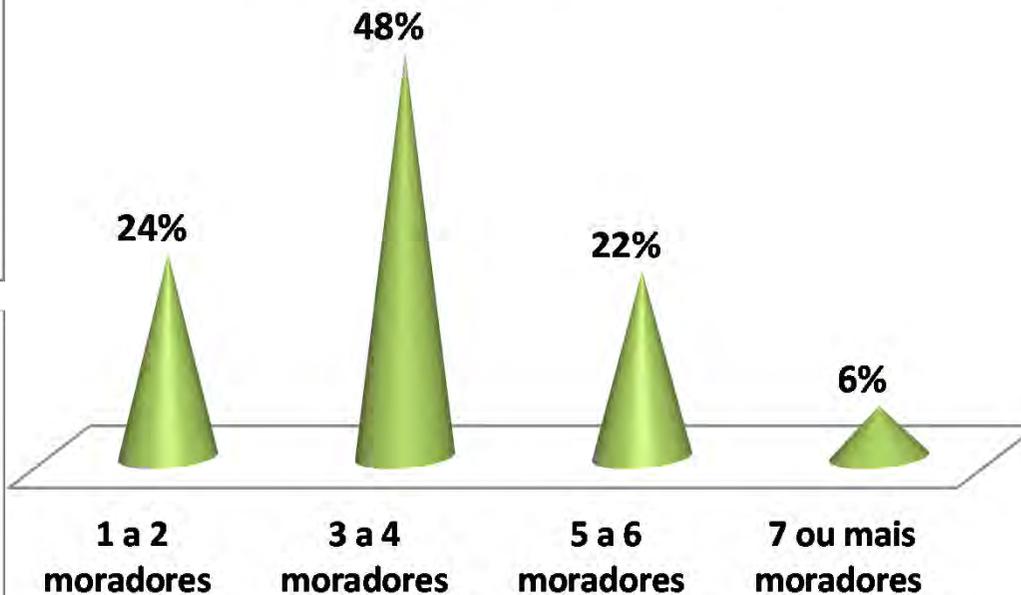
OCULTO!

FAIXA ETÁRIA DOS HABITANTES



- 0 a 9 anos
- 10 a 14 anos
- 15 a 19 anos
- 20 a 29 anos
- 30 a 59 anos
- com 60 anos ou mais

DENSIDADE DOMICILIAR



FAIXA DE RENDA



Fonte: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)/Censo Demográfico 2010



VIVENCIAR



**Foco de
proliferação
de animais
nocivos**

**Lençol Freático
comprometido,
por descarga de
resíduos
químicos**

**Atividade
pecuária
doméstica, sem
controle**



Esgoto lançado no curso d'água



Alto nível de insalubridade



Foco de contaminação



**Acúmulo de
resíduos – Efeito
da reversão do
Rio Pinheiros**



**Cobertura
vegetal da
várzea
degradada**





Núcleo urbano consolidado e não consolidado



Favelas e loteamentos irregulares



Tabela II – Análise da Coleta de Água Sub-Bacia 6

			RESOLUÇÃO CONAMA 357 / 2005			
Parâmetros	AMOSTRA I	AMOSTRA II	CLASSIF.1 - ART 14	CLASSIF.2 - ART 15	CLASSIF.3 - ART 16	CLASSIF.4 - ART 17
	CORREGO – Est. do Alvarenga (lótico)	BILLINGS –Sub Bacia 6 (lêntico)				
TURBIDEZ	50 - 100 UNT	50 -100 NTU	< 40 UNT	< = 100	< = 100	< = 100
pH	6, 6	6,6	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9
OD mg O ₂ / L	0,5 -1,0	1,0	>= 6	>= 5	>= 4	>= 2
AMÔNIA Mg/L (Nitrogênio Amoniacal Total)	7,0	6,0	pH <= 7,5 : 3,7 pH < 7,5 : 2,0 pH < =8 : 1,0 ph 8,0 < pH < 8,5 pH > 8,5: 0,5	pH <= 7,5 : 3,7 pH < 7,5 : 2,0 pH < =8 : 1,0 ph 8,0 < pH < 8,5 pH > 8,5: 0,5	pH <= 7,5 : 13,3 pH 7,5: < 5,6 pH =8 : 2,2 ph < 8,0 = 8,5 pH > 8,5: 1,0	-
FOSFATO Mg/ L (Fósforo Total)	5,0	5,0	Lêntico: 0,020 Interm.: 0,025 Lótico 0,1	Lêntico: 0,030 Interm.: 0,050 Lótico 0,1	Lêntico: 0,05 interm.:0,075 Lótico 0,15	-
CLASSE	4	4				





Chave de Decisão para Recuperação de Áreas Degradadas

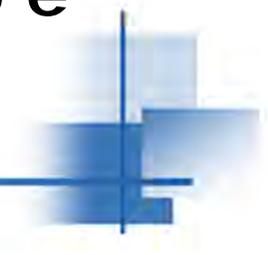
- ✓ Sem remanescente florestal
- ✓ Área abandonada
- ✓ Solo degradado
- ✓ Exposição de rocha

Área 1
RAD

Área 2
ZT



Propostas Emergenciais para Preservação e Proteção ao Manancial - Billings



B). Recuperação Áreas Degradadas

1. Recuperação da mineradora desativada;
2. Consolidação de Zona Tampão com criação de parque.

✓Chave de Decisão para
Recuperação de Áreas
Degradadas

- ✓Sem remanescente florestal
 - ✓ Área abandonada
 - ✓ Em solo degradado
- ✓ Com exposição de rochas

Tabela III: Recuperação da Área Degradada – Mineradora Desativada

Área	AÇÃO	CARACTERÍSTICAS
1 - RAD	Transferência de Subsolo	ATERRO em andamento: PMSP
	Adubação Verde	<i>Mucuna pruriens</i> (L) DC: Mucuna Preta Fixação de nitrogênio: 331 kg/ha
	Plantio de Mudas	80 espécies – 60% Pioneiras e 40% Não Pioneiras (20% Zoocóricas e 5% Ameaçadas)

**Custo Total de Recuperação
do plantio de Mudas**

Área Recomposição Florestal – 21 (ha)
UFESP-2011 - \$ 17,45
20.192,85 UFESP's = \$ 352.365,15

**Tabela de
Espécies**



Custo Total da Recuperação por Plantio de Mudas

Operação	Custo
LIMPEZA DO TERRENO, COMBATE DE PRAGAS E VEGETAÇÃO COMPETIDORA	R\$ 17.095,09
PREPARO DO SOLO	R\$ 26.763,29
ATIVIDADES DE PLANTIO	R\$ 5.104,17
CONTROLE DE PRAGAS E VEGETAÇÃO COMPETIDORA APÓS O PLANTIO	R\$ 80.360,00
REPLANTIOS	R\$ 272,22
ADUBAÇÃO DE COBERTURA	R\$ 4.900,00
Total Operacional	R\$ 134.494,77
INSUMOS	R\$ 94.640,00
ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	R\$ 23.073,87
CUSTO TOTAL	R\$ 252.208,64

Tabela IV - Recuperação da Área Degradada – Mineradora Desativada

ÁREA	AÇÃO	CARACTERÍSTICAS
2		<ul style="list-style-type: none">• Proteção do solo contra os agentes erosivos;<ul style="list-style-type: none">• Mantém umidade no solo por melhorar a infiltração e reduzir a evaporação;• Agrega matéria orgânica do solo durante sua decomposição;<ul style="list-style-type: none">• Auxilia no desenvolvimento microbiano.
	Parque da Pedreira	<ul style="list-style-type: none">• Playground/Lago com aves aquáticas<ul style="list-style-type: none">• Equipamentos de ginástica• Área de Leitura/Biblioteca (doação de livros)<ul style="list-style-type: none">• Lanchonete• Banheiros• Bebedouros• Pista Cooper / ciclovia





Propostas Emergenciais para Preservação e Proteção ao Manancial - Billings

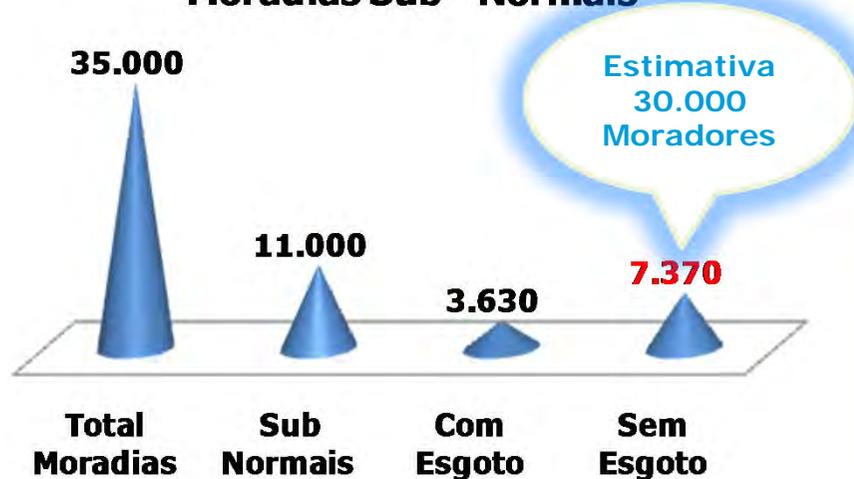
B). Saneamento Ambiental – Diretrizes

1. Ação de infra-estrutura-Coleta e tratamento do esgoto doméstico;
2. Ação da equipe de Zoonose – Foco de doenças transmissíveis;
3. Qualificar e re-qualificar a macro e micro drenagem;
4. Complementação das redes de abastecimento de água;
5. Pavimentação do sistema viário (calçada permeável);
6. Coleta de Lixo.

OMS – 65% doenças no BR relacionadas à ausência de Saneamento Ambiental nos Municípios.

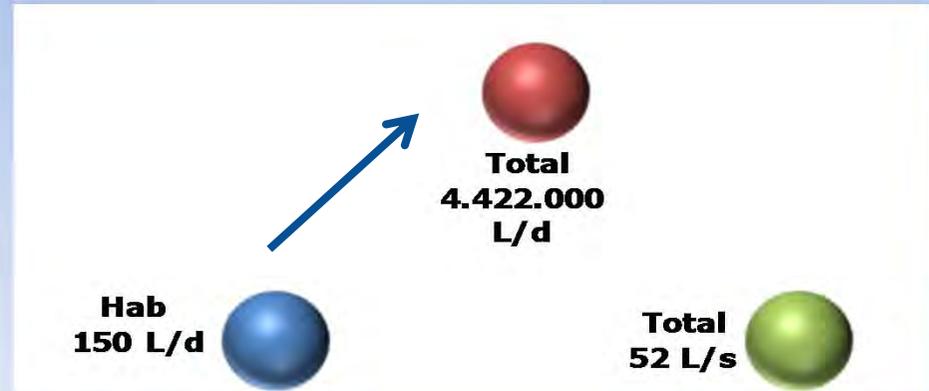
A cada \$ 1,00 investido em Saneamento Ambiental são economizados \$ 4,00 em Saúde Pública em um período de 10 anos.

Análise Esgotamento Sanitário Moradias Sub - Normais



Fonte : Sistema Diagnóstico Situação da Criança Adolescente Cidade SP, 2007

Análise Geração Esgoto Moradias Sub-Normais



Fonte : Arquitetura dos Dejetos - Rodrigues,L. 2003.



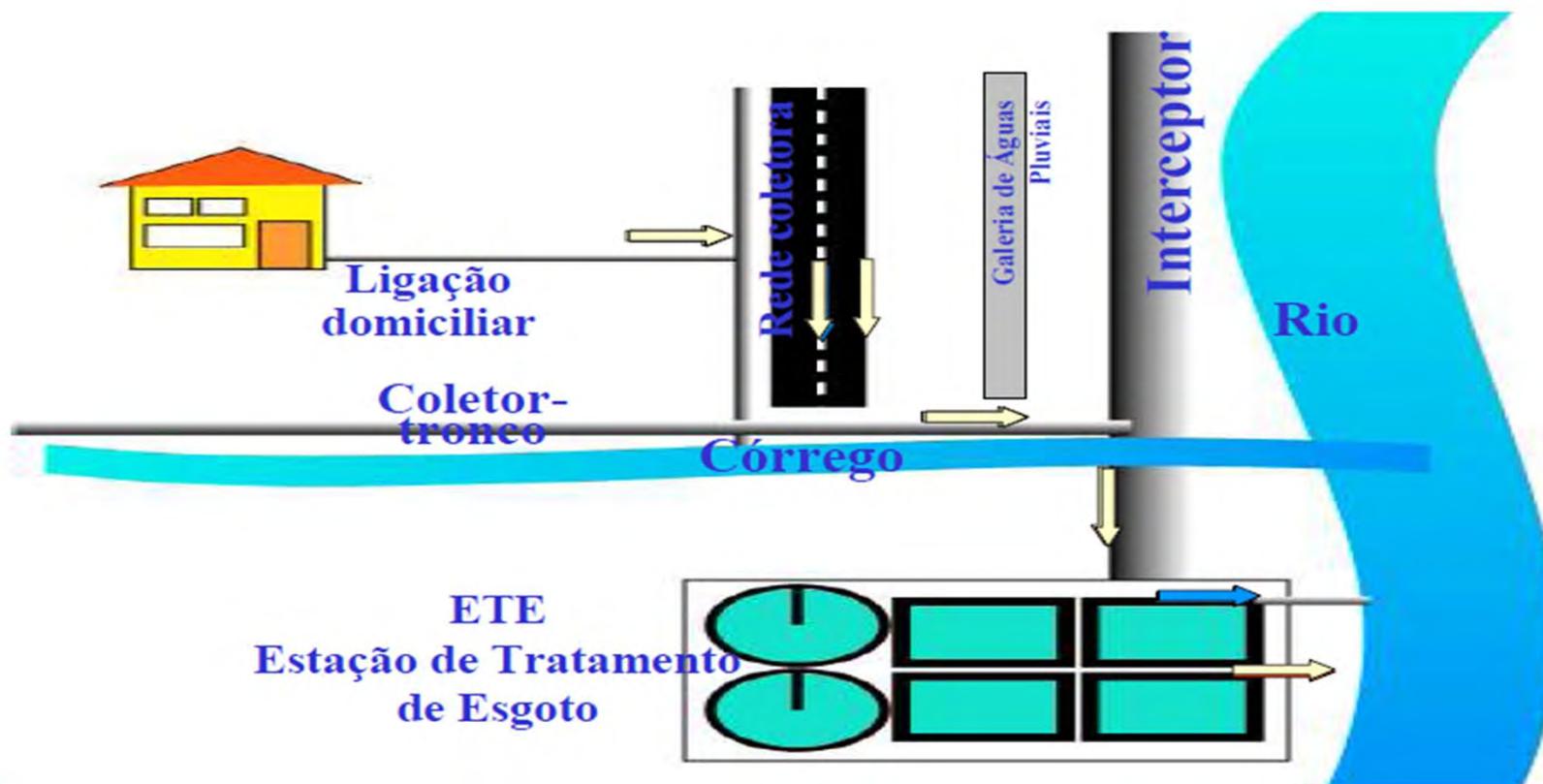
INVESTIMENTO IMPLANTAÇÃO DA REDE DE COLETA DE ESGOTO

RACIONAL DE INVESTIMENTO

7.370 moradias x R\$1.600* = R\$ 11.792.000

**Valor Unitário de Referência para sistemas coletores de esgotos sanitários.*

Fonte: Secretaria de Estado de Saneamento e Energia - SP

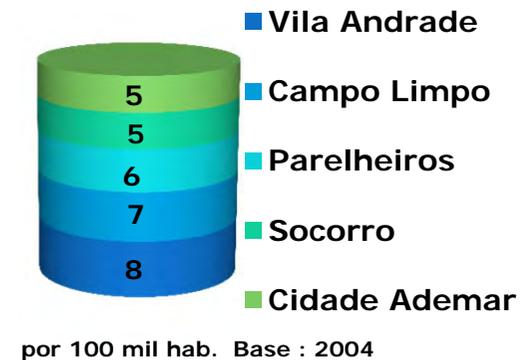


Ação Zoonose – Foco de doenças Transmissíveis por animais sinantrópicos

Situações de Contato



INCIDÊNCIA DE CASOS POR DISTRITOS ZONA SUL – SP



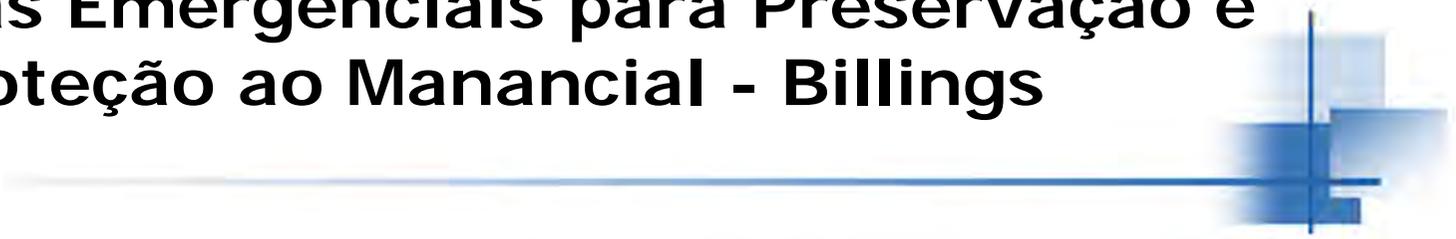
LEPTOSPIROSE

- É uma zoonose de ampla distribuição geográfica, acometendo os animais e o homem, e causada por uma bactéria do gênero *Leptospira*; é doença sistêmica aguda caracterizada por intensa vasculite.
- Reflete principalmente a baixa qualidade de vida da população e apresenta nítida variação sazonal ocorrendo maior número de casos nos meses do verão.



RESGATAR

Propostas Emergenciais para Preservação e Proteção ao Manancial - Billings



C). Projeto de Planejamento Urbano

1. Recuperação Sócio-Urbana:

Potencialização do **CEU Alvarenga**

2. Urbanização e Regularização Fundiária

CEU – Alvarenga

Escola Municipal de Ensino Fundamental (1ª a 9ª série) e EJA (Educação de Jovens e Adultos).
Aos finais de semana, também é utilizado como equipamento público com a finalidade de promover ações esportivas, culturais e de lazer.



POTENCIALIZAÇÃO CEU ALVARENGA

ATIVIDADES PROPOSTAS

- **CROCHÊ/ARTESANATO**

Roupas e acessórios para casa, podendo gerar lucro.

- **OFICINAS SUSTENTÁVEIS**

Vasos e bolsas de caixa de leite, sabão com óleo de cozinha.

- **ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL**

Preparação de receitas, planejamento de compras e cuidados no armazenamento, higiene e aproveitamento integral dos alimentos.

- **PALESTRAS DE CONSCIENTIZAÇÃO**

Medidas preventivas contra doenças, limpeza de caixas d'água, preservação da Billings.

Urbanização e Regularização Fundiária

ESTATUTO DA CIDADE

Define o objetivo da política urbana, mediante um conjunto de diretrizes gerais, entre elas a **garantia do direito à terra urbana**.

PLANO DIRETOR

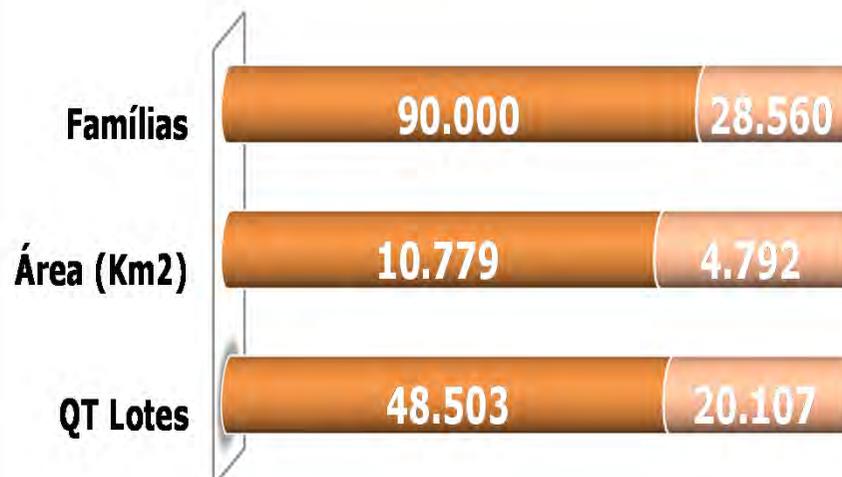
Instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

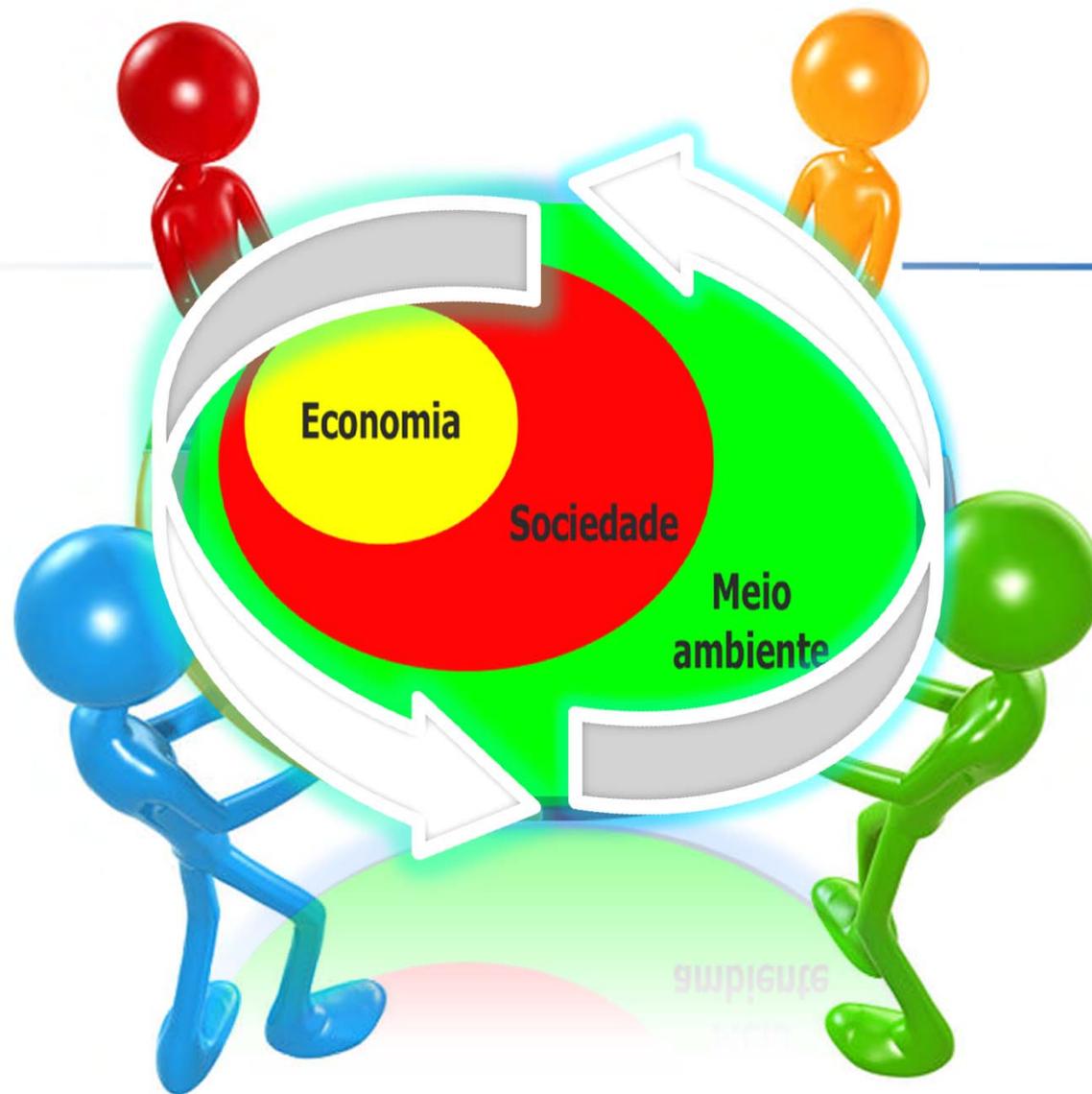
LEI ESPECÍFICA DA BILLINGS 639/2008 (APRM-B)

Preservação ambiental da represa e para o movimento dos moradores do seu entorno **regularização de seus terrenos**.

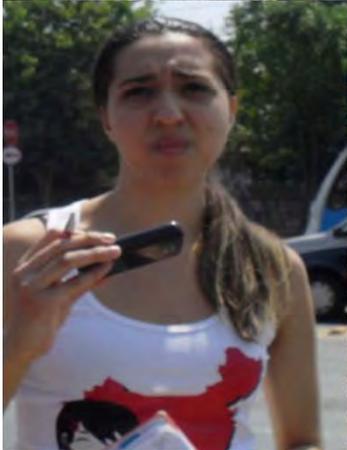
Programa de Urbanização /Regularização Fundiária Município São Paulo

- 1ª Fase (2005/2009)
- 2ª Fase (2008/2010)





ambiente
1998



BIBLIOGRAFIA

- RODRIGUES, C. & ADAMI, S. Técnicas Fundamentais para estudos de bacias hidrográficas in: VENTURI, L. A. B. **Praticando a Geografia**: técnicas de campo e laboratório, São Paulo: Oficina de textos, 2005.
 - JACOBI, P. R., FRACALANZA, A. P. & CAMPOS, V. N. O. Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Disponível em: www.usp.br/procam/govagua/altotietete.php (acesso em 27.10.11)
- Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_home_colegiado.exe?TEMA=APRESENTACAO&COLEGIADO=CRH/CBH-AT&lwgactw=527171 (acesso em 27.10.11)
- PMSP (Prefeitura Municipal de São Paulo). Disponível em: http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/planejamento/zoneamento/0001/parte_II/cidade_ademar/16-MAPA-AD-04.jpg (acesso em 28.10.11)
 - SAMPAIO, S.A. Quantificação de metais em águas e sedimentos do reservatório Billings por fluorescência de raios X com reflexão total e radiação Síncrotron (SR-TXRF), 2008. Dissertação em Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, 2007. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000439154> (acesso em 21.11.11)
 - Secretaria de Estado de Saneamento e Energia – SP. Reágua – Programa estadual de apoio à recuperação das águas: Normativo 4 – Componente esgoto. 2009. Disponível em: http://www.saneamento.sp.gov.br/reagua/Normativo%204%20-%20Parte%20Espec%C3%ADfica%20-%20Coleta%20de%20Esgotos_rev-dez09.pdf (acesso em 20.11.11)
 - RODRIGUES, L. Arquitetura dos Dejetos, 2003. Trabalho de tecnologia em edificações I (Graduação em arquitetura e urbanismo). Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. Disponível em: http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2003-2/arquitetura_dos_dejetos/arquitetura_dejetos.htm
 - Instituto Lidas. Sistema de diagnóstico da situação da criança e do adolescente na cidade de São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.criancaeadolescente2007.com.br/modulo/relatorio_distrito.php?id=1659 (Acesso entre 19.11.11 e 22.11.11)
 - PMSP (Prefeitura Municipal de São Paulo). HABISP – Habitação de São Paulo. Disponível em: http://www.habisp.inf.br/busca/?fq=docType:espacoHabitadoGeo&fq=tipo_eha:FAV (acesso entre 27.10.11 e 25.11.11)

- CAPOBIANCO, J. P. R. & WHATELLELY M. ISA –Instituto Sócio Ambiental. Relatório socioambiental participativo da bacia hidrográfica da Billings no período de 1989-99, 2000. Disponível em: http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/56.pdf (acesso em 01.09.11)
- CAPOBIANCO, J. P. R. & WHATELLELY M. ISA –Instituto Sócio Ambiental. Avaliação e identificação e ações prioritárias para a conservação, recuperação, e uso sustentável da bacia hidrográfica da Billings, 2002. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/inst/sem/billings/seminario.pdf> (acesso em 15.09.11 e 12. 10.11) BOSTELMANN, E.
- BOSTELMANN, E. Avaliação da concentração de metais em amostras de sedimentos do Reservatório Billings, Braço Rio Grande, São Paulo, Brasil, 2007. Dissertação em Mestrado. USP (Universidade de São Paulo), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-22052007-165423/pt-br.php> (acesso em 15.09.11)