



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
TRABALHANDO POR VOCÊ



Instituto 5 Elementos  
Educação para a Sustentabilidade

# Atlas para a Sustentabilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



Uma aventura pelos seus recursos naturais



**Atlas para a sustentabilidade ambiental na Bacia do Alto Tietê  
Uma aventura pelos seus recursos naturais  
2014**

**Realização**

Instituto 5 Elementos – Educação para a Sustentabilidade

**Coordenação Geral e Pedagógica**

Mônica Pilz Borba

**Consultores acadêmicos**

Dirceu D'Alkmin Telles, Edson Grandisoli, Fernando Monteiro e Pedro Roberto Jacobi

**Edição final**

Heloisa Ribeiro e Mônica Pilz Borba

**Produção de textos**

Edson Grandisoli, Fernando Monteiro, Heloisa Rodrigues Ribeiro, Juliana Belko Barros, Leila Maria Vendrametto, Marcia Nascimento, Mônica Pilz Borba, Nabil Bonduki e Pedro Roberto Jacobi

**Pesquisadores**

Camila Gomes de Mello, Caroline Cichoski, Elaine Aparecida Rodrigues, Estela Cunha Criscuolo, Gabriela Ribeiro Arakaki, Juliana Belko Barros, Leila Maria Vendrametto, Renata de Souza Leão Martins

**Estagiários**

Fábio Yassuda e Leandro Rodrigues Gonçalves

**Produção de mapas**

Lidiane de Fátima Vilela e Telma Stephan Dias

**Revisões de textos**

Antonio Francisco de Almeida Maciel, Heloisa Rodrigues Ribeiro e Marina Almeida Leite dos Santos

**Revisão final**

Ana Barbosa

**Ilustrações**

Adriana Meirelles

**Fotos**

Centro Pró-Memória Hans Nobiling do Esporte Clube Pinheiros, Emae, Instituto 5 Elementos, Fundação Florestal, Sabesp, Iatã Cannabrava, Juliana Belko Barros, Heloisa Rodrigues Ribeiro, Mônica Teodoro Abreu, Mônica Pilz Borba, Mônica Schroeder e Simone Miketen

**Projeto gráfico**

Marilda Donatelli

**Equipe administrativa**

Paloma Gabriela Fonseca Costa, Elaine Diniz Soares, Gilmar Cristina Alves Pereira e José Roberto Prado

**Assessoria jurídica**

Andrea Villares e Regina Canhedo

**Suporte de dados**

ANA – Agência Nacional das Águas  
Base Aerofotogrametria e Projetos S.A.  
Cetesb – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo  
CGE – Centro de Gerenciamento de Emergência  
CTEA – Câmara Técnica de Educação Ambiental  
Dae – Departamento de Água e Energia Elétrica  
DER – Departamento de Estradas e Rodagem  
Emplasa – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A.  
Esporte Clube Pinheiros – Centro Pró-Memória Hans Nobiling  
FF – Fundação Florestal  
Fusp – Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo  
Ibge – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IF – Instituto Florestal  
IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico  
ISA – Instituto Socioambiental  
Peixes das Cabeceiras do Rio Tietê e do Parque das Neblinas  
Sabesp – Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
SMA/ CPLA – Secretaria de Meio Ambiente/Cordenadoria de Planejamento Ambiental  
SVMA – Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Prefeitura do Município de São Paulo

**Agradecimentos**

Para pesquisar e produzir o *Atlas para a sustentabilidade ambiental na Bacia do Alto Tietê – Uma aventura pelos seus recursos naturais*, o Instituto 5 Elementos teve que enfrentar muitos desafios para reunir e organizar todas as informações de diferentes áreas do conhecimento. Contamos com as nossas redes de apoiadores, construídas ao longo da nossa história e, desta forma, conseguimos finalizar este importante material educativo.

A todos que contribuíram ressalto meus sinceros agradecimentos, em especial às equipes técnica e administrativa do Instituto 5 Elementos, destacando a dedicação de Juliana Belko e o profissionalismo de Paloma Costa. Agradeço ao nosso presidente, Aron Belinky, e ao nosso conselheiro Pedro Roberto Jacobi, pelas contribuições tão assertivas e orientadoras ao projeto, e a Andrea Villares, pela assessoria jurídica junto ao financiador. Também ao amigo e apoiador Franklin de Paula Jr, por trazer o olhar das águas da Bacia do Prata. Gostaria também de destacar o trabalho tão criativo e inspirador da ilustradora Adriana Meirelles, bem como o da incansável e detalhista designer gráfica Marilda Donatelli, sem os quais não teria conseguido construir esta publicação tão especial.

**Mônica Pilz Borba**

Educadora ambiental, pedagoga, fundadora e gestora do Instituto 5 Elementos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Atlas para a sustentabilidade ambiental na Bacia do Alto Tietê : uma aventura pelos seus recursos naturais. -- São Paulo : Instituto 5 Elementos : Educação para Sustentabilidade, 2014.

Bibliografia  
ISBN 978-85-63041-14-2

1. Bacias hidrográficas - São Paulo (Estado) 2. Educação ambiental - São Paulo (Estado) 3. São Paulo (Estado) - Geografia 4. São Paulo (Estado) - História 5. Meio ambiente - Aspectos sociais 6. Sociologia ambiental 7. Tietê, rio.

13-13221

CDD-304.2098161

# Apresentação

*Atlas para a sustentabilidade ambiental na Bacia do Alto Tietê - Uma aventura pelos seus recursos naturais* é uma publicação elaborada em 2013, que traz o retrato da situação das águas, da vegetação e da gestão dos resíduos sólidos na bacia hidrográfica mais complexa e adensada do nosso país, tendo seu conteúdo voltado para o público jovem e adulto.

O Instituto 5 Elementos – Educação para a Sustentabilidade atua no Comitê do Alto Tietê há mais de doze anos e percebeu ao longo de sua participação que as discussões destes importantes temas estão muito distantes do conhecimento e da realidade da população. Foi assim que surgiu a ideia de produzir este material educativo para alunos, professores, lideranças comunitárias e técnicos ambientais, que têm como propósito transmitir de forma clara e objetiva as informações básicas sobre a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê junto às comunidades.

Hoje, a temática da água é central no debate socioambiental, no planeta e no Brasil, tendo como um de seus principais problemas a gestão dos recursos hídricos. No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), de 1997, faz com que a gestão das águas tenha um modelo muito interessante, com devido espaço para a dimensão social e política, além de possibilitar que a sociedade civil participe em seus diversos segmentos nesse processo.

Esta publicação tem como princípio apresentar o conhecimento mais específico desta bacia para as escolas de ensino fundamental 2, médio, superior e técnicos da área ambiental e lideranças comunitárias dos 36 municípios que a compõem, visando ampliar o conhecimento local. Além disso, propõe uma série de atividades que possam aprofundar ainda mais a difusão do conhecimento da história e geografia locais, associadas ao desenvolvimento e à ocupação e ao uso do solo.

Mas quem se aventurar a conhecer essa bacia precisará adquirir alguns conhecimentos básicos para levar na mochila, como: a disponibilidade e uso da água no planeta, quais são as regiões hidrográficas brasileiras e bacias do estado de São Paulo e Alto Tietê, ocupação do uso do solo nessa região, sistemas de tratamento de água e esgoto, e como cuidar dos recursos naturais por meio da gestão participativa.

O *Atlas* tem uma série de textos, mapas, fotos e infográficos de apoio à compreensão da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, bem como de suas sub-bacias limites: Cabeceiras, Billings-Tamanduateí, Juqueri-Cantareira, Cotia-Guarapiranga e Pinheiros-Pirapora, com os seguintes temas: para onde correm as águas, como se formam nossos reservatórios, que mananciais nos abastecem, sistemas de captação e transposição das águas entre bacias, qualidade da água, enquadramento dos corpos d'água, tratamento da água e esgoto, vegetação, Unidades de Conservação e gestão dos resíduos sólidos.

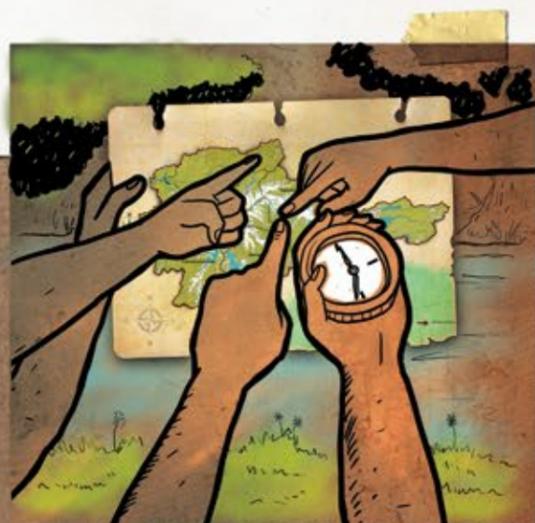
E, como conhecimentos adquiridos nessa viagem, temos: a aprendizagem social, como cuidar dos nossos rios, como a água reflete a nossa consciência, a Declaração Universal dos Direitos da Água e a aprendizagem da nossa aventura na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Acompanha esta publicação um Caderno de Atividades para professores do ensino fundamental 2 e do ensino médio, com uma série de sugestões sobre como promover este tema nas escolas, revelando a realidade local, e como ampliar o envolvimento coletivo nas questões socioambientais que enfrentamos em nossa comunidade, além de conter uma lâmina de acetato com os limites dos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Desejamos que daqui a alguns anos, a partir da utilização deste material, mais pessoas tenham conhecimento e interesse em defender o uso adequado das águas no Alto Tietê, participando mais da gestão do Comitê do Alto Tietê, no Brasil e em nosso planeta!

**Mônica Pilz Borba**  
Educadora ambiental

# Sumário



## Conhecimentos básicos para levar na mochila

- O início da aventura na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. O que é uma bacia hidrográfica? 6
- O ciclo da água no corpo e no planeta 7
- Navegando pelo rio do tempo 8
- Navegando pelo tempo do Rio Tietê 9
- Água é saúde 10
- Como a água e o esgoto são tratados? Desafios do saneamento no Brasil 11
- Quanto temos de água no planeta e como a utilizamos?
- Disponibilidade de água doce nos continentes x nº de habitantes 12
- As águas da América do Sul, do Brasil, do estado de São Paulo até a Bacia do Alto Tietê 13
- Disponibilidade de água doce por região no Brasil 14
- E a qualidade das águas no Brasil? 15
- Responsabilidade pública 16
- Conheça o comitê e subcomitês do Alto Tietê 17
- O processo de urbanização da região metropolitana de São Paulo 18
- Quais as situações que nos trazem problemas? 19

## Entendendo a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê 20

- Conhecendo a hidrografia da Bacia do Alto Tietê 22
- De onde vêm as águas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê 24
- De onde vêm as águas das sub-bacias Cabeceiras, 26; Billings-Tamanduateí, 28; Juqueri-Cantareira, 30; Cotia-Guarapiranga, 32; Pinheiros-Pirapora do Alto Tietê, 34
- Captação e transposição da água na Bacia do Alto Tietê 36
- Captação e transposição das águas das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá para o Alto Tietê, 38; da Bacia do Ribeira do Iguape/Litoral Norte para o Alto Tietê, 40; e da Bacia do Alto Tietê para Baixada Santista, 42
- Conhecendo a qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê 44
- Conhecendo o enquadramento dos trechos de rios e represas, ETAs e ETEs na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê 46
- Enquadramento dos trechos de rios e represas, ETAs e ETEs nas sub-bacias Cabeceiras, 48; Billings-Tamanduateí, 50; Juqueri-Cantareira, 52; Cotia-Guarapiranga, 54; Pinheiros-Pirapora do Alto Tietê, 56



**Conhecendo as Unidades de Conservação na  
Bacia Hidrográfica do Alto Tietê 60**

Unidades de Conservação nas sub-bacias Cabeceiras, 62;  
Billings-Tamanduateí, 64; Juqueri-Cantareira, 66;  
Cotia-Guarapiranga, 68; e Pinheiros-Pirapora do Alto Tietê, 70

**Conhecendo a situação do tratamento dos resíduos sólidos na BHAT  
e a Política Nacional de Resíduos Sólidos 72**

Para onde vão nossos resíduos sólidos 73  
Desafios para novos padrões de consumo 74  
Comportamentos no âmbito local que reverberam no global 75

**Conhecimentos básicos adquiridos na aventura  
na Bacia do Alto Tietê 76**

Aprendizagem social e práticas sustentáveis 76  
Como ajudar a cuidar dos nossos rios e águas 77  
Como a água reflete a nossa consciência e  
Declaração Universal dos Direitos da Água 78  
Aprendizagem da nossa aventura na Bacia  
Hidrográfica do Alto Tietê 79

Referências bibliográficas 80  
Filmes para saber mais 83

**Anexos**  
Caderno de Atividades



"Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes. É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o céu, enquanto que as cheias as baixam para a terra, sua mãe." Leonardo da Vinci

# Conhecimentos básicos para levar na mochila

## O início da aventura na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Nossa aventura começa com a desafiadora missão de conhecer a complexa situação dos mananciais, da vegetação, da captação e tratamento das águas na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e suas sub-bacias, e da gestão dos resíduos sólidos dos 36 municípios que fazem parte dessa bacia.

Mas, antes de iniciarmos nossa viagem, vamos refletir sobre algumas perguntas fundamentais: Quais as regiões hidrográficas do Brasil? Qual a qualidade das águas brasileiras? Como tratamos nossa água e esgoto? Água é saúde? Qual o ciclo da água no corpo e no planeta? Você conhece a história das águas do Tietê? Quanto temos de água no planeta e como a utilizamos? Qual a disponibilidade de água doce no mundo? Quais as situações que nos trazem problemas? Como ajudar a cuidar dos nossos rios e águas? Qual a responsabilidade pública na gestão das águas? Como está sendo tratada a gestão dos resíduos sólidos nos municípios que compõem essa bacia hidrográfica?

As questões são mesmo infinitas, mas é possível ter acesso a todas estas respostas lendo com atenção este capítulo, que lhe permitirá entender os conteúdos necessários para desvendar essa importante bacia hidrográfica. Para prosseguir nessa aventura, vamos viajar pelos sentidos dos rios e represas, por meio dos mapas e imagens de satélite que representam a realidade do território e, assim, conhecer de onde vêm nossas águas, como está sua qualidade e onde se localizam as Estações de Tratamento de Água – ETAs e Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs.

Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Paulo, Suzano, Taboão da Serra. Os municípios de Jujutiba e São Lourenço da Serra têm uma pequena parte dos seus territórios na BHAT.

É importante destacar que a qualidade das águas está diretamente ligada à existência de áreas verdes preservadas e à boa gestão dos resíduos sólidos. Assim, também iremos visitar as principais Unidades de Conservação da Bacia do Alto Tietê e incentivar você a conhecer pessoalmente nossos parques, e a realidade de como os municípios tratam os seus resíduos.

Como sabemos, as águas nessa bacia não têm uma boa qualidade devido aos esgotos e aos resíduos sólidos jogados em locais inadequados, indo sempre parar em nossos rios! Desta forma, apresentamos os desafios para novos padrões de consumo e descarte corretos, apoiando nossa responsabilidade de cuidar das águas e das cidades onde vivemos.

Para aproveitar ainda mais essa aventura, vamos aprofundar o conhecimento mergulhando nas atividades propostas no Caderno de Atividades, que também fazem parte desta publicação.

Boa viagem!



Nosso grupo no início da aventura pela Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

## O que é uma bacia hidrográfica?

Uma **bacia hidrográfica** é a área onde ocorre a **drenagem** da água das precipitações para um ou mais cursos d'água nela inseridas. A interação entre a **crosta terrestre** – em constante movimento – e o desgaste que a água realiza na crosta ao escoar dos pontos mais altos para os mais baixos, vai formando e modificando o relevo da bacia hidrográfica. Os córregos e rios menores que desaguam em rios principais são chamados de afluentes. Um **afluenté** não flui diretamente para o lago, mar ou oceano.

Nas bacias hidrográficas existem áreas de mananciais, que são todas as fontes de água superficiais ou subterrâneas, que podem ser usadas para o abastecimento público. Para cumprir sua função, um manancial precisa de cuidados especiais, como, por exemplo, a manutenção das matas que protegem nascentes, rios, lagos, represas e lençóis freáticos.

E você sabe em que bacia hidrográfica está a sua cidade, escola ou residência, ou o nome e localização dos rios que existem nela? Nesta publicação você terá a oportunidade de descobrir estas informações!

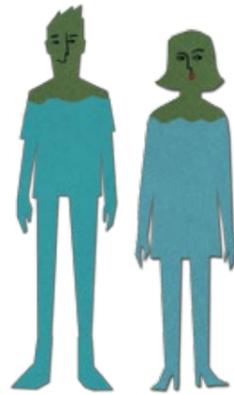
**Drenagem:** escoar água superficial ou subterrânea de forma natural através de rios, córregos e fluxos subterrâneos, ou artificial através de dutos, galerias e outras obras de engenharia.

**Aflente ou tributário** é um rio que contribui com as águas de outro, é um rio que desagua em outro.

**Crosta terrestre:** parte superior das camadas que compõe o interior da Terra constituída, essencialmente, por rochas magmáticas (resultantes da solidificação do magma) e por rochas delas decorrentes, sedimentares e metamórficas com espessura variável de 5-80 km.



# O ciclo da água no corpo e no planeta



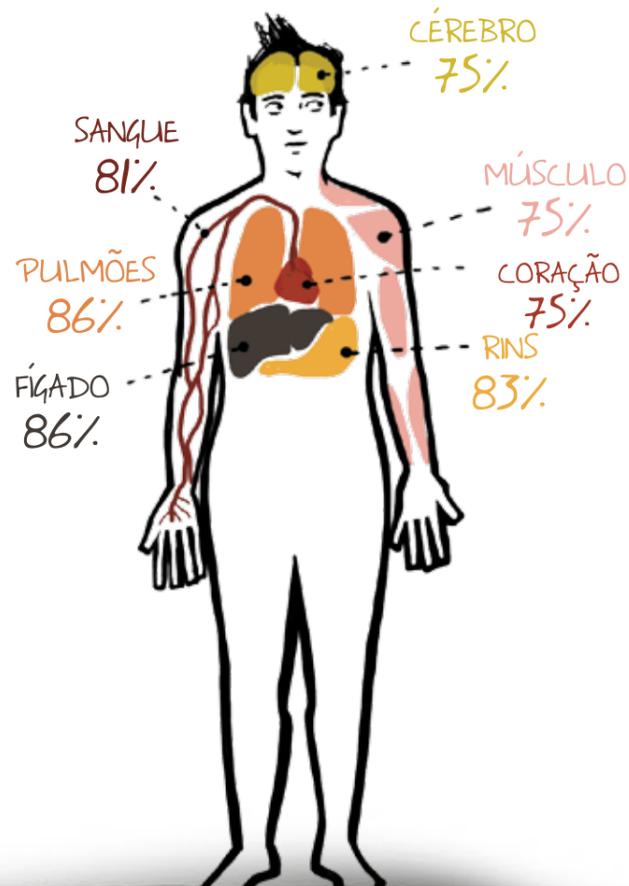
A superfície da Terra tem 3/4 de água e o peso do corpo humano, 2/3 de água.



Cerca de 60% a 70% do peso do corpo humano se deve à água. Até os dois anos de idade, nosso corpo tem de 75% a 85% de água; por volta de cinco anos chega a 70% e vai diminuindo ao longo dos anos, chegando a 58% após os sessenta anos de idade.

O ser humano pode ficar sem alimento até quarenta dias; já sem água, no máximo três. A água desenvolve funções vitais para o funcionamento do nosso cérebro e demais órgãos. Por exemplo, é por meio da água que substâncias são transportadas pelo organismo, regulando sua temperatura e acionando os movimentos do corpo.

## Porcentagem de água em alguns órgãos do corpo humano



A água é uma substância composta de hidrogênio e oxigênio. A água é conhecida como solvente universal, sendo fundamental para a manutenção da vida. Por exemplo, no sangue, várias substâncias, como minerais, vitaminas, açúcares, entre outras, são transportadas dissolvidas na água.

### Por que temos sede?

O desejo de beber água nos seres humanos é regido por um "centro da sede", localizado numa parte do cérebro chamada hipotálamo. Um importante estímulo para a sede é o aumento da concentração de compostos, como minerais, no sangue. Outro estímulo, não menos importante, é a diminuição do volume de sangue, ocasionado por perda de água na transpiração excessiva. Tanto o excesso de sais quanto a transpiração excessiva acionam esse "centro da sede" e promovem no indivíduo a vontade de beber água.

A **PRECIPITAÇÃO** é uma importante parte do ciclo d'água, pois é por esse fenômeno que a maior parte da água doce retorna ao planeta, em forma de neve e chuvas.

**VAPOR D'ÁGUA** é a própria água em estado gasoso, que se encontra nas camadas mais baixas da atmosfera, cobrindo uma faixa de cerca de 5 km da troposfera. Quando o ar próximo da superfície entra em fase de precipitação e atinge uma temperatura inferior ao do ponto de orvalho, o vapor d'água acaba se condensando e dando origem à neblina, ao orvalho e à geada.

A **EVAPOTRANSPIRAÇÃO** é a perda de água do solo por evaporação e a perda de água da planta por transpiração. O processo é equivalente à nossa transpiração, podendo ser comparado a uma roupa molhada que seca no varal. Se em determinado dia houver ventos, a roupa secará mais rápido. Isso também ocorre com as plantas. Quanto mais vento, mais rápido elas perderão água. Mas as plantas também transpiram para regular sua temperatura, num processo que se assemelha ao suor dos animais.

A **INFILTRAÇÃO** é o processo pelo qual a água da superfície atravessa o solo, quando a água "percola" em direção às camadas mais profundas, por meio do solo poroso e permeável e da força da gravidade. Assim, o tamanho dos grãos do solo influencia na permeabilidade, ou seja, quanto mais fino o solo, menor será a infiltração. Já em declives muito acentuados, o escoamento superficial direto é favorecido e a infiltração é ainda mais reduzida. A impermeabilização decorrente dos processos de urbanização, que retiram e devastam a vegetação, reduzem enormemente a quantidade de água infiltrada no solo.



A **EVAPORAÇÃO** é o fenômeno em que átomos e moléculas em estado líquido passam ao estado gasoso por meio do calor.

A **TRANSPIRAÇÃO** é o processo pelo qual a água contida nos animais e plantas é eliminada, devido à elevação de temperatura externa ou interna. No ser humano, a transpiração ocorre na forma de suor sobre a pele, produzido pelas glândulas sudoríparas, que eliminam água, minerais e outros compostos nocivos ou desnecessários presentes no sangue, como o ácido úrico.

O **SUBSOLO**, que fica abaixo do solo, é formado por diferentes tipos de rochas e sedimentos, e lá encontramos os lençóis freáticos e aquíferos. O lençol freático é um reservatório de água subterrâneo mais próximo à superfície, limitado superiormente por uma superfície livre, que abastece os mananciais e é diretamente afetado pela vegetação do local onde se encontra.

A partir do ciclo das águas são formados os mananciais, onde está armazenada a água que é captada para o abastecimento das cidades. O ciclo das águas é o processo no qual a água dos rios, reservatórios, lagos e cursos-d'água, ao receberem certa quantidade de calor do sol, se evapora e se transforma em nuvens, podendo vir a se precipitar na forma de chuva. Essa retorna novamente aos corpos d'água, realimentando o ciclo hidrológico. Para que a água seja levada dos mananciais até a torneira de nossas casas, irá percorrer um longo e complexo caminho.

## Navegando pelo rio do tempo



Desde o tempo dos povos pré-históricos, o ser humano já vivia em grupos, relacionando-se diretamente com os elementos da natureza. Mas quando esses grupos deixam de ser nômades e passam a viver em comunidade, plantando seus alimentos, expandindo-se por toda a Terra, a água torna-se um dos elementos principais para sua fixação num só lugar, ligado a alimentação, saúde e conexão com a natureza.

As antigas civilizações se assentaram, em sua maioria, ao longo dos rios e próximos às fontes de água doce. Por meio de técnicas de cultivo capazes de atender a toda a comunidade, os sumérios (4000 a.C.) desenvolveram a agricultura e a criação de animais nas margens dos rios. Quando conseguiram ampliar a produção de alimentos, começaram a partilhar seus excedentes e a promover a troca de produtos. Depois, com a expansão da população, os produtos passaram a ser comercializados e a gerar renda para a comunidade. Nesse sentido, a água foi fundamental para que esses povos sobrevivessem e passassem a se desenvolver por meio da agricultura.

E se remontarmos a civilizações como a suméria, na Mesopotâmia, com apogeu em 2100 a.C., ou à grega, que floresceu por volta de 1550 a.C., é possível notar que já existia a exploração intensa dos recursos naturais. Na Grécia, por exemplo, a madeira foi fundamental para servir de combustível e para as construções. Nesse tempo também já existia poluição, com registros de que as águas dos banhos e banheiros já eram despejadas nos rios e cursos-d'água.

Já na América, a organização de sociedades complexas, como a dos astecas, maias e incas, entre 2000 a.C. e 1500 d.C., desenvolveram-se também às margens de rios e lagos. Além da arquitetura, essas civilizações construíram estradas com um sistema de irrigação primoroso, cujas ruínas existem até hoje. A civilização inca, localizada ao norte da América do Sul, plantava nos chamados terraços (degraus formados nas encostas das montanhas). Cultivavam grãos e batata e, para produzir alimentos, construíram canais de irrigação, desviando o curso dos rios para as aldeias. O esgoto das casas era separado por uma calha e encaminhado para espaços de tratamentos biológicos da água, com caminhos de pedras, cascalhos, areias e algumas plantas. O chamado Vale Sagrado dos Incas localiza-se nas cidades de Pisac e Machu Picchu, no Peru. E é chamado assim por estar próximo a Cuzco e ser formado pelas correntezas do Rio Willkanuta, o qual os incas acreditavam que fosse sagrado e onde realizavam peregrinações. Para eles, o rio era o espelho da Via Láctea: este era o rio sagrado no céu e aquele, o rio sagrado aqui na Terra. Para eles, a *Pachamama* (*Pacha* significa universo, mundo, tempo, lugar, e *Mama*, mãe, Mãe Terra) cuidava da terra, trazendo abundância aos povos.

Na Mesopotâmia, os rios Tigres e Eufrates banhavam diversas civilizações, como a dos babilônios e assírios. A região era bem seca, mas o rei da Babilônia Nabucodonosor (630 a.C.) conseguiu criar os jardins suspensos, localizados próximos ao Rio Eufrates. Os jardins eram mantidos por meio de poços gigantes em formas de arcos que chegavam a medir mais de 20 m de altura, que enchiam as piscinas e cascatas, além de facilitar a irrigação para as superfícies do local.

Para preservar a beleza dos jardins da Babilônia, considerados como uma das sete maravilhas do mundo, escravos mantinham o sistema de roldanas e baldes de forma a manter cascatas fluidas e encher as piscinas, distribuindo toda a irrigação para as superfícies do local, pois apesar da presença do rio, a quantidade de água era inferior às necessidades dos jardins. Percebe-se que a falta de planejamento entre disponibilidade e demanda já vem de longa data.

Na Idade Média, muitas vezes o esgoto era lançado no passeio público pelos próprios moradores, com risco de atingir os transeuntes nas ruas, além de trazer muitas doenças às pessoas, como a famosa peste negra. Até hoje no Brasil ainda afastamos parte significativa do esgoto das nossas residências, empresas, escolas, indústrias, shoppings e clubes, transportando-os para os rios das cidades, deixando-os numa situação de degradação lamentável para a maior parte da população brasileira.

# Navegando pelo tempo do Rio Tietê

A grande maioria das cidades, no mundo, sempre cresceu ao longo dos rios e dos cursos-d'água. E no caso do Rio Tietê não foi diferente. Às suas margens ergueu-se uma série de cidades, inclusive São Paulo, a maior metrópole da América do Sul. O principal elemento na formação da capital do estado de São Paulo relaciona-se à presença do Rio Tietê, antigamente conhecido pelos colonos como Rio Anhembi, associado a outros dois importantes afluentes, o Tamanduateí e o Anhangabaú. O Tietê tem características muito diferentes da maioria dos outros cursos-d'água, pois ele não corre em direção ao mar, e sim em direção ao interior do estado de São Paulo, e suas águas só deságuam no mar depois de mais de 3.500 km, encontrando primeiro o Rio Paraná até chegar ao Rio da Prata.

Essa característica do Tietê é fortemente determinada pelo relevo do estado, que é dividido, a partir do leste, em três grandes unidades homogêneas. A primeira é formada por uma faixa de terras mais altas, denominada cinturão orogênico e tem altitudes que variam entre 800 e 2000 m e formou-se a partir do dobramento e do soerguimento de placas tectônicas. É nessa área que se encontra a nascente do Tietê, há 1030 m de altitude. Seguindo para oeste, encontra-se a unidade conhecida como Bacia Sedimentar do Paraná. Essa área sofreu um "afundamento" – ou subsidência – da crosta. Subdivide-se em Planalto Ocidental Paulista, com altitudes entre 300 e 1000 m, e Depressão Periférica Paulista, com altitudes entre 500 e 700 m.

Em seguida encontram-se as bacias sedimentares cenozoicas que são áreas descontínuas encravadas em meio às outras unidades de relevo. São proporcionalmente pequenas, compostas por sedimentos e cuja formação encontra-se ligada a fatores variados. A cidade de São Paulo e sua região metropolitana encontram-se sobre o planalto de São Paulo, que faz parte dessa unidade do relevo, com altitude variando entre 700 e 800 m, em média.

Os rios permitiram que a colônia portuguesa se instalasse no interior paulista, chegando, tempos depois, ao Centro-Oeste brasileiro. Antes, diversas etnias ocupavam os arredores desses rios, como os guaranis, carijós e tupiniquins. No século XVII, o Rio Tietê era navegado pelos jesuítas e bandeirantes, conhecido por eles como "Tietê – a estrada do sertão", com um percurso tão extenso que possibilitou a descoberta de novos territórios no interior de São Paulo.

Ao longo de suas margens, a população foi se alojando e, aos poucos, a cidade foi crescendo sem planejamento, o que implicou o aumento da necessidade de mais água para o consumo humano, para produção de alimentos e as indústrias. Rio de grandes corredeiras, com cachoeiras e bastante sinuoso, recebe água de inúmeros afluentes, desde sua nascente em Salesópolis, indo ao encontro do Rio Paraná, na divisa do Mato Grosso Sul. Em alguns trechos, o rio corre sobre terrenos com baixa declividade, o que ocasiona o acúmulo de sedimentos ao longo de seu leito, diminuindo a capacidade de armazenamento de água.

Com isso, quando ocorrem chuvas fortes, suas águas avançam sobre as margens, formando as conhecidas várzeas do Rio Tietê, em sua maior parte ocupadas por vias e edificações nos dias atuais.



Remadoras no Rio Tietê, em 1937

Por volta de 1838 ocorreram as últimas viagens pelo rio rumo ao interior, pois uma epidemia de febre tifoide espalhou-se ao longo das margens, deixando poucos sobreviventes. E, nesse período, já existiam estradas que possibilitavam o acesso ao interior do estado por terra.

Muitos habitantes da cidade de São Paulo frequentemente usavam o rio para praticar esportes aquáticos, como nos mostram as fotos do acervo Centro Pró-Memória Hans Nobiling do Esporte Clube Pinheiros. No início de 1920, o Rio Tietê era um dos locais de lazer preferido dos paulistanos para natação, pesca, passeio de barco, esportes aquáticos e piquenique. Às suas margens estabeleceram-se clubes de regatas, como o Club Canottieri Esperia, o São Paulo e o Tietê. Porém, em 1930, centenas de empresas já despejavam seus resíduos no rio, tornando suas águas poluídas e menos propícias ao lazer e outros usos.

Na década de 1920, o norte-americano Asa White Kenney Billings desenvolveu um novo e ousado projeto para gerar energia, abastecer a cidade e armazenar água das nascentes do entorno do Rio Pinheiros, na Serra do Mar, revertendo o sentido do Rio Pinheiros. As obras começaram na década de 1940, com a construção de uma comporta no trecho de encontro entre os rios Tietê e Pinheiros, além de duas usinas elevatórias no Rio Pinheiros. Na época, o projeto foi reconhecido por muitas nações como uma iniciativa de ponta. Hoje, diversos estudos mostram que essa obra implicou impactos negativos para o rio e para a nossa sociedade.

Em 1940, começaram as obras para retificação dos rios Tietê e Pinheiros. As atividades na água continuaram até 1950, quando o Tietê transformou-se num verdadeiro esgoto a céu aberto, como observa-se hoje na região do Alto Tietê.



Vista aérea do antigo Sport Club Germania, atual Clube Pinheiros, antes da retificação do Rio Pinheiros, 1937

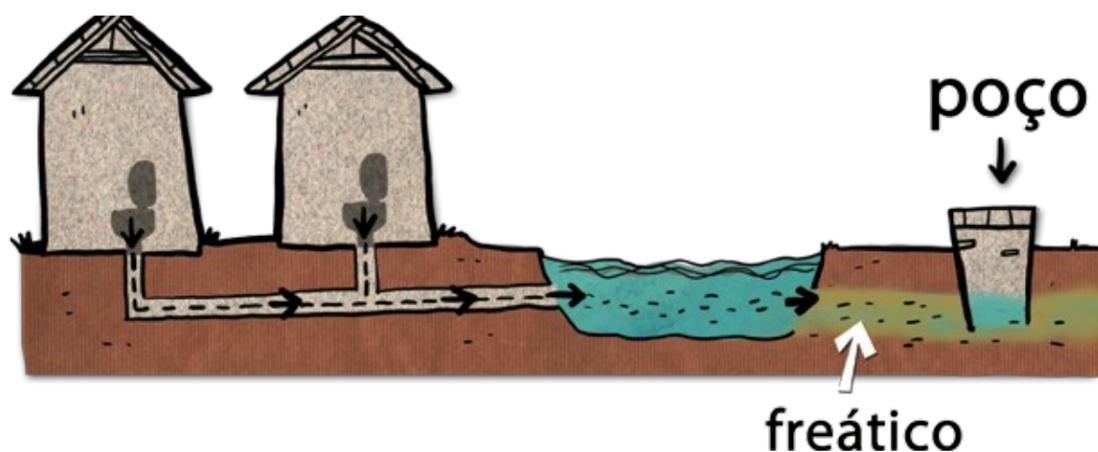


Projeto de retificação do leito do Tietê na cidade de São Paulo, sendo que a área laranja, da várzea, era para ter sido transformada num parque.

## Água é saúde!

Um em cada sete habitantes do nosso planeta não tem acesso a água de qualidade, ou seja, cerca de 1 bilhão de pessoas enfrentam problemas todos os dias para consumir água.

Para a Organização Mundial da Saúde – OMS, **saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas ausência de doença**. Ao consumir água contaminada, há uma grande chance de perdermos nossa saúde. Mais de 10 milhões de pessoas no mundo morrem por ano devido a doenças relacionadas à água contaminada, principalmente por falta de tratamento adequado do esgoto, como observamos na ilustração abaixo.



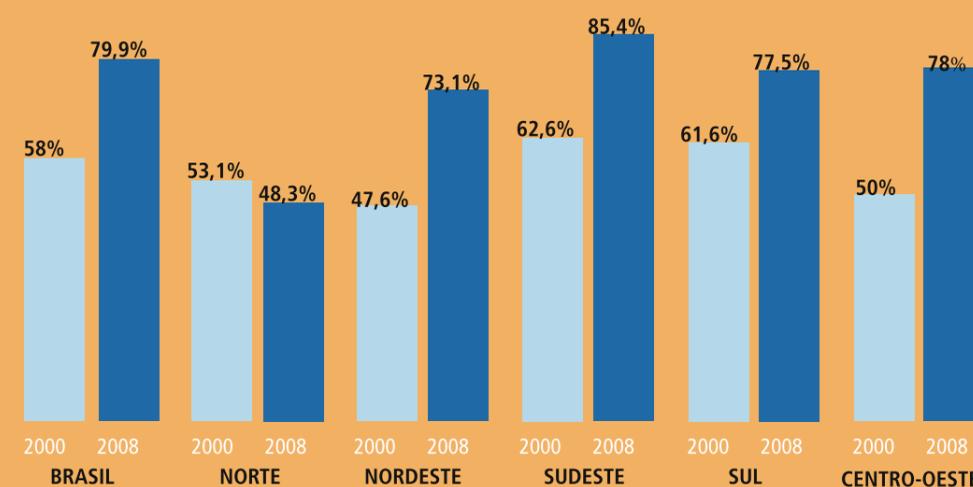
Em 2008, o Brasil contou com uma melhoria de até 79,9% nos serviços de coleta de esgoto dos municípios, como mostra o gráfico à direita. Mas é bom destacar que coletar nem sempre significa tratar, ou seja, que o esgoto pode estar sendo afastado do local onde é produzido e jogado nos rios e córregos, poluindo os recursos hídricos. É por este motivo, inclusive, que há tantos casos de **diarreia** nos dias de hoje.

Em 2011, no Brasil, 396.048 pessoas foram internadas por diarreia e, destas, 138.447 foram crianças menores de cinco anos. Os gastos do Sistema Único de Saúde – SUS com internações por diarreia no país foi de R\$140 milhões (Trata Brasil, 2013). Além da diarreia, existem inúmeras outras doenças transmitidas pela má qualidade das águas. As principais são cólera, amebíase, gastroenterite viral, hepatite A, disenteria bacilar e esquistossomose.

As principais características da diarreia são o aumento do número de evacuações e a perda de consistência das fezes, que se tornam aguadas. Uma das piores complicações da diarreia é a desidratação. Adultos são mais resistentes, mas bebês, crianças e idosos desidratam-se com facilidade.

Em 2003, com a criação do Ministério das Cidades, foi publicada a Lei de Saneamento, e em 2007 foi transferida aos municípios a responsabilidade pelos serviços de saneamento. Esse fato foi decisivo para a melhoria dos dados nos últimos anos no Brasil. Apesar desses avanços, ainda há muito o que fazer e cobrar dos nossos governantes. Para tratar corretamente todo o esgoto no Brasil seriam necessários R\$ 270 bilhões. O Programa de Aceleração do Crescimento – PAC havia reservado R\$ 40 bilhões para investir em saneamento entre 2007 e 2010, porém foram gastos apenas R\$ 25 bilhões. Além do esgoto doméstico, não podemos nos esquecer da poluição das indústrias, agricultura e pecuária, que tem forte impacto na qualidade das águas dos nossos rios, sendo seu tratamento mais complexo devido aos produtos químicos utilizados. Por isso é necessário mais controle social para que as metas estabelecidas pelo governo sejam cumpridas!

Municípios com ampliação ou melhoria nos serviços de coleta de esgoto (2000/2008)

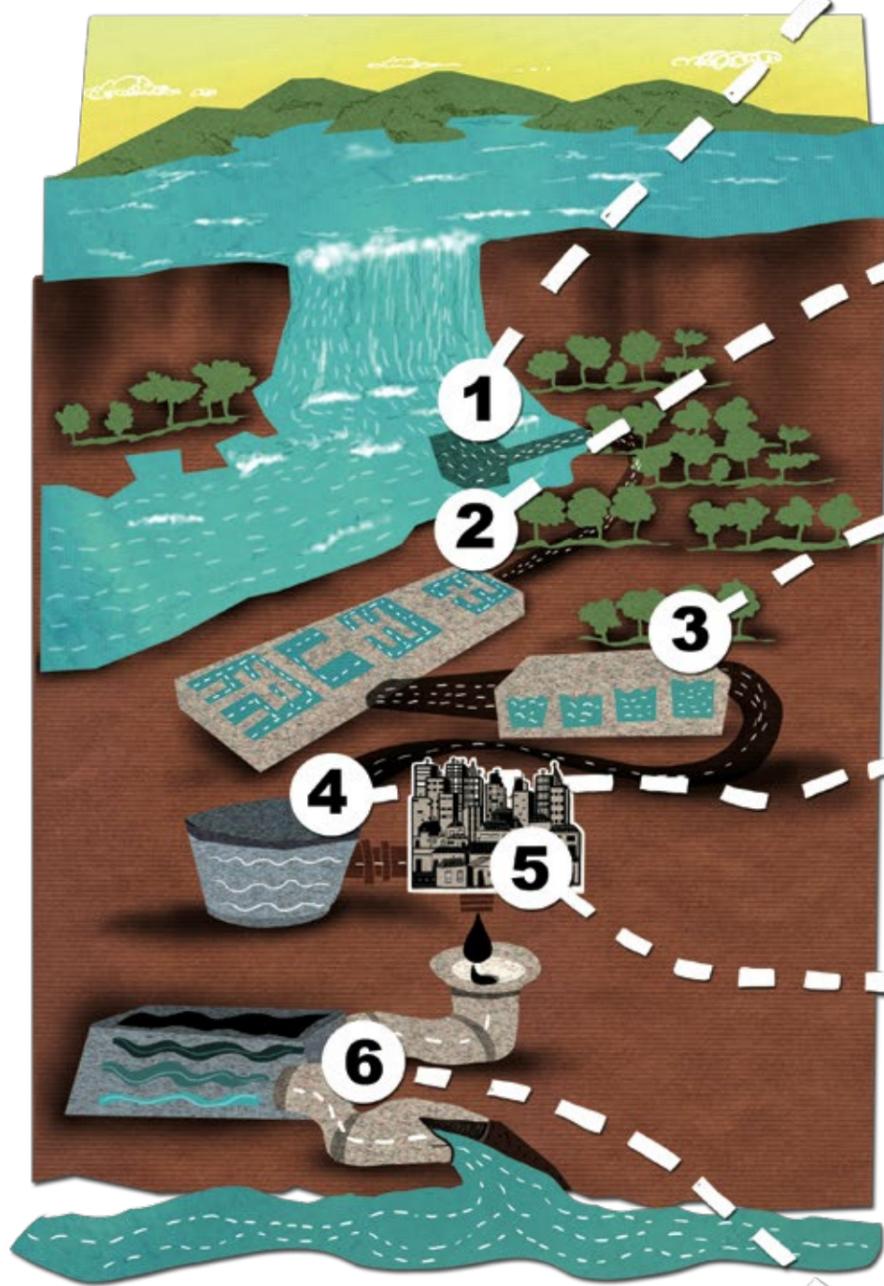


Fonte: IBGE 2008. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.

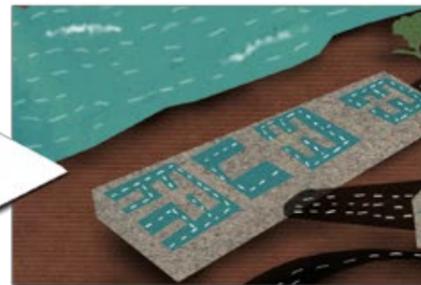
E você? Sabe qual a porcentagem de tratamento de esgoto em seu município e se está sendo feito de forma correta? Sabe como estão sendo tratadas as águas dos rios que correm em sua cidade? Você já foi visitar uma ETA e uma ETE? Descubra onde ficam as mais próximas da sua escola e agende uma visita com alunos e professores.

Caso seu município não esteja tratando corretamente o esgoto, será necessário verificar quais são os planos estaduais e municipais de saneamento, para que possa pressionar os órgãos responsáveis por essas obras. O controle social é fundamental para fazer as políticas públicas saírem do papel e para monitorar sua implementação.

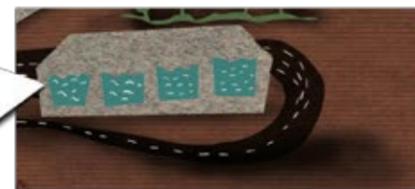
# Como a água é tratada para o abastecimento humano?



A água é captada nos mananciais por meio de bombas e levada por tubulações e canos até as estações de tratamento.



Ao chegar à ETA, ela chega cheia de sujeira e impurezas, precisando ser tratada para retirar os micro-organismos.



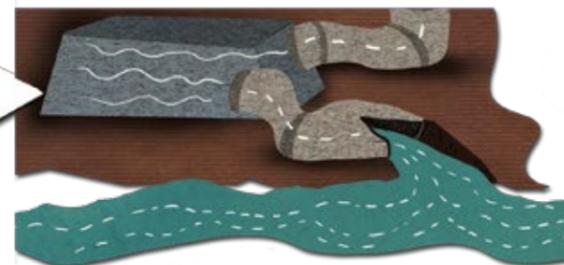
A parte sólida das impurezas decanta e se acumula no fundo dos tanques de tratamento, sendo retirada por meio de filtragem.



Em seguida, é adicionado cloro, cal e flúor, sendo que o flúor tem a função de reduzir a incidência de cáries na população.



A água é armazenada em reservatórios e levada por tubulações até as residências, onde, ao serem utilizadas, ficam poluídas, sendo necessário enviá-las para as ETEs.



Nas ETEs, a água é tratada até atender aos padrões de qualidade adequados, sendo reencaminhada aos rios.

Esta deveria ser a forma correta de tratar a água e o esgoto nos centros urbanos, mas infelizmente nem sempre corresponde à realidade brasileira.

## Desafios do saneamento no Brasil

- Atendimento em água potável: quando consideradas as áreas urbanas e rurais do país, a distribuição de água atinge 82,4% da população.
- O atendimento em coleta de esgotos chega a 48,1% da população brasileira.
- Do esgoto gerado, apenas 37,5% recebe algum tipo de tratamento.
- Entre 2010 e 2011, houve crescimentos de 1,4 milhão de ramais de água e 1,3 milhão na rede de esgotos no país, considerados relevantes quando se trata de ampliação de sistemas complexos nas cidades brasileiras.
- O consumo de água/dia no Brasil foi de 162,6 l por habitante, um pequeno incremento de 2,3% em 2011 com relação a 2010. A região com menor consumo é o Nordeste, com 120,6 l por habitante; já a região com maior consumo é a região Sudeste, com 189,7 l por habitante.
- A média de perdas de água na distribuição alcançou 38,8%, mantendo-se no mesmo patamar de 2010.
- Receitas totais geradas pelos serviços de água e esgotos alcançaram R\$ 76,0 bilhões no ano de 2011.
- Investimentos: movimentação financeira de R\$ 76,0 bilhões no ano de 2011, referente a investimentos que totalizaram R\$ 8,4 bilhões, mais receitas operacionais de R\$ 35,0 bilhões e despesas de R\$ 32,6 bilhões.
- Postos de trabalho: em 2011, o setor de saneamento gerou 642,9 mil empregos diretos e indiretos gerando renda em todo o país. Desses, 198,9 mil nas atividades diretas de prestação dos serviços e 444,0 mil gerados pelos investimentos.

Fonte: Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento 2011 (Ministério das Cidades)

CADA REAL INVESTIDO EM SANEAMENTO GERA ECONOMIA DE R\$4 NA ÁREA DE SAÚDE

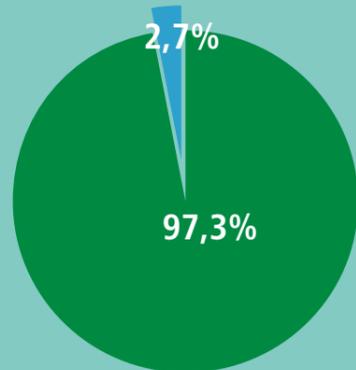
Fonte: Organização Mundial da Saúde, 2004.

NO BRASIL SÃO 7 MILHÕES DE HABITANTES QUE AINDA NÃO TÊM ACESSO A BANHEIRO.

Fonte: <http://www.tratabrasil.org.br/situacao-do-saneamento-no-brasil>

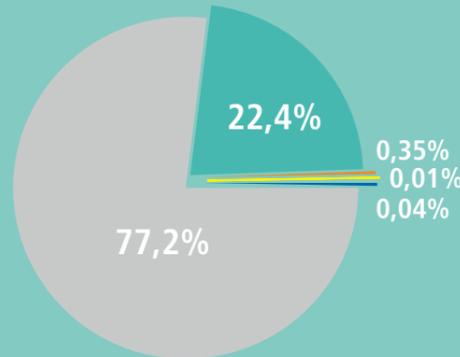
## Quanto temos de água no planeta e como a utilizamos?

Total de água no mundo  
1.380.000 km<sup>3</sup>



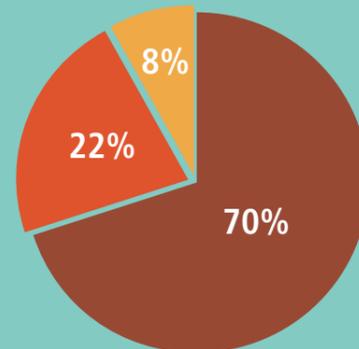
■ água salgada  
■ água doce

Água doce no mundo  
37.000 km<sup>3</sup>



■ geleiras e calotas polares 28.564 km<sup>3</sup>  
■ água subterrânea 8.288 km<sup>3</sup>  
■ lagos e pântanos 128 km<sup>3</sup>  
■ atmosfera 16 km<sup>3</sup>  
■ rios 4 km<sup>3</sup>

Uso da água doce no mundo



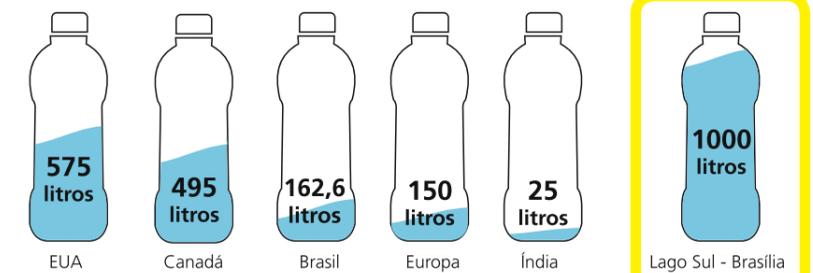
■ agricultura  
■ indústria e energia  
■ uso doméstico

A maior reserva de água doce do mundo se encontra nas geleiras, seguida pela água presente no subsolo. A água doce para consumo humano encontra-se na superfície, ou seja, nos rios, represas e lagos, representando cerca de 0,39% do total de água doce disponível no planeta.

A maior parte da água de superfície e da subterrânea é consumida na agricultura, por meio da irrigação para produção de alimentos e biocombustíveis, para atender o consumo dos 7 bilhões de habitantes do planeta, que não para de crescer. Até onde nossos recursos naturais vão suportar a exploração para tanto consumo?

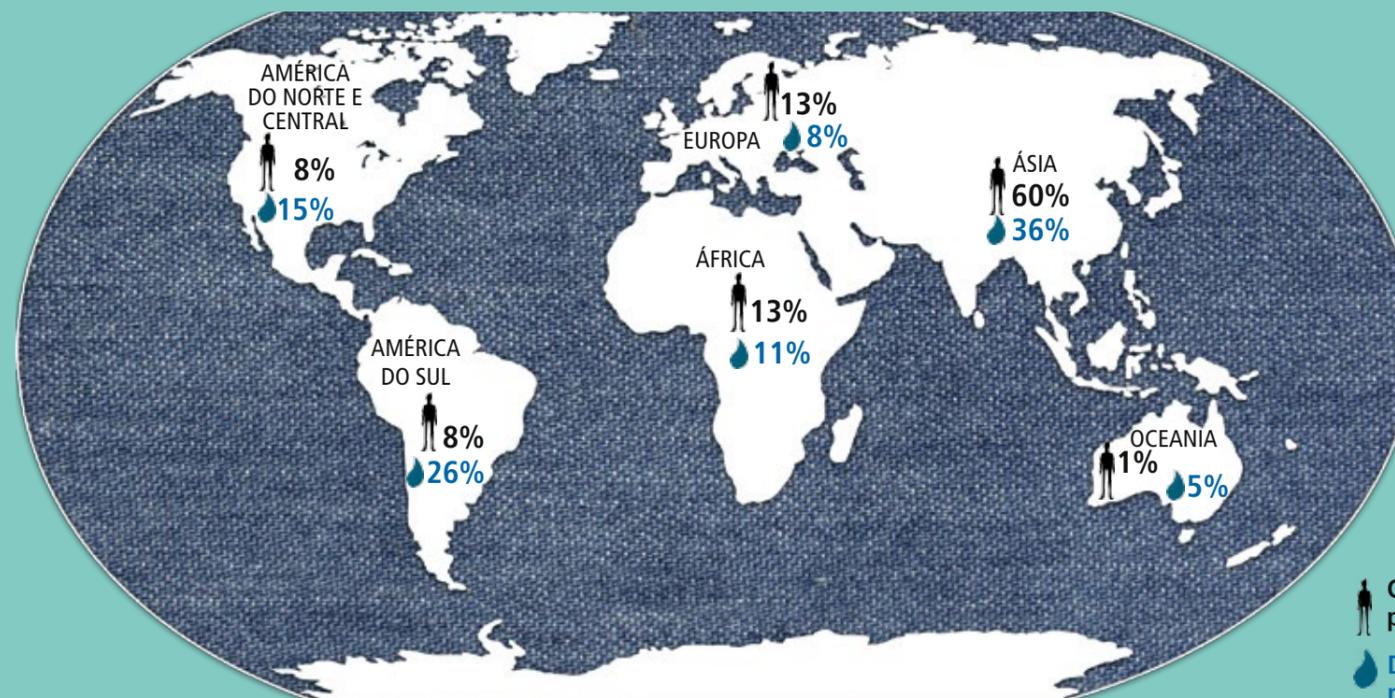
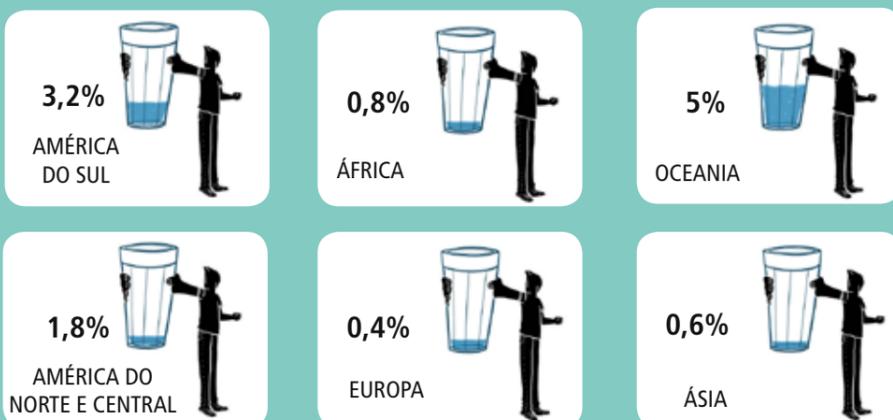
E você, quanto consome de água por dia? Para calcular, verifique o volume na sua conta de água e divida pelo número de pessoas na sua residência. Compare com a média gasta nos demais países. Por que será que o Lago Sul, em Brasília, gasta tanta água? Pesquise mais dados sobre esta informação.

Gasto médio diário de água doce por pessoa



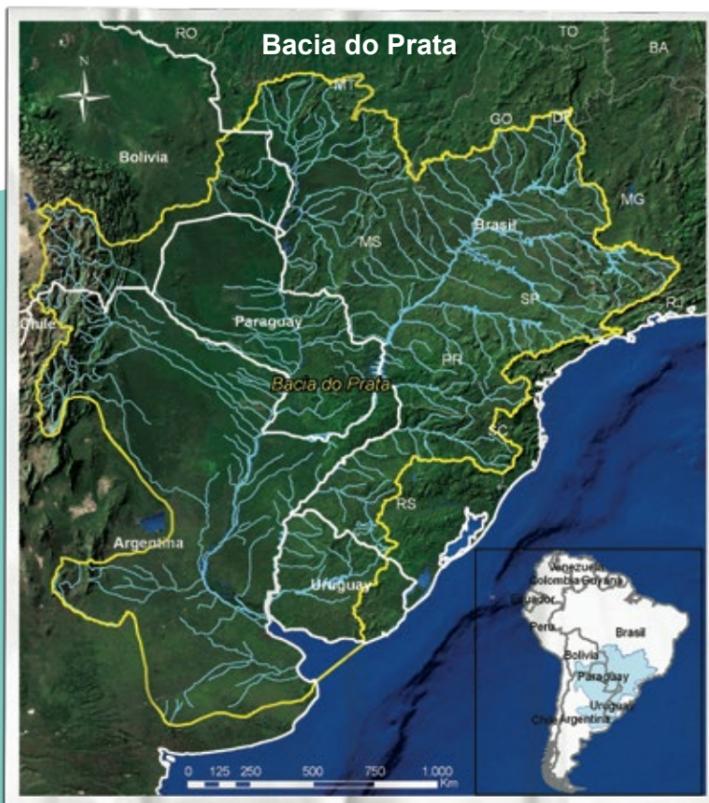
## Disponibilidade de água doce nos continentes x nº de habitantes

Veja quanto existe de água doce por habitante, comparando a disponibilidade em cada continente.



■ Concentração populacional em %  
■ Distribuição de água doce nos continentes em %

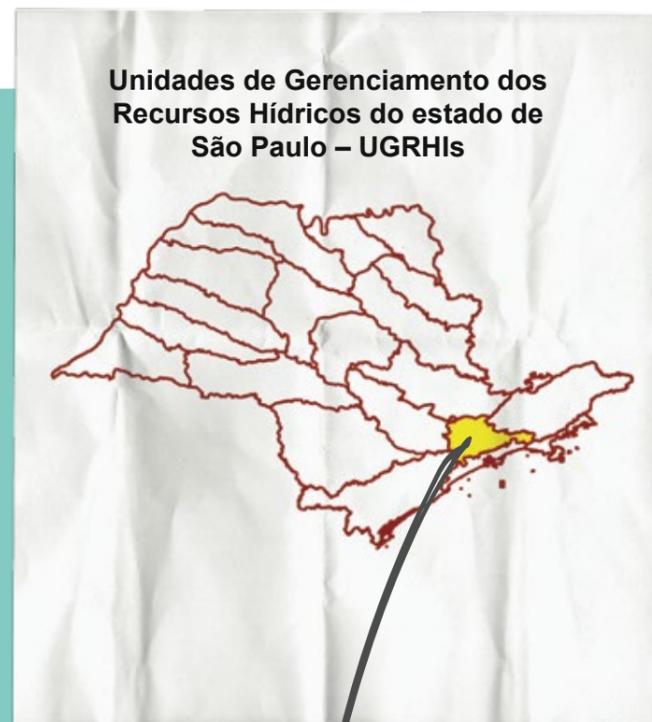
# As Águas da América do Sul, do Brasil, do estado de São Paulo até a Bacia do Alto Tietê



Temos na América do Sul 26% da água doce disponível no mundo, com 8% da população do planeta, ou seja, há disponibilidade de 3,2% de água doce para nós sul-americanos. O Brasil é um país abundante em recursos naturais e possui a maior disponibilidade de água doce do mundo, 13,7% do volume total. Porém, é importante destacar que a água não tem fronteiras, e é ela que interliga toda a existência da vida em nosso planeta.

Para organizar a gestão das águas no Brasil, o governo federal dividiu o território nacional em doze regiões hidrográficas de forma que fosse possível considerar a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos disponíveis no planejamento do uso e ocupação do solo e no desenvolvimento econômico de cada região.

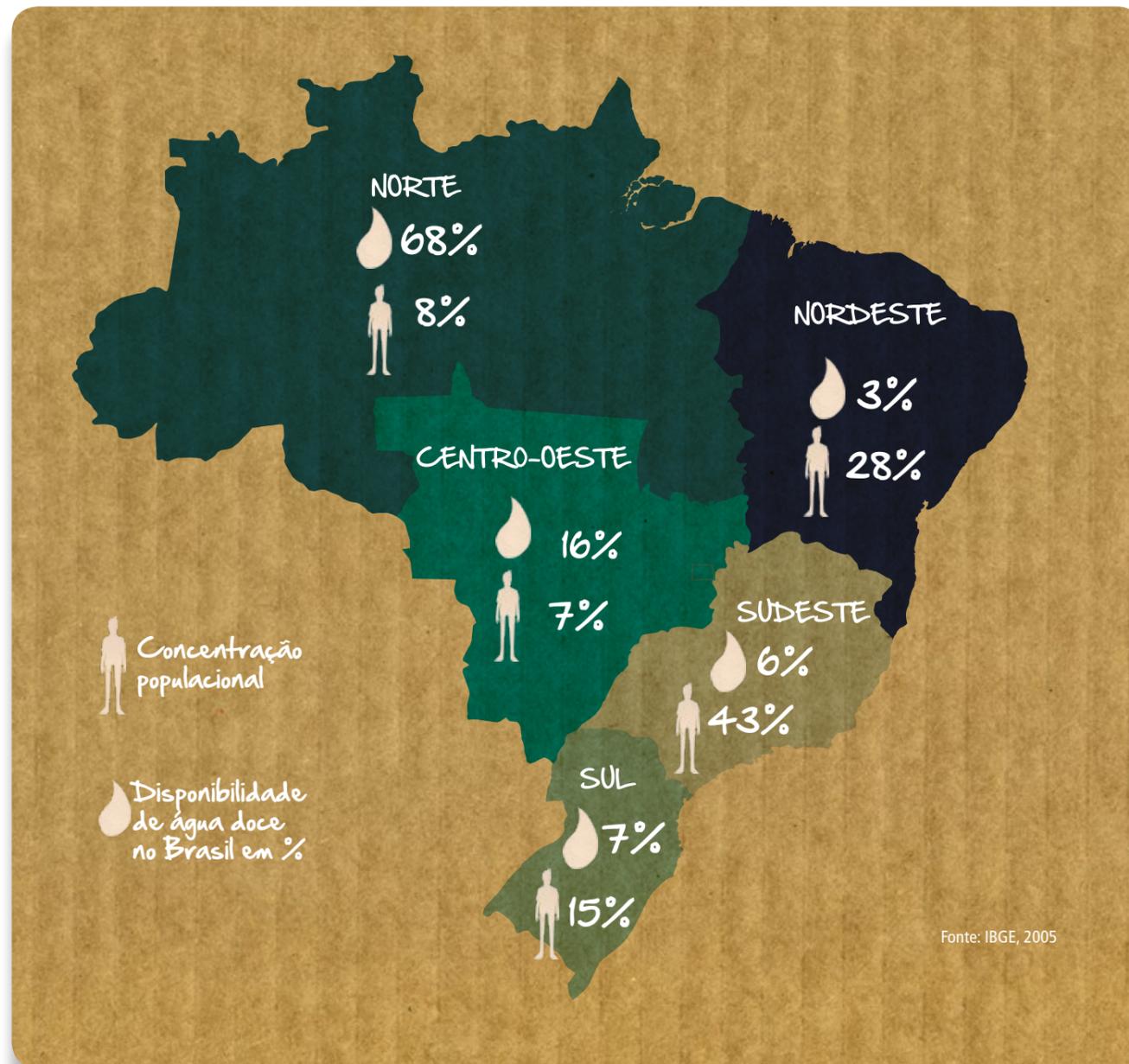
Parte da região Sudeste do Brasil compõe a Bacia do Prata, que é formada por sub-bacias e seus respectivos afluentes, tais como os rios Paraná, Paraguai e Uruguai e ocupa uma área de 4,3 milhões de quilômetros quadrados. Com uma extensão de 4.500 km, o Paraná apresenta grande potencial hidráulico, intensamente utilizado para geração de energia elétrica, por meio de muitas hidrelétricas instaladas em seu curso, principalmente no território brasileiro.



A região hidrográfica do Paraná abrange a maior parte do estado de São Paulo, que tem 22 Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - UGRHIs. Dentre elas está a Bacia do Alto Tietê, com 10% dos habitantes do Brasil, a maior ocupação urbana do país. Isso demanda um complexo sistema de saneamento básico que atenda as quase 20 milhões de pessoas que residem nessa bacia, além das indústrias e serviços.

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê situa-se no alto curso do Rio Tietê, que é o trecho de captação de água e onde predomina o processo desgaste do relevo. Nesse trecho o Tietê possui menor volume de água por ter menos rios contribuintes (afluentes) quando comparado ao médio e baixo cursos. Existem muitos outros rios e represas, dessa e de outras bacias, que abastecem essa região. Você irá conhecer mais sobre este assunto na página 26, "De onde vêm as águas da Sub-bacia Cabeceiras do Alto Tietê".

## Disponibilidade de água doce por região no Brasil



O Brasil é um país bastante rico e abundante em disponibilidade hídrica, apesar de a distribuição dos recursos hídricos ser muito diferente entre cada região. Onde há um maior número de pessoas, a demanda pelo uso da água é crescente, seja para o consumo humano e a agricultura, seja para as indústrias e a geração de energia.

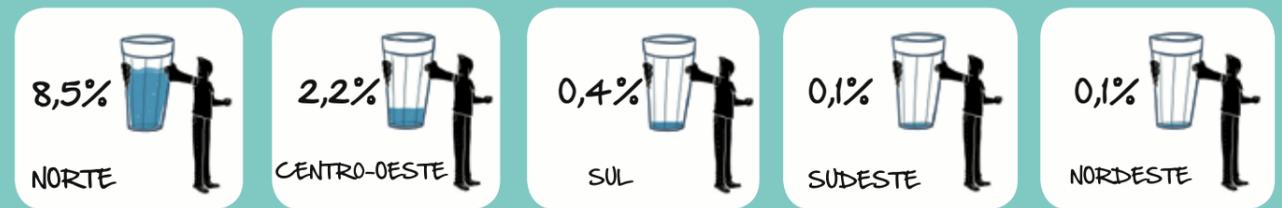
Como podemos observar nos números abaixo, **a região Sudeste chega a apresentar uma baixa oferta de água doce muito semelhante à da região Nordeste**. Ou seja, 43% da população brasileira está concentrada no Sudeste, onde há apenas 6% da água doce, sendo nossa disponibilidade hídrica de 0,1% igual a do Nordeste.

No que se refere à concentração de população no Sudeste, por que isso acontece? Quais razões históricas incentivaram a ocupação do Sudeste em detrimento de outras regiões brasileiras? Quais fatores foram determinantes para a concentração humana atual?

Outro problema da atualidade em relação à água diz respeito à forma com que a tratamos, e não só a sua disponibilidade. O cenário de péssima qualidade da água, nos grandes centros urbanos, é decorrente da ineficiência da implantação de uma política pública de saneamento básico.

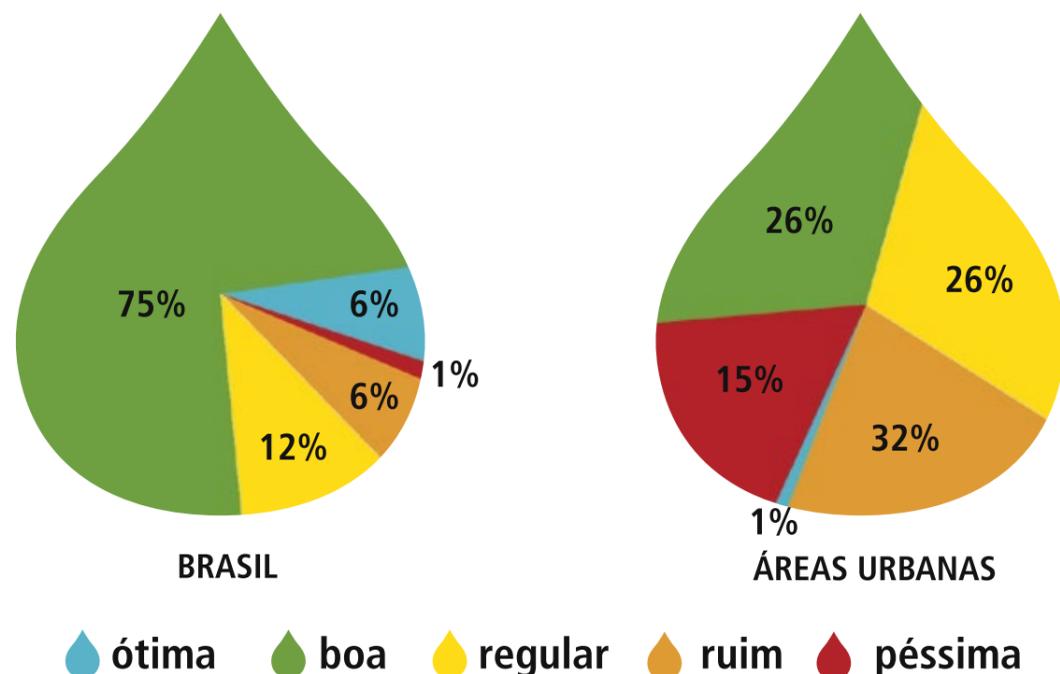
Por que nossos rios estão cheios de esgoto doméstico? Qual é a política nacional de saneamento básico? Como podemos cobrar os nossos direitos como cidadãos preocupados com a qualidade das águas?

Veja quanto existe de água doce por habitante, comparando a disponibilidade em cada região do Brasil



# E a qualidade das águas no Brasil?

## Índice de qualidade de águas



Fonte: Panorama da Qualidade das Águas Superficiais do Brasil (ANABID, 2012)

Nas grandes cidades brasileiras, apenas 1% da água existente é classificada como ótima, o que é causado principalmente pela falta de saneamento básico adequado e pela ausência de tratamento de esgoto.

### Mas o que é qualidade da água?

É um conjunto de características físicas, químicas e biológicas que a água apresenta de acordo com a sua utilização. Os padrões mais usados qualificam a água de acordo com a potabilidade e a segurança que apresenta para o ser humano e para o bem-estar dos ecossistemas.

De acordo com a sua utilização, estabelece-se um conjunto de critérios e normas para determinação da qualidade da água, os quais variam segundo sua finalidade: consumo humano, uso industrial ou agrícola, lazer ou manutenção do equilíbrio ambiental.

Outro tipo de poluição associado às áreas urbanas é aquele proveniente do despejo de resíduos sólidos lançados diretamente nos rios, ou carregados pela água da chuva. É a chamada poluição difusa, pois está relacionada à disposição inadequada de resíduo doméstico, à falta de educação, que leva muitas pessoas a jogarem seu lixo nas ruas e nos córregos, à falta de serviços de limpeza de ruas e calçadas e despejo de entulho da construção civil.



### Mudança de prioridades

Depois de gerar o lixo, a grande preocupação das pessoas onde não há coleta regular é livrar-se dele o mais rápido possível, enterrando-o, queimando-o ou jogando-o em córregos e rios. Mas desde 2010, ano em que foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, novos conceitos de seleção e tratamento dos resíduos entraram em vigor no Brasil. Em vez de poluir a água, a superfície e o solo, o lixo agora deverá se tornar um resíduo ao ser separado e tratado de forma adequada, e só os rejeitos poderão ir para os aterros sanitários.

Os passos mais importantes da nova política são: não gerar resíduo, reduzir sua produção, depois reusar, reciclar, tratar e, como última alternativa, dispor num aterro sanitário que tenha garantidas todas as medidas de proteção ambiental e sanitária.

A implementação de uma política de ações de corresponsabilidade também devem ser tomadas por prefeituras, com o apoio de empresas, da sociedade civil organizada, das escolas, das comunidades e cidadãos em geral. Tudo isso para transformar uma realidade na qual, de 5.564

municípios brasileiros, 2.810 ainda utilizam lixões a céu aberto, 1.254 depositam o lixo em aterros controlados, e apenas 1.540 em aterros sanitários (2008).

### Óleo na água é um problema!

Um litro de óleo de cozinha pode poluir cerca de 10 mil litros de água, e algumas estimativas dizem que um litro de óleo pode poluir até 1 milhão de litros de água (esta quantidade de água é aproximadamente o que uma pessoa consome em catorze anos). A poluição pelo óleo faz encarecer o tratamento da água em até 45%, além de agravar o efeito estufa, já que a água poluída pelo óleo em contato com o mar, onde os rios desaguam, gera uma reação química que libera gás metano, que é vinte vezes mais agressivo que o gás carbônico.

## RESPONSABILIDADE PÚBLICA

Para cuidar é necessário nos organizarmos e PARTICIPAR.

O estado de São Paulo tem 22 bacias hidrográficas, sendo a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – BHAT a que apresenta a maior complexidade e diversidade de usos dos recursos hídricos. Tanto pelo número de habitantes quanto pelos diversos interesses e usos da água, a BHAT foi dividida em seis sub-bacias hidrográficas, conforme mostra o mapa à direita.

Para planejar melhor as ações nas bacias hidrográficas, em 1991 foi criado o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, que é um fórum de discussão, com a participação da sociedade civil e população em conjunto com órgãos dos governos estadual e de 36 municípios, para determinar as ações de recuperação, conservação e proteção dos recursos hídricos a serem realizadas na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

O funcionamento e composição geral do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê criou cinco subcomitês para gestão regional e localizada: Tietê-Cabeceiras, Billings-Tamanduateí, Juqueri-Cantareira, Cotia-Guarapiranga e Pinheiros-Pirapora. Aqui iremos destacar as informações destas cinco sub-bacias.

As 22 bacias hidrográficas do estado de São Paulo



- 1. Mantiqueira
- 2. Paraíba do Sul
- 3. Litoral Norte
- 4. Pardo
- 5. Piracicaba/Capivari/Jundiaí
- 6. Alto Tietê
- 7. Baixada Santista
- 8. Sapucaí/Grande
- 9. Mogi-Guaçu
- 10. Sorocaba/Médio Tietê
- 11. Ribeira de Iguape/Litoral Sul
- 12. Baixo Pardo/Grande
- 13. Tietê/Jacaré
- 14. Alto Paranapanema
- 15. Turvo/Grande
- 16. Tietê/Batalha
- 17. Médio Paranapanema
- 18. São José dos Dourados
- 19. Baixo Tietê
- 20. Aguapeí
- 21. Peixe
- 22. Pontal do Paranapanema

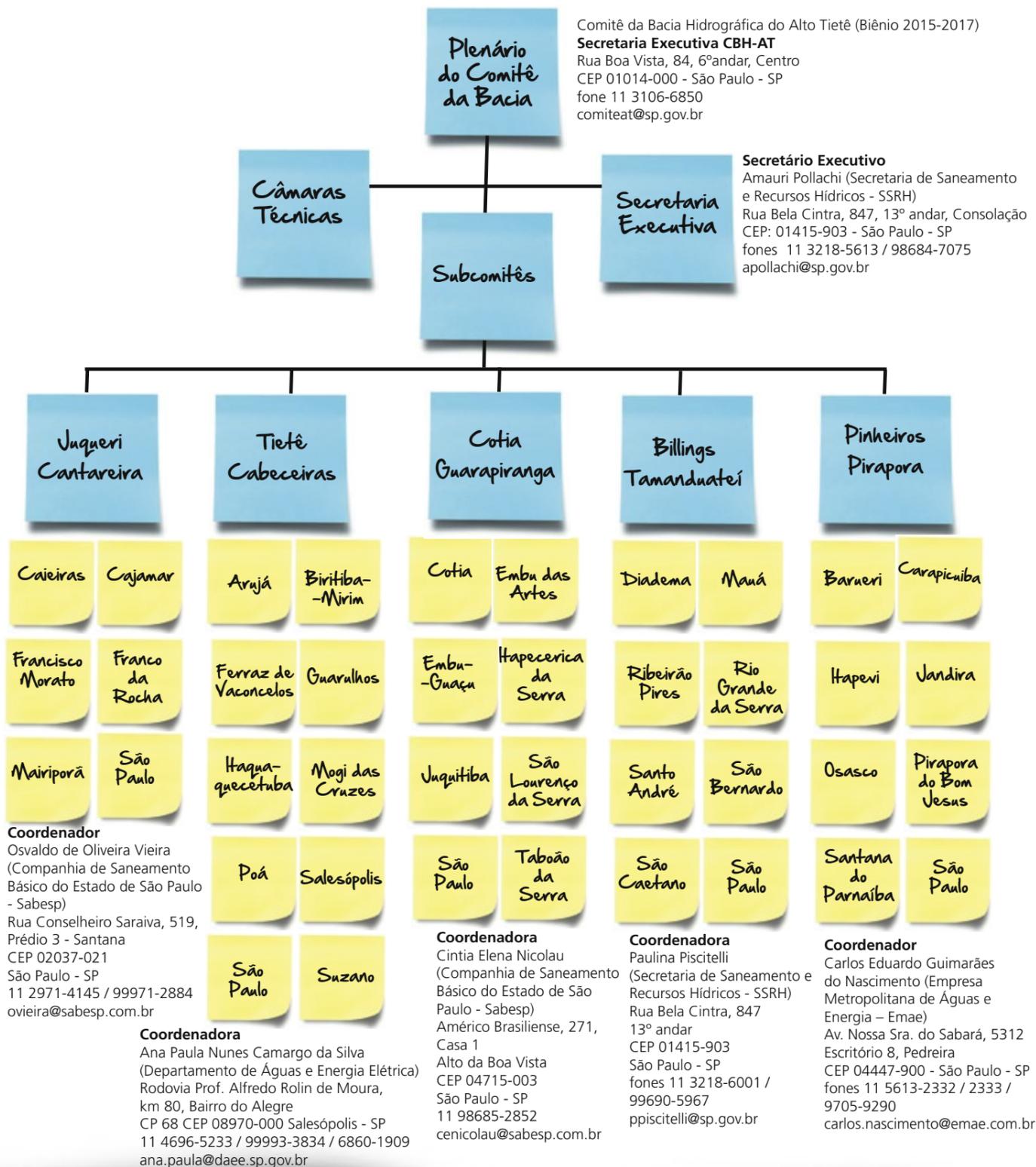
Divisão das sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



A região hidrográfica Penha-Pinheiros que é constituída, na maior parte, pelo município de São Paulo, não foi considerada para a criação de um subcomitê de bacia hidrográfica segundo definição do Estatuto do Comitê de Bacia do Alto Tietê.

# Conheça o Comitê e os subcomitês do Alto Tietê

O **comitê e os cinco subcomitês do Alto Tietê** são colegiados dos quais participam diversos setores representativos da sociedade, desde o agricultor, o industrial, o prefeito até os estudantes, por meio da participação de universidades e escolas.



## Leis que Protegem

Para cuidar de outros aspectos que interferem na preservação dos recursos hídricos, importantes leis de proteção tratam da manutenção da vegetação no entorno das nascentes e cursos-d'água, das ocupações e atividades permitidas nas áreas de mananciais e reservatórios de água, assim como da proteção à fauna e à flora.

Para que serve uma lei de proteção dos recursos hídricos?

Para criar regras de uso adequado dos recursos hídricos, nas áreas urbanas e rurais, de modo a garantir seu uso com qualidade e quantidade pela atual e as futuras gerações. Tais leis foram feitas com o objetivo de disciplinar e orientar o uso e a ocupação do solo no que se refere à redução de sua interferência nos recursos hídricos.

- Lei Estadual de Recursos Hídricos nº 7.663/91
- Lei Federal de Recursos Hídricos nº 9.433/97
- Código Florestal, Lei Federal nº 12.651/12
- Leis Estaduais de Proteção dos Mananciais nºs 898/75 e 1.172/76
- Lei de Proteção e Recuperação dos Mananciais nº 9.866/97
- Leis Específicas da Billings e Guarapiranga nºs 12.233/06 e 13.579/09

Em relação aos recursos hídricos, destacam-se as leis de proteção e recuperação dos mananciais, que visam tratar de modo diferenciado o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos, que podem servir à geração de energia, transporte fluvial, controle de enchentes e diluição de efluentes, até o uso prioritário para captação de água.

Visando preservar uma significativa área dos reservatórios de água para a população da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, é aplicada a lei de proteção e recuperação dos mananciais em torno de 53% do território da bacia.

Ainda assim, aproximadamente 50% da água consumida na Bacia do Alto Tietê é obtida pela transposição de água originada em outra bacia hidrográfica, a do Piracicaba, situada a mais de 100 km de distância de São Paulo, e ficando armazenada no Sistema Cantareira. Agora, devido ao aumento da demanda, estamos buscando água da Bacia Hidrográfica Ribeira do Iguape e Litoral Sul.

## O processo de urbanização na região metropolitana de São Paulo

**Demanda efetiva:** significa que os loteamentos tinham um maior número de terrenos do que de pessoas interessadas e, sendo assim, eram loteamentos abertos sem qualquer infraestrutura, em geral irregulares, mas com aumento de valor no mercado imobiliário.

A região metropolitana de São Paulo – RMSP tem uma história curiosa de crescimento e ocupação pelas atividades humanas. Desde sua origem até as primeiras décadas do século XX, a ocupação em São Paulo foi horizontal e de baixa densidade. Apesar da extraordinária expansão da área urbanizada da cidade, entre 1914 e 1930, que passou de 3.760 ha para 17.653 ha (Villaça, 1978), a densidade demográfica de São Paulo permaneceu baixa durante décadas, caindo de 110 habitantes por hectare para apenas 47, como resultado dessa expansão horizontal. *“Abertos sem qualquer controle, estes loteamentos excediam a **demanda efetiva** representada pelos residentes suburbanos em potencial.”*

Ainda na década de 1920, urbanistas como Prestes Maia e Ulhôa Cintra, autores do famoso Plano de Avenidas, criticaram o excessivo parcelamento do solo, ou seja a divisão de glebas em lotes, realizado sem qualquer cuidado urbanístico: *“A expansão da cidade tem sido obra da iniciativa privada que, sobretudo pelo sistema de vendas a prestação, provocou o arruamento de uma grande área e em desproporção flagrante com as necessidades reais da população. E essa dispersão desordenada vem encarecer ainda os serviços públicos, especialmente calçamento e canalizações.”*

Até o final da década de 1920, a inexistência de transportes coletivos era uma das causas da baixíssima ocupação de novos loteamentos. A rede de bondes atendia somente as regiões mais urbanizadas da cidade, e os trens, que deram origem a alguns núcleos periféricos, tendiam a favorecer uma ocupação nas proximidades das estações, não ampliando a área de atendimento. Com o início da operação dos auto-ônibus, entre 1924 e 1925, essa situação se alterou e teve início o padrão de crescimento urbano periférico, que se expandiu fortemente nos anos 1940 e 1950, nunca mais tendo sido interrompido. Com grande capilaridade, os ônibus propiciaram acesso a áreas distantes e pouco ocupadas, o que foi fundamental para a formação da periferia. Nesse sentido, era comum a associação de empresas de ônibus e de loteamento.

Os problemas que esse **modelo de ocupação ilegal**, clandestina e precária trariam para a cidade eram evidentes e conhecidos, produzindo inclusive uma espécie de conluio branco entre loteadores, compradores, Executivo, Legislativo e Judiciário para a não criação de empecilhos à expansão periférica. A liberdade com que essa transformação se processou durante décadas, sem projeto algum, nem planejamento de glebas rurais em lotes teoricamente urbanos, foi decisiva para a difusão do padrão periférico de crescimento urbano. Ele está baseado na autoconstrução da casa própria em loteamentos irregulares ou clandestinos.

O modelo de ocupação ilegal e clandestino é contrário aos princípios urbanísticos básicos, que compreendem: espaçamento das ruas com espaço para as calçadas, construção de ruas com declividades suaves, continuidade do sistema viário, saneamento, drenagem e áreas de interesse social (praças, escolas, postos de saúde, clubes).

Havia grande oferta de lotes baratos à venda nos quatro cantos da cidade, já que eram distantes e desprovidos de qualquer benfeitoria urbana, podendo ser pagos à prestação, ocupados sem custos e sem a preocupação de aprovação de uma planta ou futura fiscalização.

A forma como o Executivo e o Legislativo (municipal, estadual e federal) desconsideraram a expansão dos loteamentos e suas condições de ocupação e comercialização, na construção de políticas públicas para a cidade, foi decisiva para consolidar o modelo de expansão periférica. Explicações genéricas do tipo “a cidade cresceu com muita rapidez”, “o poder público não foi capaz de acompanhar a expansão urbana”, “faltou legislação adequada”, “a fiscalização era insuficiente”, “o Código Civil não permitia”, “o Código de Obras era omissivo” etc. não bastam para explicar a permissividade e a ausência do poder público nesse caso.

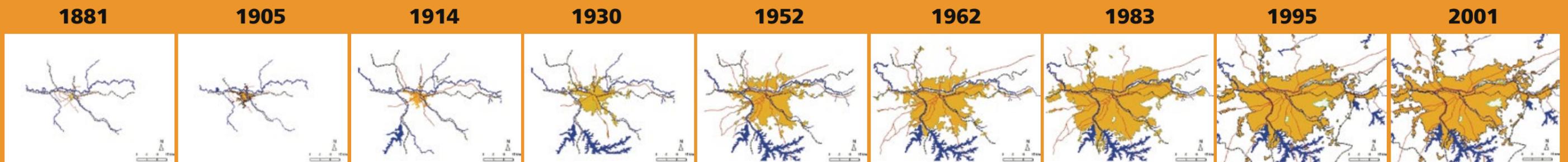
Com a expansão periférica, ficavam garantidos dois objetivos da elite: desadensar a cidade e segregar a população de baixa renda. Desse modo, os investimentos públicos poderiam se concentrar nas áreas habitadas pelas classes média e alta e, por outro, viabilizar uma alternativa de baixíssimo custo para os trabalhadores terem acesso à casa própria, sem onerar o poder público e o setor privado. O poder público não penalizou os loteadores de empreendimentos em desacordo ou à revelia da lei. O loteamento clandestino só se tornou crime em 1979, quando a legislação federal foi atualizada. Antes disso, nada foi feito para coibir o que foi uma das principais causas dos inúmeros problemas urbanos atuais. É pouco provável que os loteadores fossem tão articulados e influentes a ponto de impedir uma ação pública. Ocorre que o governo não tinha interesse em tomar medidas para evitar a precariedade dos loteamentos, o que significaria a elevação do custo do lote, da moradia autoempreendida e, portanto, da reprodução da força de trabalho.

A omissão no combate aos loteamentos clandestinos e precários viabilizava a criação, com reduzido investimento privado, de um vastíssimo estoque de lotes populares. Os loteadores abriam ruas não oficiais, clandestinas ou particulares e, como o poder público estava impedido de instalar serviços de infraestrutura ali, justificava-se excluir a demanda por recursos públicos nessa parte da cidade. Desse modo, o governo podia concentrar seus investimentos no centro e nos locais nobres, sobretudo na estrutura viária.

Iniciativas para proibir a construção em ruas não oficiais encontraram forte resistência, até mesmo do Tribunal de Justiça, que confirmou o direito dos compradores desses lotes de construir suas casas, desde que obedecessem ao Código de Obras. A argumentação tornou-se **jurisprudência**, frustrando as tentativas de impedir a expansão dos loteamentos clandestinos. Sem restrições legais, com extraordinária oferta de lotes e enorme quantidade de terra urbanizável ainda desocupada nos arredores da cidade, a reprodução do processo de expansão periférica dependeu apenas de um elemento-chave: o transporte coletivo.

**Jurisprudência** (do latim: jus “justo” + prudentia “prudência”) é o termo jurídico que designa o conjunto das decisões sobre interpretações das leis feitas pelos tribunais de uma determinada área ou região.

Expansão da mancha urbana da RMSP fonte CESAD-FAU/USP



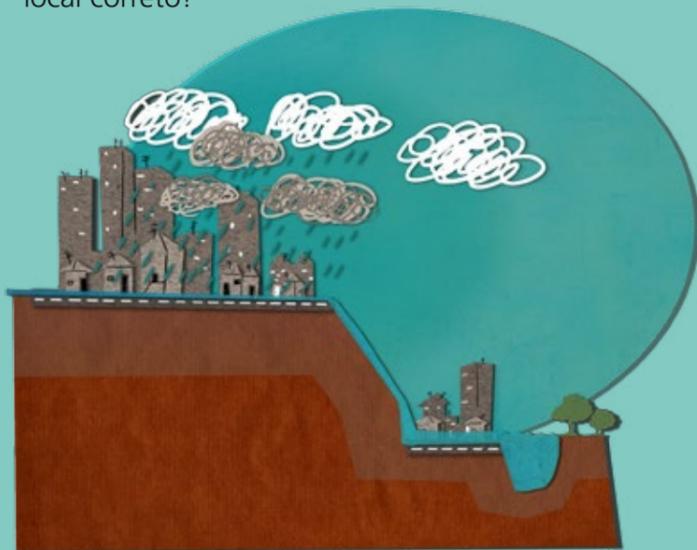
Em relação aos recursos hídricos, o início da formação das represas Billings e Guarapiranga e a retificação dos rios Tietê e Pinheiros também coincide com a década de 1930. Já na década de 1950, observa-se a criação da represa de Pirapora e, na década de 1990, a construção de novos reservatórios, como Taiacupeba, Biritiba-Mirim, Paraitinga e Ponte Nova.

# Quais as situações que nos trazem problemas?

A população da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê é a maior do país, com quase 20 milhões de habitantes, e a qualidade das águas nessa bacia não é nada boa. Mas por que estamos nesta situação? Para saber como cuidar melhor das nossas águas, primeiro precisamos conhecer seus **PRINCIPAIS PROBLEMAS**.

**Lançamento de esgoto doméstico e industrial nos rios, córregos e riachos**, comprometendo a quantidade e a qualidade das águas superficiais. Você sabe se o esgoto da sua casa é tratado? Para saber esta informação, consulte o site da Sabesp.

**Lixo jogado nos rios, córregos, nascentes**, poluindo mais ainda as nossas águas. Ao jogar qualquer lixo na rua, é importante saber que com as chuvas ele é levado para os bueiros e acaba chegando nos rios. Então colabore e coloque o lixo no local correto!



**O excesso de asfalto, casas e prédios nas cidades impermeabilizam o solo**, ou seja, impede que aconteça a infiltração da água no solo. Quando isso acontece, as casas e prédios que ficam nas partes mais baixas da cidade são frequentemente inundados.

**Na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê é produzida 50% da água** para abastecer o enorme número de pessoas que moram nessa região. Para suprir a demanda dos outros 50% que consumimos, a água vem de outras bacias vizinhas, como por exemplo, do Piracicaba Capivari Jundiá – PCJ, e agora estamos buscando mais água do Ribeira do Iguape – RB e Litoral Sul. Será que a única solução é sempre ir buscar água mais longe?



Felipe Lobo, 2005

**Comprometimento da quantidade e qualidade dos mananciais pelo uso e ocupação irregular do solo**, sendo um dos seus impactos o **assoreamento**, pois no entorno dos mananciais deveria haver mata ciliar, que ajuda a conter essa situação.

Assoreamento nos rios é quando areia, terra, sedimentos ou detritos vão para os rios, deixando-os com pouca profundidade, e os seres vivos morrem devido à falta de oxigênio, mudança constante na temperatura e ausência de alimentos, piorando a qualidade da água.

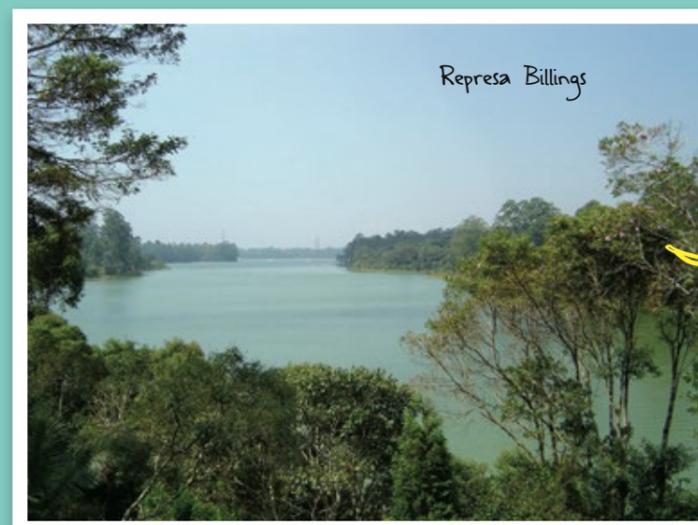


Juliana Belko Barros, 2011

Ocupação indevida das margens dos cursos-d'água e várzeas.



Nas margens dos rios deveria estar a mata ciliar!



Juliana Belko Barros, 2007

Mata ciliar é a vegetação ribeirinha que ocorre nas margens de rios e mananciais. O termo refere-se ao fato de que ela pode ser tomada como uma espécie de "cílio" que protege os cursos-d'água do assoreamento. Elas estão adaptadas a inundações frequentes.

AGORA QUE A NOSSA MOCHILA ESTÁ CHEIA DE CONHECIMENTOS, VAMOS INICIAR A NOSSA AVENTURA!

## Entendendo a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Com a bagagem do capítulo anterior, vamos desbravar os meandros da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – BHAT, conhecendo de perto a realidade do território desse grande rio, que vai da nascente do Tietê, em Salesópolis, no Planalto Atlântico, até a Barragem do Rasgão, em Pirapora do Bom Jesus, e segue rumo ao interior do estado, de leste para oeste.

Há vários rios correndo em direção ao Tietê, o principal rio da bacia, e todas essas águas compõem uma área de 5.720 km<sup>2</sup>, incluindo a Bacia do Rio Pinheiros e as represas Billings e Guarapiranga.

### SUB-BACIAS E SUBCOMITÊS

Ao nos aproximarmos da Bacia do Alto Tietê notamos que ela está dividida em seis sub-bacias hidrográficas compostas por rios e corpos-d'água que se voltam para o rio principal, o Tietê, e que também possuem grande importância local.

Assim, essas sub-bacias foram divididas em seis regiões hidrográficas: Cabeceiras, Billings-Tamanduateí, Juqueri-Cantareira, Cotia-Guarapiranga, Penha-Pinheiros e Pinheiros-Pirapora. Para gerenciá-los foram criados cinco subcomitês: Cabeceiras, Billings-Tamanduateí, Juqueri-Cantareira, Cotia-Guarapiranga e Pinheiros-Pirapora, com gestão compartilhada entre estado, sociedade civil e municípios. E nos próximos capítulos iremos sempre apresentar o mapa do Alto Tietê e de seus cinco subcomitês, para melhor visualização dos temas aqui abordados.

De forma geral, descobrimos que a Bacia do Alto Tietê sofre com as enchentes constantes durante o verão, período chuvoso, pois há uma centena de cursos-d'água com suas margens ocupadas por construções e vias asfaltadas. E ironicamente, os cerca de 20 milhões de habitantes da bacia sofrem risco de escassez de água no inverno, período de estiagem (seca). Além destes problemas não podemos nos esquecer dos efeitos das mudanças climáticas!

### RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

Apesar de termos os reservatórios Paraitinga, Ribeirão do Campo, Ponte Nova, Biritiba-Mirim, Jundiá, Taiaçupeba, Billings, Guarapiranga, Pirapora, represas do Sistema Cantareira e Pedro Beicht para atender 20 milhões de habitantes, toda essa água só abastece 50% da demanda, sendo necessário buscar água nas bacias vizinhas, o que implica altos custos financeiros, ambientais e sociais. E para o tratamento de água desses reservatórios existem as seguintes estações de tratamento: Guaraú, Taiaçupeba, Ribeirão da Estiva, Rio Grande, ABV, Alto Cotia e Rio Claro. Veja de onde vêm as nossas águas ( pp. 24-35).

### ENTENDA A ESCALA NOS MAPAS

O mapa é uma imagem reduzida de uma região, e a escala estabelece uma relação matemática para possibilitar melhor visualização. Na escala numérica, as unidades, tanto do numerador como do denominador, são indicadas em centímetros. O numerador é sempre 1 e indica o valor de 1cm no mapa, e o denominador é a unidade variável e indica o valor em centímetros correspondente no território. No caso da escala exemplificada (1: 300 000), 1 cm no mapa representa 300 000 cm no terreno, ou 3 km. No mapa abaixo encontramos as informações que iremos abordar ao longo dos próximos capítulos.

### ▲ ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Infelizmente, a qualidade das águas da nossa bacia é muito ruim, pois muitos municípios jogam seus esgotos *in natura* nos córregos e rios, e estes vão parar no Rio Tietê. Iremos conhecer essa realidade mais de perto nas pp. 46-57. Para enfrentar a situação, a bacia conta com cinco estações de tratamento de esgoto da Sabesp: ABC, Parque Novo Mundo, São Miguel, Suzano e Barueri, além de tratamentos independentes em alguns municípios.

### UM GRANDE DESAFIO

Um dos graves problemas em relação à qualidade das águas está ligado ao volume de resíduos descartados diretamente pelas pessoas nas ruas e rios de nossas cidades. E apesar de os municípios possuírem aterros sanitários da região metropolitana de São Paulo, ainda há pouca coleta seletiva e reciclagem, pois os municípios ainda não estão colocando em prática os seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGRS. Além disso, não há mais áreas para construção de novos aterros, obrigando os resíduos a serem transportados para lugares cada vez mais distantes, aumentando a poluição e o trânsito nas cidades. Para conhecer mais sobre a gestão dos resíduos sólidos na BHAT, leia pp. 72-75.

Assim, vimos que gerenciar os recursos hídricos é um grande desafio para o Brasil, principalmente no Alto Tietê, onde o sistema é de alta complexidade. Por isso é tão importante conhecer a situação das águas, para podermos participar e contribuir com esse processo de gestão de forma significativa e transformadora.

### UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Mata Atlântica cobria 17 estados e sua vegetação também se espalhava por quase toda a Bacia do Alto Tietê. Mas, hoje, restam cerca de 8,5% da floresta original no Brasil, concentrados em fragmentos florestais isolados. As Unidades de Conservação – UCs podem ser divididas em dois grupos: as Unidades de Proteção Integral ou Unidades de Uso Sustentável, federais, estaduais ou municipais, e existem para preservar diversos remanescentes de biomas ameaçados e únicos, com regras específicas para suas proteções. Na BHAT, as Unidades de Conservação representam 23% do território, protegendo importantes áreas de mananciais, porém essas áreas são constantemente ameaçadas devido ao crescimento desordenado das cidades. No passado, o principal bioma que cobria toda esta região era a Mata Atlântica. Portanto quando mencionamos espécies nativas, significa flora e fauna específicas da Mata Atlântica. Para conhecer saber mais sobre este assunto leia a p. 60, que fala sobre as Unidades de Conservação da BHAT.

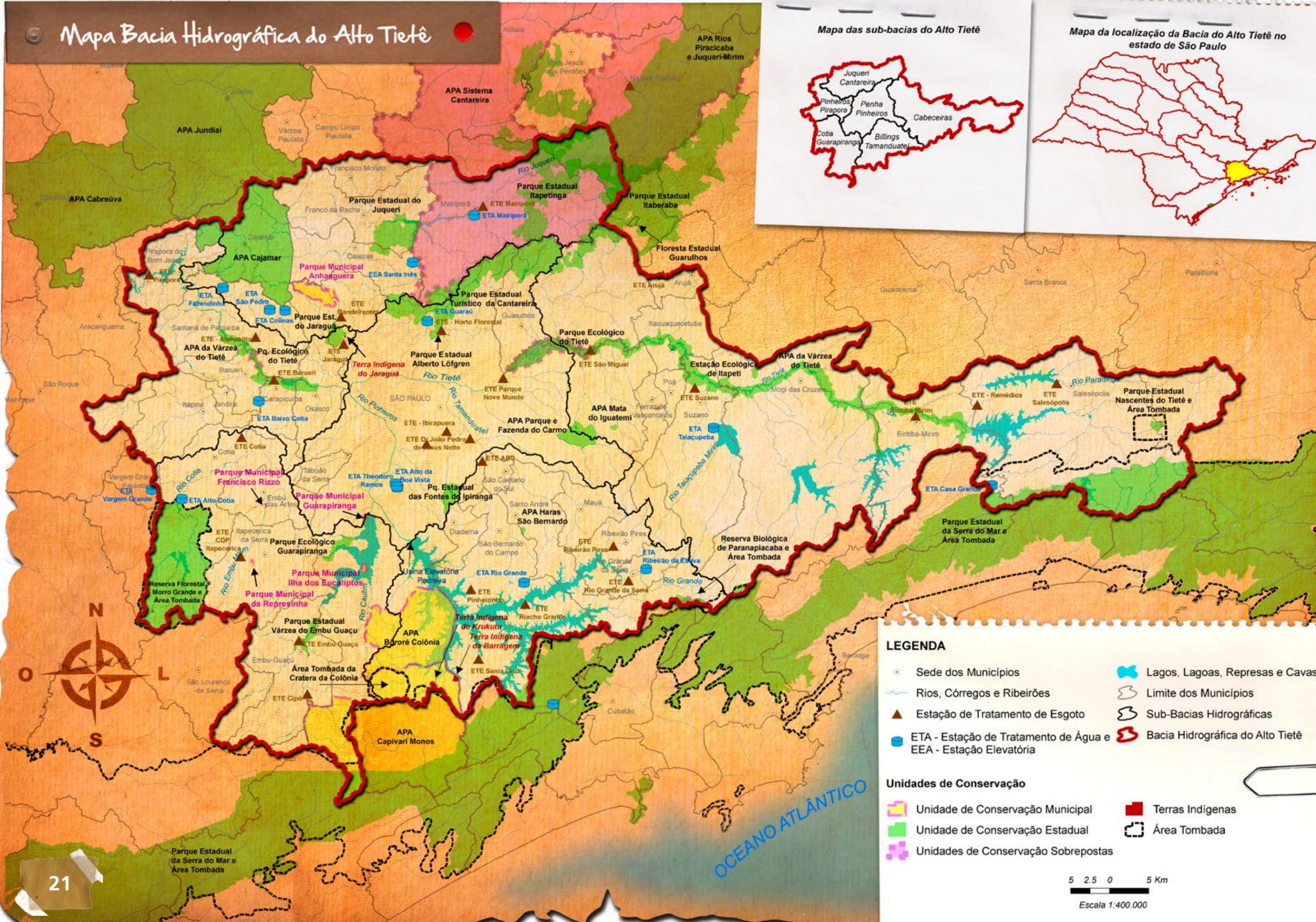


# Mapa Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Mapa das sub-bacias do Alto Tietê



Mapa da localização da Bacia do Alto Tietê no estado de São Paulo

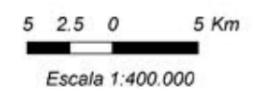


## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- Rios, Córregos e Ribeirões
- Estação de Tratamento de Esgoto
- ETA - Estação de Tratamento de Água e EEA - Estação Elevatória
- Lagos, Lagoas, Represas e Cavas
- Limite dos Municípios
- Sub-Bacias Hidrográficas
- Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

## Unidades de Conservação

- Unidade de Conservação Municipal
- Unidade de Conservação Estadual
- Unidades de Conservação Sobrepostas
- Terras Indígenas
- Área Tombada



# Conhecendo a Hidrografia da Bacia do Alto Tietê

"Mais fácil me foi encontrar as leis com que se movem os corpos celestes, que estão a milhões de quilômetros, do que definir as leis do movimento da água que escoam frente aos meus olhos." Galileu Galilei

Na Bacia do Alto Tietê, a hidrografia dos rios foi bastante alterada devido às atividades econômicas, ao crescimento da população e à ocupação e uso do solo, alterando inclusive o sentido do Rio Pinheiros.

Mas, vamos dar uma olhada no mapa da p. 23, onde as setas nos indicam o sentido dos rios e cursos-d'água, ou seja, para onde eles correm. O tom amarelado mais forte no mapa significa maior altitude, e o mais claro indica áreas de várzea.

Jusante e montante são lugares referenciais de um rio pela visão de um observador. A jusante é o lado para onde se dirige a corrente de água e a montante é a parte onde nasce o rio. Por isso se diz que a foz de um rio é o ponto mais a jusante desse rio, e a nascente é o seu ponto mais a montante.

Várzea: terrenos baixos e mais ou menos planos às margens dos rios ou ribeirões que são alagados nas épocas de chuva.

O rio principal da bacia, o Tietê, é bastante extenso, atravessando todo o estado de São Paulo e fluindo em direção ao Rio Paraná, na fronteira com o estado do Mato Grosso do Sul. O Tietê é dividido em alto, médio e baixo, antes de desaguar no Rio Paraná. A região metropolitana de São Paulo situa-se nas cabeceiras do Rio Tietê, ou seja, no trecho a montante do rio, o que explica o nome "Alto Tietê".

Conhecer o mapa dos rios e seu sentido é importante, pois permite planejar ações para buscar soluções frente a conflitos decorrentes do uso dos recursos hídricos. Esses conflitos são causados pela ocupação desordenada e ausência de política de saneamento básico, e especialmente em áreas metropolitanas, e estão ligados a:

- Pontos de captação de água para abastecimento, assim como o de lançamento dos efluentes, isto é, produtos poluentes. Como, de modo geral, o lançamento dos efluentes é feito sem o tratamento adequado, ao despejar esgotos *in natura* em determinado ponto a montante, quem capta água a jusante terá a qualidade comprometida pelos esgotos.
- Controle de enchentes. Alguns rios tiveram o sentido natural de suas águas invertido para reduzir a quantidade de água no leito do rio principal da bacia hidrográfica, o Rio Tietê.

A curiosa foto ao lado mostra como eram os caminhos e meandros do Rio Pinheiros antes de ser retificado. Suas águas corriam para o rio principal, o Tietê, mas tiveram seu sentido invertido, passando a ser bombeadas para a Represa Billings então separada do Pinheiros pela Usina Elevatória de Pedreira. Com a retificação, suas margens foram aterradas, seu leito foi reduzido, trazendo implicações na vazão, sendo que no período de chuvas o resultado são as enchentes na região. Para evitar essa situação nessas épocas contam com o bombeamento de água para a Represa Billings.



Trecho do Rio Pinheiros antes da retificação, 1930

Hoje, o Rio Pinheiros funciona como uma calha, recebendo produtos poluentes de 290 indústrias e esgoto de mais de 400 mil famílias, os quais, segundo a Sabesp, são em sua maioria tratados.

Poucos sabem que a formação das represas Billings e Guarapiranga, utilizadas hoje para o abastecimento da população, é resultado do barramento de rios que escoavam naturalmente, como os rios Embu-Guaçu e Parelheiros, na Represa Guarapiranga, e Rio Grande, na Billings, rumo ao rio principal da bacia, o Pinheiros.

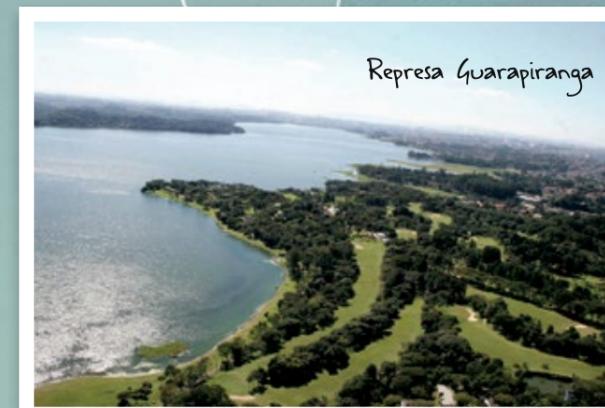
A Represa Billings foi criada em 1958, com o objetivo principal de geração de energia elétrica na Usina Henry Borden, para as indústrias de Cubatão. Mas, com o passar dos anos, o crescimento populacional de São Paulo e os diferentes interesses envolvidos no uso da água (a exemplo do controle de enchentes no Tietê), a Billings acabou tendo a qualidade de sua água prejudicada para o abastecimento público.

Em 1992, como resultado de uma ação popular, foi proibido o bombeamento de água poluída do Rio Pinheiros para o reservatório da Billings, porém quando há excesso de chuvas isso ainda ocorre, como medida de emergência.

Hoje, o Rio Tietê e seus afluentes principais continuam sofrendo com o grande volume de águas poluídas, escoadas pelos meandros das ocupações da metrópole.

Mais cedo ou mais tarde, toda poluição ou esgoto da bacia acaba chegando até as águas do Tietê. Essa triste situação compromete a qualidade, a quantidade e a capacidade de armazenamento das águas, uma vez que os resíduos e o lodo dos esgotos se acumulam no fundo do leito do rio, aumentando também as enchentes.

Por tudo isso, percebemos que independente do tamanho e do volume dos rios de uma bacia hidrográfica, todos eles estão diretamente ligados ao rio principal. Todas as águas existentes nos cursos-d'água e afluentes, e mesmo as águas provenientes das chuvas, irão naturalmente buscar o ponto mais baixo da bacia hidrográfica.



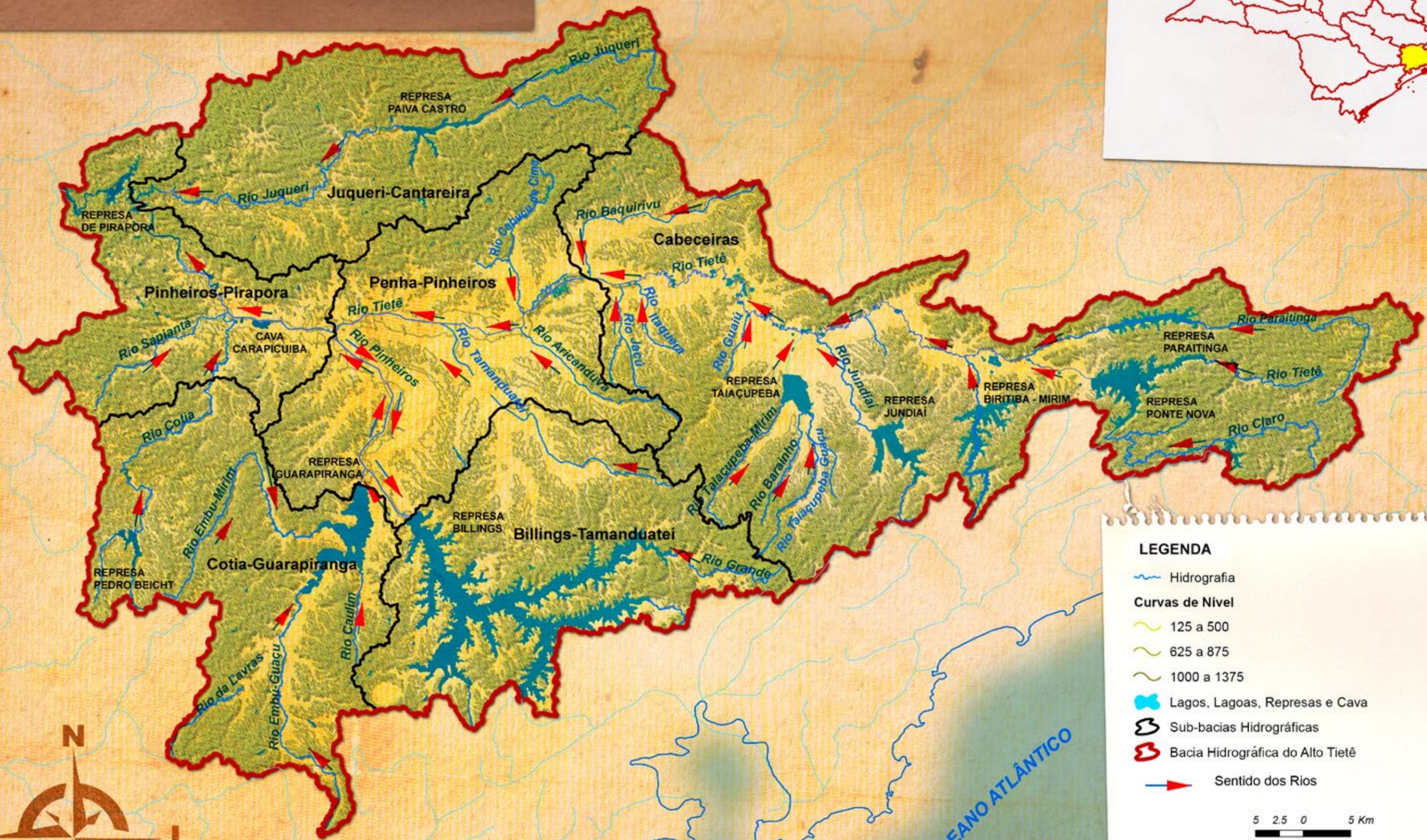
Jorge IJ/ISMA



Mônica Schroeder

# Mapa Para onde Correm as Águas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Mapa da localização da Bacia do Alto Tietê no estado de São Paulo



**LEGENDA**

- Hidrografia
- Curvas de Nível
  - 125 a 500
  - 625 a 875
  - 1000 a 1375
- Lagos, Lagoas, Represas e Cava
- Sub-bacias Hidrográficas
- Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
- Sentido dos Rios

5 2.5 0 5 Km  
Escala 1:400.000

Fonte:  
Base cartográfica (curvas de nível e hidrografia) proveniente do Mapa de Uso e Ocupação do Solo de 2002, para compor a base de referência do Projeto Plano da Bacia do Alto Tietê - Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S./A (2005);  
Complementação: hidrografia - Agência Nacional das Águas - ANA e Mapa Base da Região Metropolitana da Baixada Santista



# De onde vêm as águas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê?

"A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos."  
Artigo 1 da Declaração Universal dos Direitos da Água.

Ao mergulhar na realidade da Bacia do Alto Tietê, vimos que para a água chegar até a casa das pessoas foi necessário percorrer quilômetros desde a área de captação, represas ou reservatórios, e o sistema de tratamento, inclusive vários dutos, canos e equipamentos que a levam às residências.

A principal responsável pelo armazenamento, tratamento e distribuição dessa água é a Sabesp, a empresa que faz o abastecimento pelo Sistema Integrado Metropolitano – SIM, e atende 23 municípios integralmente, seis dos quais somente com fornecimento de água, ficando estes responsáveis por sua distribuição

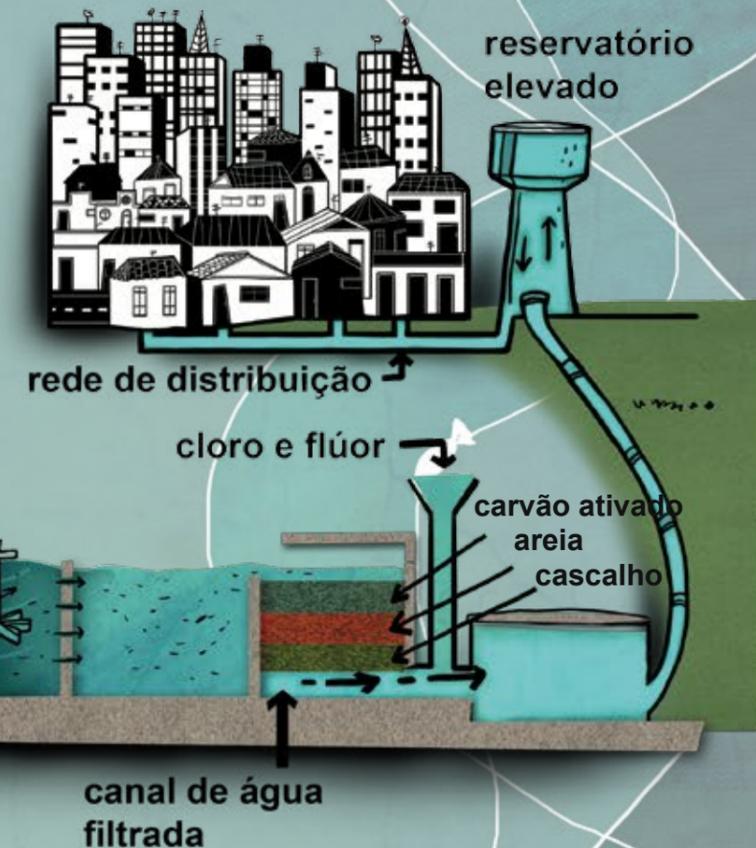
A chamada disponibilidade hídrica da região metropolitana é de 68,1 m<sup>3</sup>/s, e seu abastecimento é garantido graças ao armazenamento de água superficial em grandes reservatórios localizados na periferia do Alto Tietê. Esses reservatórios formam oito sistemas produtores: Alto Cotia, Alto Tietê, Baixo Cotia, Billings, Cantareira, Guarapiranga, Rio Claro e Rio Grande, como podemos observar no mapa da p. 25. Porém, para abastecer os bairros dos 36 municípios que compõem a BHAT, as águas desses sistemas se unem para atender as demandas, como observamos na legenda do mapa.

E esses oito sistemas são formados por oito Estações de Tratamento de Água – ETAs, 1.270 km de **adutoras**, 137 **centros de reservação**, 52 torres, 98 **estações elevatórias**, 24 **boosters** e aproximadamente 26.000 km de redes de distribuição.

Mesmo com essas dimensões, quase metade da água da bacia provém ainda do Sistema Cantareira, o qual vai buscar água na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, ao norte da Bacia do Alto Tietê. E a população consumidora continua a crescer, além de aumentar o uso do solo para fins urbanos (como habitação em áreas de captação dos mananciais), levando à previsão de ampliações no Sistema Integrado Metropolitano para atendimento das demandas futuras. Já estamos buscando água da Bacia Hidrográfica do Ribeira do Iguape-Litoral Sul.

**Reservatório ou represa**  
Para construí-los são feitas grandes barreiras para retenção das águas, e ambos são locais destinados a armazenar as águas das chuvas, córregos e rios, para fins de abastecimento residencial, agrícola, industrial e produção de energia elétrica, ou então para regularizar o volume das águas. A diferença entre reservatório e represa é que os reservatórios não são utilizados para fins esportivos ou de lazer e as represas são.

O metro cúbico (símbolo: m<sup>3</sup>) é uma unidade de medida de volume equivalente a mil litros. E o padrão no Sistema Internacional de Unidades é derivado do metro, sendo equivalente ao volume de um cubo com arestas de um metro. O metro cúbico equivale também a um quilolitro.



**Adutora:** um meio de transportar a água da fonte para o tratamento, tal como canalização subterrânea, aquedutos e/ou túneis.

**Centros de reservação:** são caixas-d'água gigantes, feitas de alvenaria, que armazenam as águas nos bairros para distribuição.

**Estações elevatórias:** conjunto das edificações, instalações e equipamentos, destinados a abrigar, proteger, operar, controlar e manter os conjuntos elevatórios (motor-bomba) que promovem o recalque da água. São utilizadas na captação, adução, tratamento e distribuição de água. Seu uso intensivo gera elevados custos de energia elétrica.

**"Boosters":** bombas pressurizadoras.

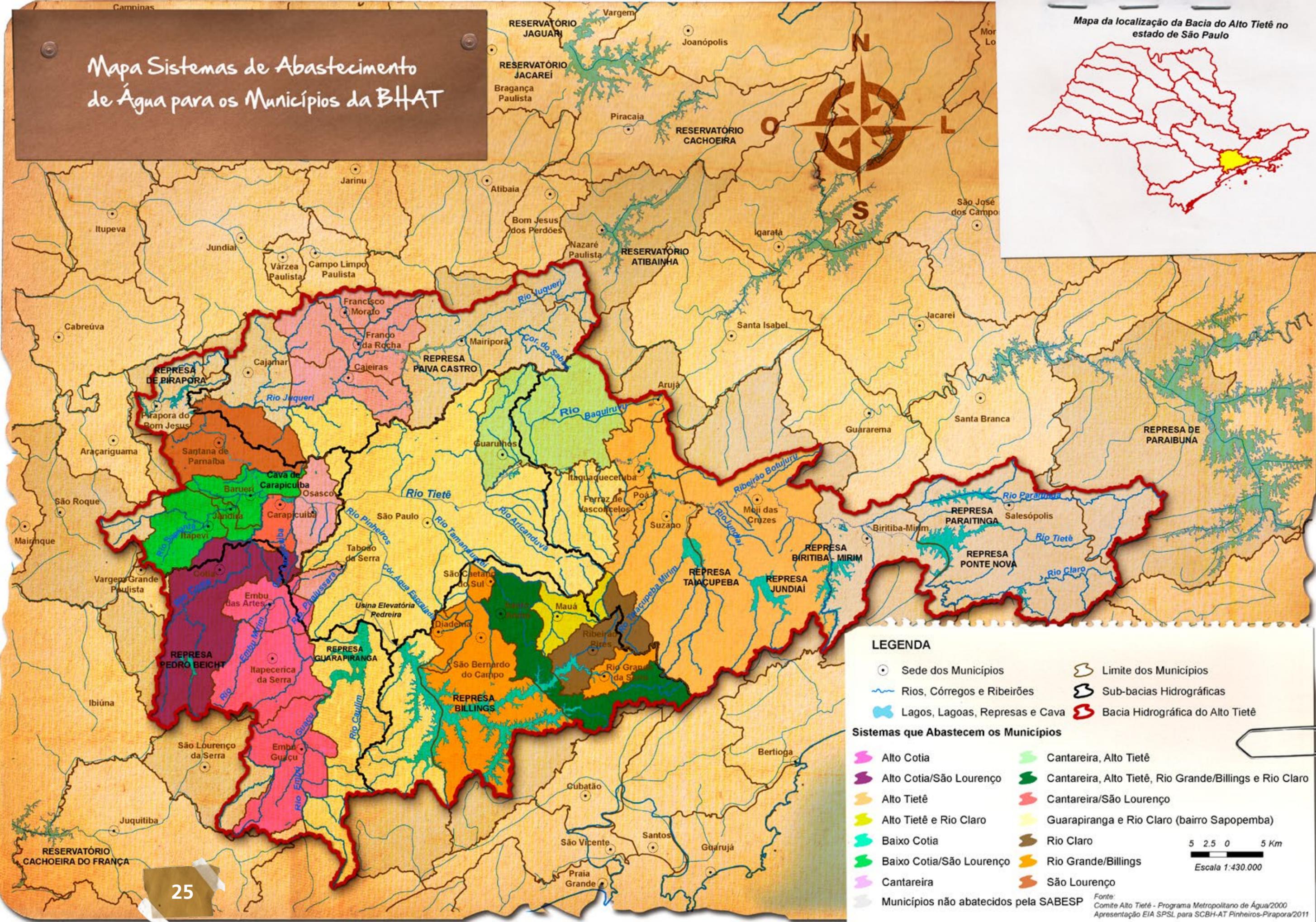
## Novo Sistema Produtor São Lourenço

O Sistema Produtor São Lourenço é, atualmente, a mais recente proposta alternativa para atender a atual demanda por água na Bacia do Alto Tietê. Apresentado em 2011, através do "Relatório Síntese do Estudo de Concepção do Sistema Produtor São Lourenço" (Encibra/Prime, 2011), sua proposta é reverter as águas da Bacia do Rio Alto Juquiá, realizando sua captação no Reservatório Cachoeira da França, à margem direita do braço Ribeirão Laranjeiras, divisor dos municípios de Ibiúna e Juquitiba. Ver imagem de satélite à p. 41.

Com uma captação estimada de 4,7 m<sup>3</sup>/s, esse novo sistema deve auxiliar no abastecimento das regiões atendidas hoje pelos Sistemas Cantareira, Alto Cotia e Baixo Cotia.

# Mapa Sistemas de Abastecimento de Água para os Municípios da BHAT

Mapa da localização da Bacia do Alto Tietê no estado de São Paulo



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- Limite dos Municípios
- Rios, Córregos e Ribeirões
- Sub-bacias Hidrográficas
- Lagos, Lagoas, Represas e Cava
- Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

## Sistemas que Abastecem os Municípios

- Alto Cotia
- Alto Cotia/São Lourenço
- Alto Tietê
- Alto Tietê e Rio Claro
- Baixo Cotia
- Baixo Cotia/São Lourenço
- Cantareira
- Municípios não abastecidos pela SABESP
- Cantareira, Alto Tietê
- Cantareira, Alto Tietê, Rio Grande/Billings e Rio Claro
- Cantareira/São Lourenço
- Guarapiranga e Rio Claro (bairro Sapopemba)
- Rio Claro
- Rio Grande/Billings
- São Lourenço

5 2.5 0 5 Km  
Escala 1:430.000

Fonte: Comitê Alto Tietê - Programa Metropolitano de Água/2000  
Apresentação EIA SPSL para SCBH-AT Pinheiros-Pirapora/2011

# De onde vêm as águas da Sub-bacia Cabeceiras do Alto Tietê?

No universo das águas da Bacia do Alto Tietê, observamos que cada sub-bacia tem uma cara própria, e que a sub-bacia Cabeceiras, que abrange os municípios de Arujá, Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, São Paulo e Suzano, é muito importante para a produção de água de boa qualidade. Ela também se constitui no segundo sistema produtor de água dentro dos limites da Bacia do Alto Tietê, tendo características bastante diferentes das demais sub-bacias.

Por exemplo, a região das Cabeceiras ainda mantém uma grande área permeável graças à produção em chácaras de hortifrutigranjeiros. Municípios como Mogi das Cruzes e Biritiba-Mirim são responsáveis pelo abastecimento de hortaliças e aves para a capital paulista, e essas atividades econômicas preservam a quantidade de área permeável para captação de água na bacia.

Procure no mapa da Sub-bacia Tietê-Cabeceiras, na página 27, o conjunto das suas cinco represas: Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba, Jundiá e Taiaçupeba. As águas são transferidas de um reservatório para o outro até chegarem à ETA Taiaçupeba. Esse conjunto de reservatórios e estruturas, somado à ETA Taiaçupeba, compõe o chamado Sistema Produtor Cabeceiras do Alto Tietê.

O Sistema Produtor Cabeceiras do Alto Tietê é responsável pelo abastecimento dos municípios de Suzano, Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos, Arujá, parte de Guarulhos e São Paulo, nos bairros de São Miguel, Guaianazes, Iguatemi, Itaim e Itaquera.

E por que o nome Cabeceiras? Porque é nesta sub-bacia, no município de Salesópolis, que o Rio Tietê nasce e onde tudo começa. O nome Tietê também veio com o tempo, pois originalmente o rio se chamava Anhembi, que significa rio das anhumas ou das anhimas, aves que povoavam a região.

A nascente do maior rio do estado está a 1.030 m de altitude, em Salesópolis, e apesar de estar a somente 22 km do mar, próximo a Bertiooga, São Sebastião e Caraguatatuba, o rio corre para o interior do estado. Nasce entre rochas, como um fio de águas cristalinas, e conforme corta a mata ciliar à sua volta, começa a receber água de outros rios vizinhos que correm em sua direção, aumentando seu volume.

Ainda em Salesópolis, o Rio Tietê deságua na Represa de Ponte Nova, inaugurada em 1974, com um espelho d'água de 28 km<sup>2</sup> e área de captação de 320 km<sup>2</sup>. No mesmo município, o Rio Paraitinga também forma a Represa Paraitinga, inaugurada em 2006, com espelho d'água de apenas 6,5 km<sup>2</sup> e uma área de drenagem de 184 km<sup>2</sup>. Por meio de uma estação elevatória, as águas das duas represas se ligam às águas da represa de Biritiba-Mirim. Esta localiza-se na fronteira entre os municípios de Biritiba-Mirim e Mogi das Cruzes, com um espelho d'água de 9 km<sup>2</sup> e área de drenagem de 75 km<sup>2</sup>, inaugurada em 2006.

## Princípios para irrigação sustentável

A água utilizada para regar os plantios precisa ser de boa qualidade, pois as hortaliças são produzidas e consumidas sem nenhum tipo de processamento. A água de irrigação poluída com esgoto doméstico ou industrial pode gerar doenças em quem consome essas hortaliças.

Ao longo do Rio Tietê, as águas das três represas seguem sentido oeste, até chegar à Represa de Jundiá por um sistema de canal-túnel-canal. E é só na Represa de Jundiá, inaugurada em 1992, com espelho d'água de 17,5 km<sup>2</sup> e área de drenagem de 116 km<sup>2</sup>, que é feita a ligação com a Represa de Taiaçupeba, onde a Sabesp faz a captação de água. A Represa de Taiaçupeba foi inaugurada em 1976, e tem espelho d'água de 19,4 km<sup>2</sup>, com área de drenagem de 224 km<sup>2</sup>.

## Proliferação de plantas aquáticas

Um indicador importante da poluição da Sub-bacia Cabeceiras, e nas demais bacias onde há excesso de esgoto é que as águas que chegam à ETA de Taiaçupeba estão cada vez mais com algas e excesso de plantas aquáticas como o aguapé (*Eichhornia crassipes*) e a alface-d'água (*Pistia stratiotes*).

Eutroficação está relacionada à proliferação exagerada de algas nos corpos de água provocada pelo aumento da disponibilidade de nutrientes, que pode ocorrer, entre outros motivos, devido ao lançamento de esgotos. Essa proliferação impede a troca de gases entre a atmosfera e o corpo d'água, levando a uma diminuição do oxigênio dissolvido na água e também da passagem de luz. Com o tempo ocorre a morte de animais (especialmente peixes, pela falta de oxigênio para respiração) e plantas (pela falta de oxigênio e pela falta de luz para a realização da fotossíntese). Corpos d'água eutrofizados geralmente são chamados de "mortos", pois são raros os animais que ali conseguem sobreviver.

O aguapé é uma planta exótica que precisa de manejo permanente, pois é uma espécie muito vigorosa que dobra sua área a cada seis ou sete dias, quando em condições ótimas de crescimento, chegando a produzir 480 ton de massa verde/ha/ano. Uma das consequências dessa proliferação é a redução da entrada de luz na água, o que colabora com a deterioração dos recursos hídricos.

Um dos motivos desta multiplicação de plantas aquáticas é o despejo de nutrientes nitrogenados e fosforados provenientes das áreas agrícolas, o qual também é responsável diretamente pelo processo de **eutrofização** dos corpos de água. Outro motivo é o também aumento da criação de porcos e aves nos municípios por onde passa o Sistema Produtor Alto Tietê passa.

É possível controlar a abundância dessa biomassa (de plantas aquáticas ou macrófitas aquáticas), por meio de métodos mecânico, químico ou biológico. O controle mecânico é caro, pois as plantas têm que ser coletadas, transportadas e depositadas em local adequado, e em pouco tempo renascem novamente. Já o controle químico das plantas aquáticas tem sido feito com o uso de herbicidas, que apesar de promover resultados rápidos, com baixo investimento econômico, podem promover mutações genéticas nos peixes. Finalmente, o controle biológico é o mais recomendável do ponto de vista ambiental, pois possibilita a incorporação da biomassa das plantas aquáticas por animais herbívoros, como peixes e mamíferos, que podem ser aproveitados pelo homem.

Vale lembrar que foi a introdução de espécies exóticas uma das principais causas de perda da biodiversidade, juntamente com a destruição de habitats e a sobre-exploração dos recursos naturais.



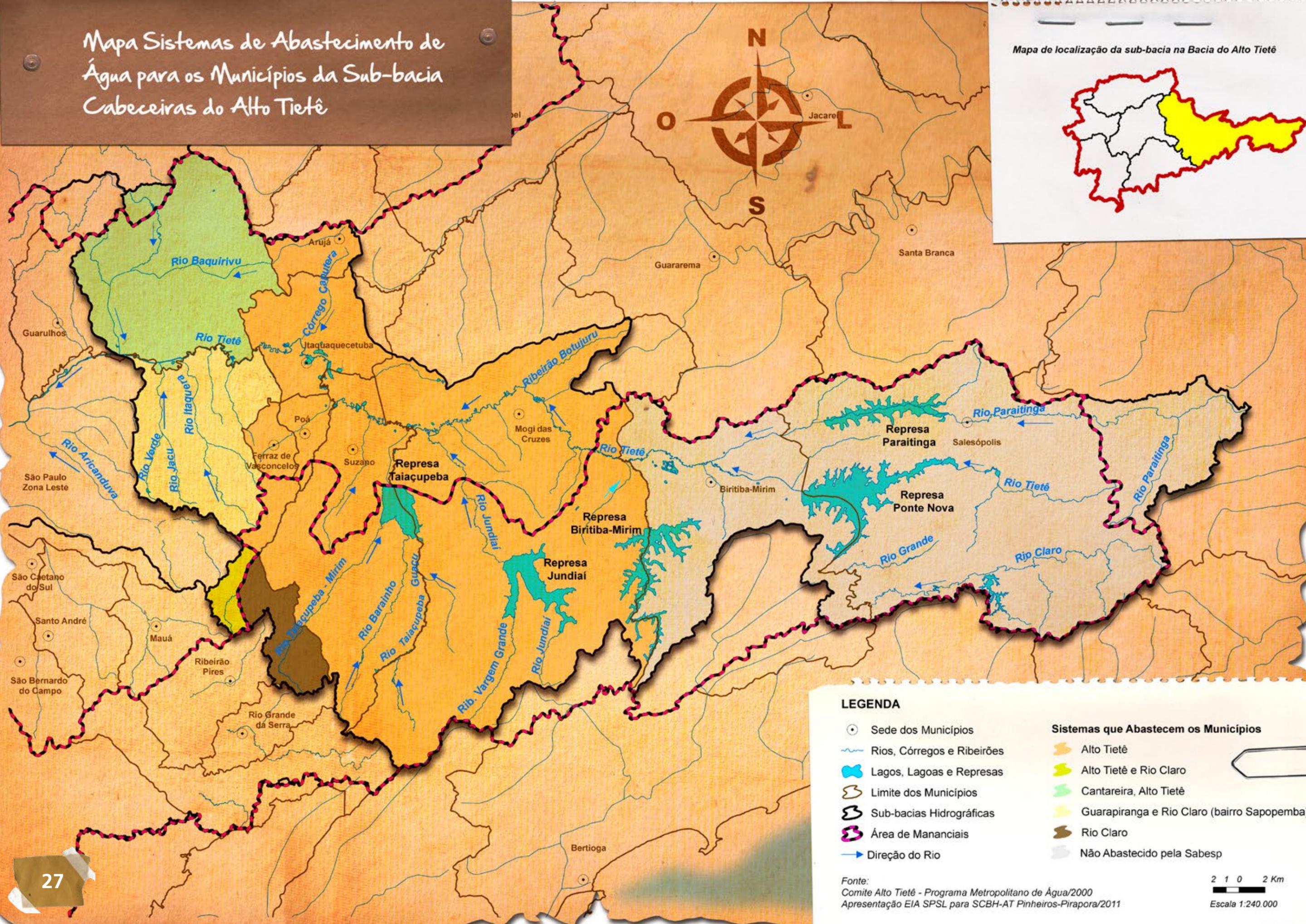
aguapé



alface-d'água

# Mapa Sistemas de Abastecimento de Água para os Municípios da Sub-bacia Cabeceiras do Alto Tietê

Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
  - ~ Rios, Córregos e Ribeirões
  - ☪ Lagos, Lagoas e Represas
  - ⬮ Limite dos Municípios
  - ⬮ Sub-bacias Hidrográficas
  - ⬮ Área de Mananciais
  - ➔ Direção do Rio
- 
- Sistemas que Abastecem os Municípios**
- Alto Tietê
  - Alto Tietê e Rio Claro
  - Cantareira, Alto Tietê
  - Guarapiranga e Rio Claro (bairro Sapopemba)
  - Rio Claro
  - Não Abastecido pela Sabesp

Fonte:  
Comite Alto Tietê - Programa Metropolitano de Água/2000  
Apresentação EIA SPSL para SCBH-AT Pinheiros-Pirapora/2011

2 1 0 2 Km  
Escala 1:240.000

## De onde vêm as águas da Sub-bacia Billings-Tamanduateí do Alto Tietê?

Continuamos a nossa expedição, agora na Sub-bacia Billings-Tamanduateí, que abrange os municípios de Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e São Paulo. Como já pudemos ver, a Represa Billings foi formada pela barragem das águas do Rio Grande, um manancial muito importante e usado hoje para captação de água e abastecimento de boa parte da população do ABC.

Também a Represa Billings, como um todo é responsável pelo abastecimento de 1,2 milhão de pessoas. E esse número poderia chegar a 4,5 milhões, não fosse a poluição da água, concentrada em algumas áreas da represa.

Essa poluição vem do lançamento de esgotos residenciais e industriais, principalmente com as ocupações irregulares, que passam a ocorrer intensamente entre as décadas de 1960 e 1980, apesar da legislação que impedia as ocupações, as quais aconteceram sem qualquer planejamento, devido à ausência de uma política habitacional para aquelas populações menos favorecidas.

Essas ocupações são evidentes nos bairros do Grajaú e na região da Cratera em Parelheiros, que apenas no final de 2000 começaram a receber os serviços de saneamento da Sabesp.



Juliana Belko Barros, 2007

**CURIOSIDADE:** A área da Cratera do Colônia foi formada devido a um impacto de um meteoro, e por este motivo foi tombada. Porém boa parte dela está ocupada e sem saneamento básico, poluindo o Ribeirão Vermelho, que nasce no seu interior e vai em direção à Represa Billings.

A Represa Billings é bastante utilizada para lazer, possibilitando o contato direto com a água em muitos locais. Mas também é conhecida a grave situação de proliferação de algas na represa, em função do esgoto doméstico.

Como diferencial, a Billings representa a maior represa em volume de água da Bacia do Alto Tietê, com um espelho d'água de aproximadamente 100 km<sup>2</sup> e área de drenagem de 582,8 km<sup>2</sup>. É a terceira maior produtora de água da metrópole de São Paulo, com uma captação de 4,8 m<sup>3</sup>/s. E está localizada parcialmente nos municípios de Diadema, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo e integralmente no município de Rio Grande da Serra.

A captação de água é feita nos braços do Rio Grande e no Braço Taquacetuba, e a partir deste último as águas seguem para a Represa Guarapiranga por tubulação. Mas há também captação e tratamento de água para abastecimento por meio do Sistema Rio Grande/Billings, na ETA Rio Grande.

Além do abastecimento público, a Billings é responsável pela geração de energia elétrica em Cubatão, por meio do complexo Henry Borden.

Para a formação da represa foi construída a Usina Elevatória de Pedreira, que além de manter o nível da represa acima do nível do Rio Tietê, ainda é responsável pelo bombeamento da água do Rio Pinheiros, quando há risco de alagamento nas marginais.



Usina Elevatória de Pedreira com Rio Pinheiros à frente e Represa Billings atrás

Juliana Belko Barros, 2009

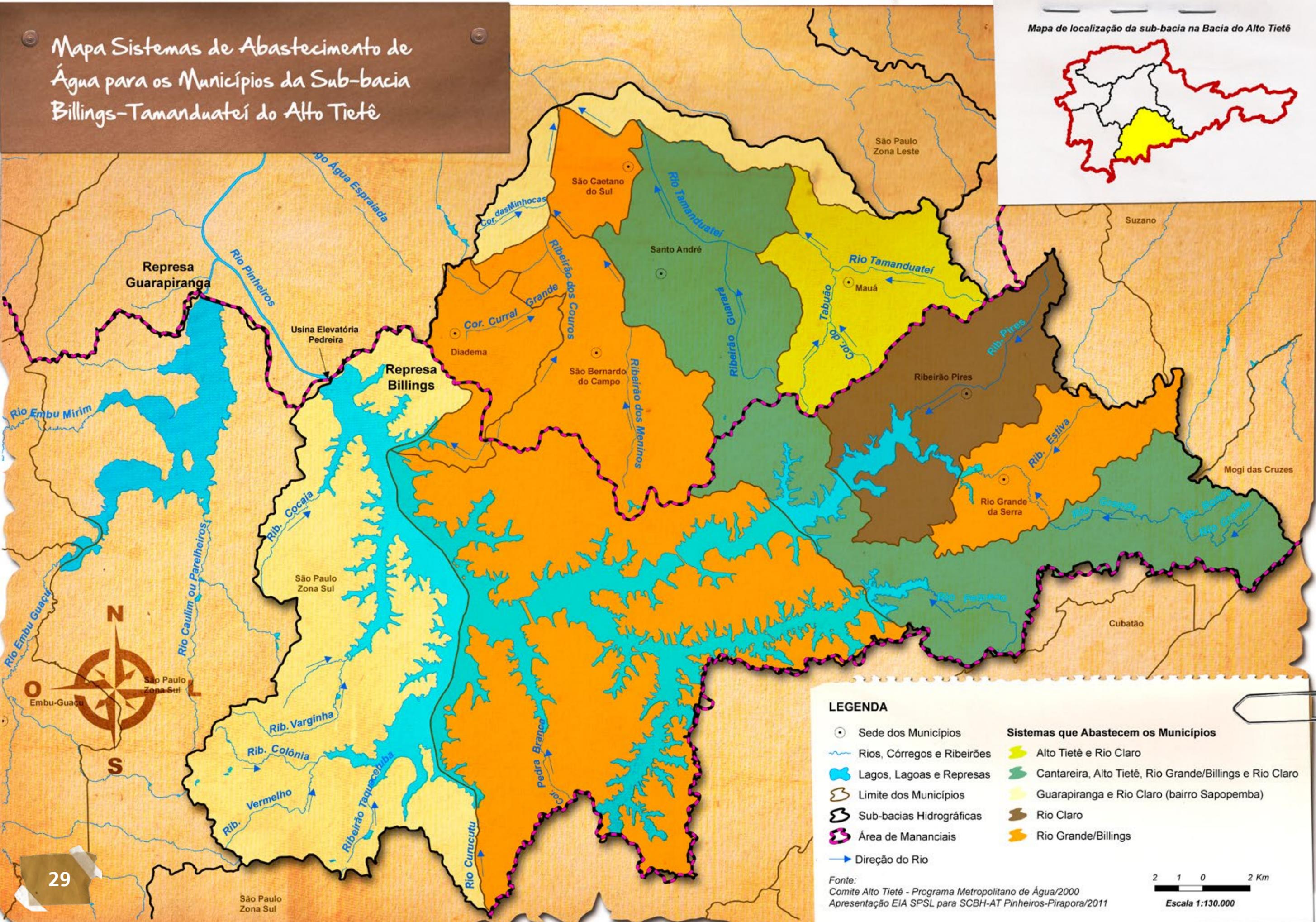
### História e atualidade da Represa Billings

O nome da famosa represa paulistana deve-se ao seu idealizador, o engenheiro Billings, um dos empregados da extinta concessionária de energia elétrica Light, que a projetou entre as décadas de 1930 e 1940.

O objetivo inicial da represa era armazenar água para gerar energia para a usina hidrelétrica Henry Borden, em Cubatão, mas em virtude do elevado crescimento populacional e industrial da Grande São Paulo, principalmente ao longo das décadas de 1950 a 1970, o manancial tornou-se alvo de intensa carga poluidora. Hoje possui grandes trechos poluídos com esgotos domésticos, industriais e metais pesados, e apenas os braços Taquacetuba e Rio Grande são utilizados para abastecimento de água potável pela Sabesp. Afinal de contas, de quem é a responsabilidade dessas tomadas de decisão sem pensar a longo prazo?

# Mapa Sistemas de Abastecimento de Água para os Municípios da Sub-bacia Billings-Tamanduateí do Alto Tietê

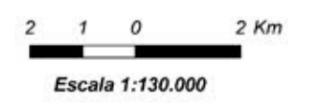
Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
  - ~ Rios, Córregos e Ribeirões
  - ☞ Lagos, Lagoas e Represas
  - ⬮ Limite dos Municípios
  - ⬮ Sub-bacias Hidrográficas
  - ⬮ Área de Mananciais
  - ➔ Direção do Rio
- | Sistemas que Abastecem os Municípios  |   |
|---|---|
| <span style="background-color: #ffff00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> | Alto Tietê e Rio Claro                                  |
| <span style="background-color: #90ee90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> | Cantareira, Alto Tietê, Rio Grande/Billings e Rio Claro |
| <span style="background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> | Guarapiranga e Rio Claro (bairro Sapopemba)             |
| <span style="background-color: #8b4513; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> | Rio Claro   |
| <span style="background-color: #ffa500; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> | Rio Grande/Billings                                     |

Fonte:  
Comite Alto Tietê - Programa Metropolitano de Água/2000  
Apresentação EIA SPSL para SCBH-AT Pinheiros-Pirapora/2011



# De onde vêm as águas da Sub-bacia Juqueri-Cantareira do Alto Tietê?

Mais de 8,8 milhões de pessoas se abastecem do maior sistema produtor de água da região metropolitana de São Paulo, o Sistema Cantareira, inserido na Sub-bacia Juqueri-Cantareira, que abrange os municípios de Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha, Mairiporã e São Paulo. É tanta a demanda que a água precisa ser captada em outra bacia hidrográfica, a do Piracicaba, Jundiá e Capivari (conhecida como PCJ). Um esforço que implica restrições ao desenvolvimento de outras regiões, como a região metropolitana de Campinas.

O caminho das águas na Sub-bacia Juqueri-Cantareira é longo: sua captação se inicia no reservatório Jaguari, estendendo-se pelos municípios de Itapeva, Camanducaia, Extrema, Sapucaí-Mirim, todos no estado de Minas Gerais, e em Vargem, já no estado de São Paulo.

A partir de então o reservatório Jaguari liga-se por um canal ao reservatório Jacareí. Ambos foram inaugurados em 1982, e estão a cerca de 850 m de altitude. O Reservatório Jacareí capta água nos municípios de Bragança Paulista, Joanópolis e Piracaia, em São Paulo, onde também está sua represa.

A seguir, as águas desses reservatórios seguem por um túnel, por meio da gravidade, para o Reservatório Cachoeira, em operação desde 1974, nos municípios de Joanópolis e Piracaia.



Represa Paiva Castro

SABESP

As águas continuam descendo para o reservatório Atibainha, em Nazaré Paulista, novamente por um túnel e um canal com cerca de 1,2 km de extensão. Do Atibainha, inaugurado em 1975, vão para a Represa de Paiva Castro, em operação desde 1973, no município de Mairiporã, com área de drenagem também em Franco da Rocha e Caieiras.

## Recorte do Sistema Cantareira na Sub-bacia Juqueri-Cantareira



O caminho ainda prossegue, pois como a Represa Paiva Castro se encontra entre montanhas, as águas não conseguem continuar descendo rumo a São Paulo. Assim, elas passam a ser bombeadas pela Estação Elevatória Santa Inês, por meio de um conjunto de bombas, até o re-servatório de Águas Claras, inaugurado em 1971, a 860 m de altitude, na Serra da Cantareira.

Uma curiosidade é que, apesar de as águas do Sistema Cantareira percorrerem a cidade de Mairiporã, elas não são as principais fontes de abastecimento de água da cidade, pois a existência de chácaras de lazer em grande parte do território de Mairiporã faz com que a captação seja feita por poços artesanais individuais nos sítios e chácaras, situação que ocorre também em outras áreas rurais da bacia.

Finalmente, já na Serra da Cantareira, a água desce para a ETA do Guaraú, onde é tratada e distribuída para a região metropolitana de São Paulo. Hoje, o Sistema Cantareira transporta 31 m<sup>3</sup>/s para abastecimento, segundo a Sabesp.

Todo esse trajeto dá uma dimensão do quanto é complexo trazer água para a metrópole, e embora os reservatórios do Sistema Cantareira tenham começado a ser construídos na década de 1970, somente para uso rural, a região vem passando por um processo contínuo de adensamento populacional e ocupação das áreas de mananciais.



Bombas da Elevatória de Santa Inês

SABESP



# De onde vêm as águas da Sub-bacia Cotia-Guarapiranga do Alto Tietê?

Juliana Belko Barros, 2006



Represa Guarapiranga

Ao conhecer a famosa Represa Guarapiranga, apreciada por sua paisagem e possibilidades de lazer, constatamos que ela é uma parte da sub-bacia da Guarapiranga, que abrange os municípios de Cotia, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, São Paulo e Taboão da Serra, com área total de 639 km<sup>2</sup>. E apesar de ter sido construída entre 1906 e 1909, para o fornecimento de energia elétrica na cidade de São Paulo, hoje é uma das principais fontes de abastecimento de água da metrópole. Suas águas provêm do represamento do Rio Guarapiranga, um

dos formadores do Rio Pinheiros, e que tinha como afluentes os rios Parelheiros, Embu-Guaçu e Embu-Mirim.

A criação da represa também teve como objetivo regularizar a vazão do Rio Tietê e aumentar a capacidade de geração de energia na Usina de Santana de Parnaíba, a Usina Hidrelétrica Edgard de Souza ou Barragem, que tinha sua produção comprometida em épocas de estiagem. Já em 1928, a Guarapiranga tornou-se o principal sistema produtor de água para abastecimento público da metrópole, devido ao crescimento populacional e à demanda hídrica em expansão. O tamanho do seu espelho d'água é de 26,6 km<sup>2</sup>, armazenando um volume de 171 milhões de metros cúbicos de água, e produzindo em média 13,8 m<sup>3</sup>/s, segundo dados de 2006.

Hoje, a Represa Guarapiranga recebe água de um dos braços da Represa Billings, o Rio Taquacetuba, e do Rio Capivari. O processo para trazer água de outros mananciais é sempre trabalhoso: a água do braço Taquacetuba é bombeada para um canal até a várzea do Rio Parelheiros e só então segue para a represa; já a água do Rio Capivari é bombeada para o canal do Capivari até o Ribeirão Vermelho, afluente do Rio Embu-Guaçu, até desaguar na Guarapiranga.



Juliana Belko Barros, 2006



Represa Guarapiranga

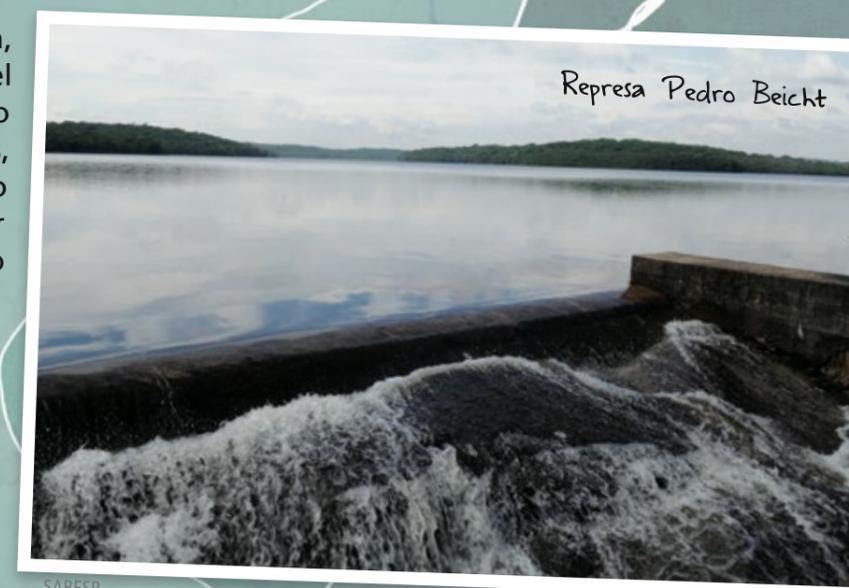
Podemos observar cenários contraditórios na Sub-bacia da Guarapiranga, pois ao sul ainda encontramos importantes remanescentes de Mata Atlântica e, ao norte, suas margens já estão densamente ocupadas de forma irregular devido à ausência de políticas públicas de habitação. Essa ocupação, por ser irregular, não tem acesso a políticas de saneamento, lançando seus esgotos, poluindo e assoreando as águas da represa, além de essa carga orgânica estimular a proliferação das algas, causando enormes problemas para tratar essa água que é consumida pelos cidadãos dessa mesma região.

O mapa da p. 33 mostra os municípios inseridos totalmente na sub-bacia, Embu-Guaçu e Itapeverica da Serra, e os municípios parcialmente inseridos nela, como Cotia, Embu das Artes, Juquitiba, São Lourenço da Serra e São Paulo.

Na área da sub-bacia vivem 800 mil pessoas, mas o Sistema Guarapiranga abastece mais de 3,8 milhões de pessoas. Esse sistema tem suas águas tratadas pelo ETA Alto da Boa Vista, abastecendo o município de São Paulo nos bairros do Butantã, Campo Limpo, Morumbi, Capão Redondo, Interlagos e Santo Amaro, além do município de Taboão da Serra. E embora esteja totalmente inserido na Sub-bacia da Guarapiranga, os municípios de Embu-Guaçu e de Itapeverica recebem suas águas de abastecimento do Sistema Alto Cotia e de sistemas isolados. Já o município de Cotia recebe suas águas do Sistema Alto Cotia e virá a receber do Sistema São Lourenço.

Os municípios de Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Juquitiba e São Lourenço da Serra possuem sistemas isolados de produção e distribuição de água.

Diferente da Represa Guarapiranga, a Represa Pedro Beicht, responsável por servir diretamente o Sistema Alto Cotia, apresenta suas águas limpas, sem contaminação por esgoto urbano, em virtude de sua bacia ser preservada pela reserva florestal do Morro Grande.



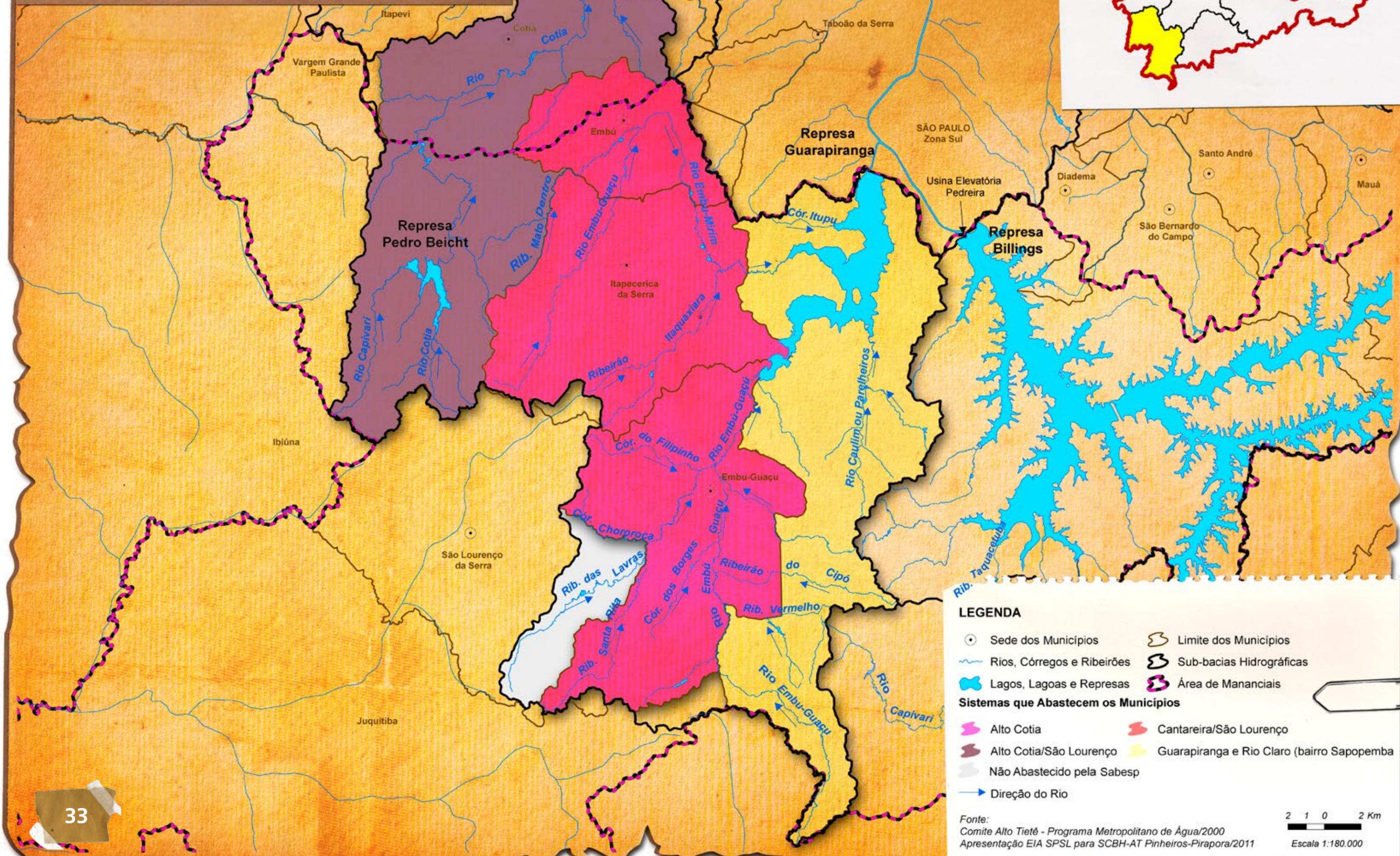
Represa Pedro Beicht

SABESP

SABESP

# Mapa Sistemas de Abastecimento de Água para os Municípios da Sub-bacia Cotia-Guarapiranga do Alto Tietê

Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
  - Rios, Córregos e Ribeirões
  - ☪ Lagos, Lagoas e Represas
  - Limite dos Municípios
  - ☪ Sub-bacias Hidrográficas
  - ☪ Área de Mananciais
- Sistemas que Abastecem os Municípios**
- Alto Cotia
  - Alto Cotia/São Lourenço
  - Não Abastecido pela Sabesp
  - Cantareira/São Lourenço
  - Guarapiranga e Rio Claro (bairro Sapopemba)
- Direção do Rio

Fonte:  
Comite Alto Tietê - Programa Metropolitano de Água/2000  
Apresentação EIA SPSL para SCBH-AT Pinheiros-Pirapora/2011

2 1 0 2 Km  
Escala 1:180.000

# De onde vêm as águas da Sub-bacia Pinheiros-Pirapora do Alto Tietê?

De forma inédita, vamos navegar por uma sub-bacia cuja água para abastecimento vem toda de sistemas externos e não recebe tratamento adequado. Trata-se da Sub-bacia Pinheiros-Pirapora, que abrange os municípios de Barueri, Carapicuíba, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Santana do Parnaíba e a região noroeste de São Paulo, que tem o Tietê como principal rio, num trecho em que este já se encontra bastante poluído ao cruzar a cidade, tornando-se difícil o tratamento de água dessa sub-bacia.

No mapa abaixo observamos ainda que a Represa Pirapora dessa sub-bacia recebe as águas poluídíssimas do Rio Tietê, as quais são utilizadas para geração de eletricidade.

O principal sistema de abastecimento do Pinheiros-Pirapora é o Sistema Baixo Cotia, em operação desde 1963, que faz uso do excedente hídrico a jusante do Sistema Alto Cotia. Ali, no Baixo Cotia, as barragens Isolina Superior e Isolina Inferior, ambas no Rio Cotia, permitem que a água não usada para abastecimento desague no Rio Barueri e, em seguida, no Tietê.

Esse sistema é responsável pelo abastecimento dos municípios de Itapevi, Jandira, Barueri e parte do município de Santana de Parnaíba, com uma produção média de  $900 \text{ l/s} = 0,9 \text{ m}^3$  de água. Isso significa abastecer até 460 mil pessoas.

No Sistema Baixo Cotia não houve a proteção das matas ciliares, e a densa ocupação das margens vem causando poluição das águas e assoreamento.

O Sistema Guarapiranga e Rio Claro, ao sul da sub-bacia, abastece parte de Osasco, município que também recebe água do Sistema Cantareira ao norte. Já o município de Carapicuíba recebe suas águas para abastecimento dos Sistemas Cantareira/São Lourenço e Alto Cotia/São Lourenço.

É também nesta sub-bacia que temos o conhecido e indesejável processo de formação de espumas na barragem de Pirapora do Bom Jesus, causado pela oxigenação da água contaminada pelos esgotos lançados no Tietê e nos outros rios da bacia.

Devido ao comprometimento de grande parte da água da Sub-bacia do Pinheiros-Pirapora, o abastecimento público em municípios como Santana de Parnaíba, Pirapora de Bom Jesus e parte de Barueri é feito por sistemas isolados. O novo Sistema São Lourenço irá atender esses municípios.

Vale notar que, no mapa, o município de Pirapora do Bom Jesus não possui sistema relacionado na legenda por ser totalmente abastecido por sistemas isolados.

Para saber mais visite o site [www.pinheirospirapora.org.br](http://www.pinheirospirapora.org.br)

Leia a publicação Águas no oeste do Alto Tietê <<http://www.pinheirospirapora.org.br/pp/downloads/publicacoes/%C3%81guas%20no%20Oeste%20do%20Alto%20Tiet%C3%AA-%20%205%20Elementos.pdf>>

## A Cava de Carapicuíba

Entre os municípios de Carapicuíba e Barueri, um antigo meandro do Rio Tietê deu origem à Cava de Carapicuíba. Como nessa região o rio sofreu intensa exploração de areia, durante quase um século, isso implicou o rebaixamento da calha do meandro, e no alagamento do Tietê, durante as cheias.



Em 1962 a área do entorno da cava era rural e havia intensa extração de areia no meandro do Rio Tietê.



Em 1972, após a retificação do Rio Tietê, num dia de fortes chuvas houve o rompimento do rio, invadindo a cava de mineração por águas do Tietê, formando a Lagoa de Carapicuíba.



Em 2001, cheia de água, a Cava de Carapicuíba abrigava em seu entorno um lixão, uma favela e catadores de materiais recicláveis. Nessa época, iniciou-se o projeto de sua recuperação ambiental.



Com o projeto de recuperação da cava, em 2009, a área do lixão entrou em processo de recuperação. O Rodoanel passou à sua direita e à sua esquerda foram construídas as unidades da FATEC/ETEC.



Atualmente, a cava está muito diferente da época em que sua área foi invadida pelas águas do Tietê. O Parque Gabriel Chucre já está em funcionamento e as famílias que ocupavam o terreno irregularmente estão sendo removidas.

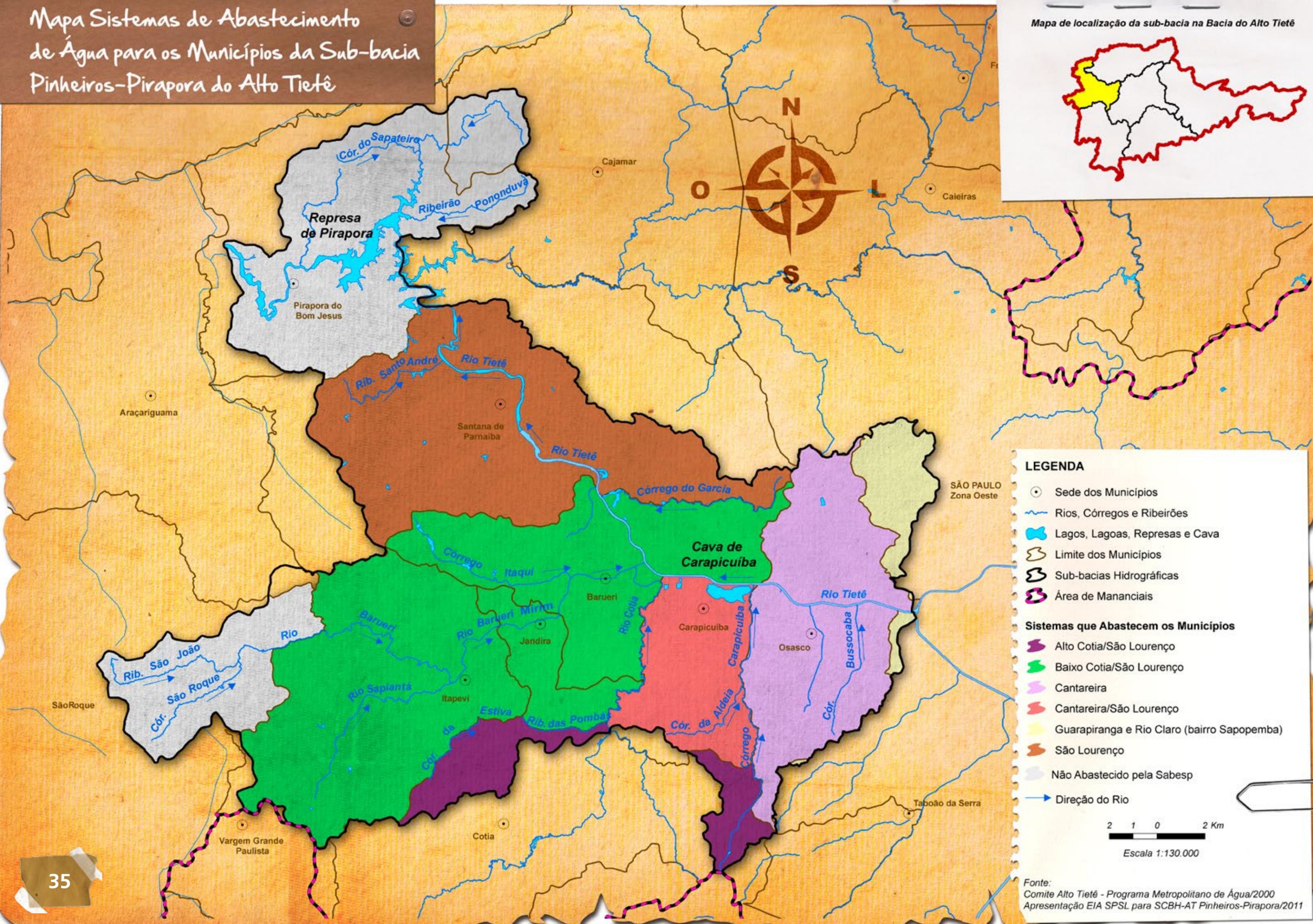


Após a conclusão do projeto, espera-se ter na área da cava um centro de logística, um heliporto, acesso à Estação de Carapicuíba da CPTM, um espelho d'água mais raso, com o preenchimento de sua cava. Além disso a água deve adquirir melhor qualidade ambiental.

A lagoa de Carapicuíba, não é uma lagoa e sim uma cava. Uma lagoa é uma formação natural. Já a cava, devido à extração de areia, foi formada como um buraco que foi inundado.

# Mapa Sistemas de Abastecimento de Água para os Municípios da Sub-bacia Pinheiros-Pirapora do Alto Tietê

Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
  - ~ Rios, Córregos e Ribeirões
  - ☪ Lagos, Lagoas, Represas e Cava
  - Limite dos Municípios
  - ⬭ Sub-bacias Hidrográficas
  - ⬭ Área de Mananciais
- Sistemas que Abastecem os Municípios**
- ☪ Alto Cotia/São Lourenço
  - ☪ Baixo Cotia/São Lourenço
  - ☪ Cantareira
  - ☪ Cantareira/São Lourenço
  - ☪ Guarapiranga e Rio Claro (bairro Sapopemba)
  - ☪ São Lourenço
  - ☪ Não Abastecido pela Sabesp
  - ➔ Direção do Rio



Fonte: Comitê Alto Tietê - Programa Metropolitano de Água/2000  
Apresentação EIA SPSL para SCBH-AT Pinheiros-Pirapora/2011

## Por que temos que buscar água tão longe?

Você sabia que nós, usuários da Grande São Paulo, estamos utilizando água “emprestada”? Pois é, através de uma transposição de 33 mil litros de água, a cada segundo, da região vizinha, a Bacia Hidrográfica Piracicaba, Capivari, Jundiá – BHPCJ nos empresta as suas águas.

Por intermédio de um conjunto de obras de engenharia, denominado Transposição de Bacias, essa imensa quantidade de água é retirada da BHPCJ, ou seja, do Rio Piracicaba, sendo repassado para o Sistema Cantareira, sendo este o maior contribuinte para o abastecimento da Grande São Paulo. Essa transposição, “empréstimo de água”, vem se mantendo devido a um acordo (concessão), que sempre é questionado pelos usuários da BHPCJ e por especialistas em gestão dos recursos hídricos.

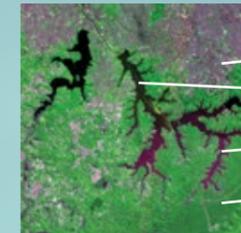
Por outro lado, obras do começo do século passado permitem a transferência, através do Rio Pinheiros, de águas do Rio Tietê para gerar energia, aproveitando o desnível de cerca de 700 m existente entre a região da capital e a Baixada Santista. Atualmente, essa transposição só é permitida quando há enchentes no Tietê. Devemos lembrar que as águas do Tietê na região de São Paulo atualmente estão poluídas, e esse desvio descarrega uma enorme carga poluidora na Baixada Santista.

Devido ao esgotamento dos recursos hídricos disponíveis para a região de São Paulo, a nova alternativa, já em estudos avançados, é ir buscar água da bacia do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, para transferi-las para a região oeste da BHAT. Outras soluções para o problema, como redução de perdas, uso racional da água, aproveitamento de águas de chuvas e reúso da água para fins não potáveis têm pouca prioridade no planejamento da BHAT.

Obras de transposição de bacias são comuns há anos, entre nós e no mundo. Mas será que esta é sempre uma boa solução? Até quando iremos consumir as águas que nossos vizinhos nos emprestam há anos? É justo apropriar-se desse bem vital, penalizando outras pessoas em nosso benefício?

Um ótimo exemplo para evitar essa prática foi a construção, em novembro de 2012, do sistema Agropolo, o maior projeto de água de reúso para fins industriais do Brasil. O sistema tem a capacidade de produzir até mil litros de água de reúso por segundo, abastecendo o Polo Petroquímico de Capuava, no município de Mauá, região da Grande São Paulo. Esse volume é equivalente ao consumo de água potável de 300 mil moradores. A matéria-prima dessa planta é o efluente de estação de tratamento de esgoto.

## Interpretando imagens de satélite



- ocupação urbana
- presença de algas no corpo d'água
- corpo d'água poluído
- vegetação

Um dos maiores aliados na observação da dinâmica da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e de onde vêm suas águas são as imagens de satélites.

Satélite é considerado todo objeto que gira ao redor de outro. A Lua é o satélite natural da Terra, enquanto em torno da Terra há outros satélites artificiais orbitando com diferentes funções. Alguns para a transmissão de imagens de televisão, sinais de rádio e telefone celular; outros para a previsão do tempo e ainda aqueles que tiram fotos de partes do planeta periodicamente, permitindo acompanhar desde os desmatamentos na Amazônia; até a realização de espionagens, como os espaços são ocupados e suas transformações.

Os satélites possuem sensores que captam a energia, radiação eletromagnética, refletida ou emitida pela Terra, dividida em faixas espectrais, transformando essa energia em sinais elétricos que são processados e transformados em imagens. Todo sensor de satélite possui uma resolução espacial correspondente ao tamanho mínimo de um objeto que se consegue observar em uma imagem. Quanto maior a resolução espacial, maior o nível de detalhes de uma imagem. Por exemplo, se tivermos uma resolução espacial de 2 m podemos identificar objetos com mais de 2 m.

As imagens de satélites Landsat possuem resolução espacial de 80 m, o que torna inviável distinguir casas ou árvores nas imagens, mas permite identificar onde há vegetação (imagem de tom verde) e onde há urbanização (tom rosado e cinza). Nas imagens de satélite, a água aparece geralmente na cor preta, e variações ocorrem pela presença de algas e poluição.

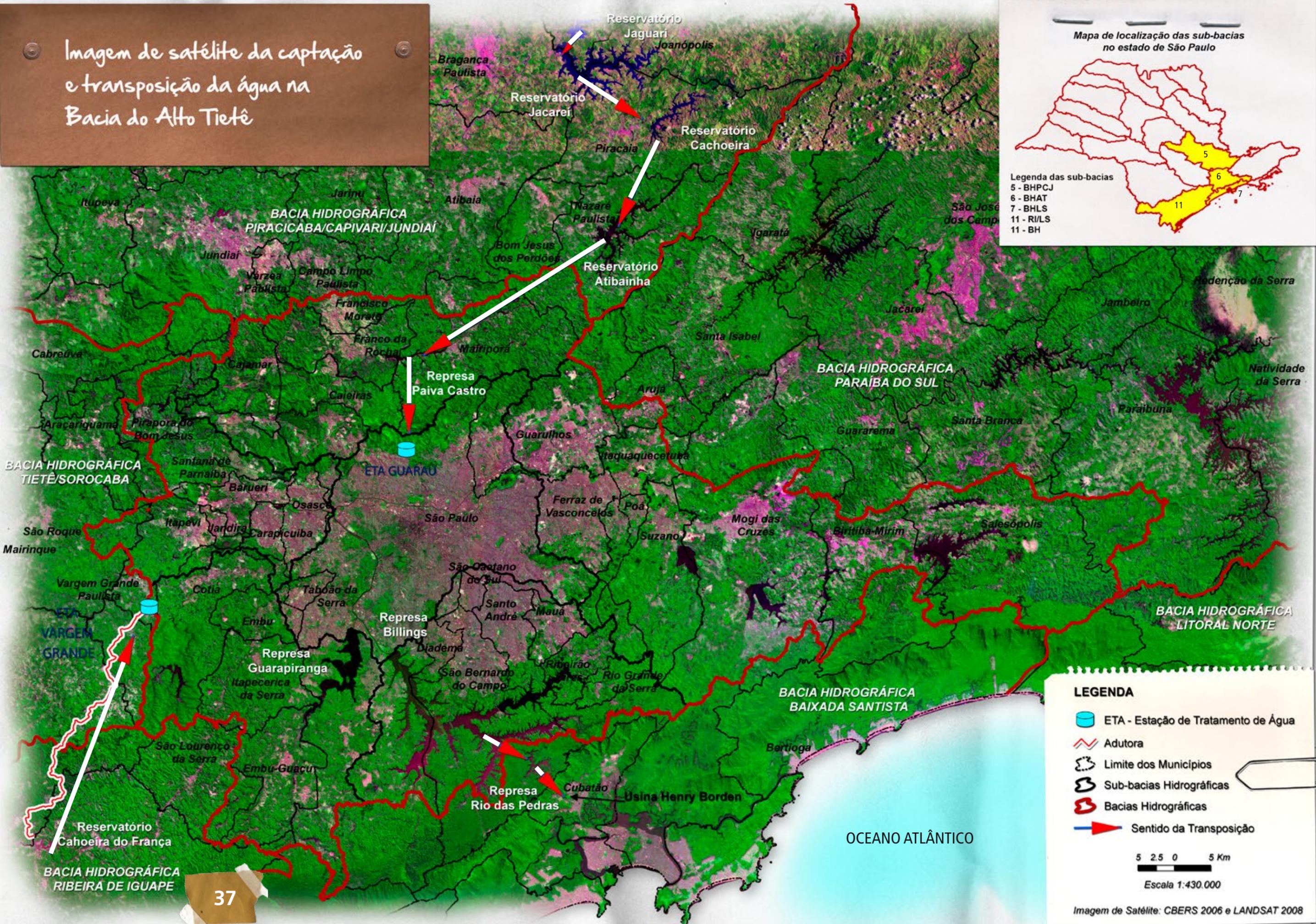
### RADARES

Os satélites não são os únicos instrumentos utilizados para se produzir imagens da Terra. Imagens também pode ser produzidas por radares. Os radares são sensores que enviam e captam energia na região de micro-ondas, podendo funcionar à noite ou quando há nuvens sem interferência, diferente dos satélites, que dependem de luz e boas condições climáticas.

### FOTOGRAFIAS AÉREAS

As fotografias aéreas são usadas para a criação de cartas topográficas e mapas. Uma das primeiras fotografias da superfície terrestre foi feita por meio de câmeras especiais instaladas em pássaros e depois em balões e pipas. Em decorrência dos avanços tecnológicos, atualmente as imagens aéreas são realizadas por satélites. A partir das imagens coletadas nas fotografias aéreas é possível obter informações com grande grau de detalhes sobre diversos temas, como malha urbana, malha viária, reservas ambientais, áreas de queimadas, loteamento, entre outros.

Imagem de satélite da captação e transposição da água na Bacia do Alto Tietê



**LEGENDA**

- ETA - Estação de Tratamento de Água
- Adutora
- Limite dos Municípios
- Sub-bacias Hidrográficas
- Bacias Hidrográficas
- Sentido da Transposição

5 2.5 0 5 Km  
 Escala 1:430.000  
 Imagem de Satélite: CBERS 2006 e LANDSAT 2008

# Captação e Transposição do Sistema Cantareira - - Da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá para o Alto Tietê

O primeiro megaprojeto de obras de engenharia para levar água da Serra da Cantareira para o município de São Paulo nasceu em 1863, dando origem ao conjunto chamado hoje de Sistema Cantareira. Quase um século depois, com o aumento populacional de São Paulo e dos municípios vizinhos, foi criada a Comissão Especial para o Planejamento das Obras de Abastecimento e Distribuição de Água da Capital – Cepa, que iniciou os primeiros estudos para a utilização do Rio Juqueri, em 1962.

## Sistema Cantareira



Na imagem de satélite abaixo é possível observar os reservatórios e o caminho que as águas fazem através das setas. A captação de água do Sistema Cantareira se inicia no Reservatório Jaguari, com sua bacia nos municípios de Itapeva, Camanducaia, Extrema, Sapucaí-Mirim, todos em Minas Gerais, e Vargem, em São Paulo.

Os reservatórios Jaguari e Jacareí estão interligados por um canal. Ambos foram inaugurados em 1982 e se encontram a 844 m de altitude.

Na ilustração do Sistema Cantareira, acima, observa-se o Reservatório Jacareí, que possui área de captação nos municípios de Bragança Paulista, Joanópolis e Piracaia, em São Paulo, com a represa ocupando os mesmos municípios. Pelo túnel 6, as águas desses reservatórios seguem por gravidade para o Reservatório Cachoeira, em operação desde 1974, localizado em Joanópolis e Piracaia, a 822 m de altitude. Depois as águas continuam descendo para o Reservatório Atibainha, localizado em Nazaré Paulista, a 787 m de altitude, por meio do túnel 5, com um canal com 1,2 km de extensão.



Juliana Belko Barros, 2008

Em seguida, a água segue do Reservatório de Atibainha, inaugurado em 1975, para a Represa de Paiva Castro, em operação desde 1973, no município de Mairiporã, com área de drenagem também em Franco da Rocha e Caieiras, a 745 m de altitude, por meio de um túnel e um canal que corta a Represa Cascata.

A Represa de Paiva Castro se encontra entre montanhas, não havendo possibilidade de continuar descendo para outro reservatório que o traga a São Paulo. Com isso, para que as águas dele cheguem ao Reservatório de Águas Claras, inaugurado em 1971, a 860 m de altitude, na Serra da Cantareira, elas são bombeadas da Estação Elevatória de Santa Inês por um conjunto de quatro bombas, implantadas a 70 m abaixo da superfície do terreno, com capacidade para lançar 11 mil litros de água por segundo, a 120 m de altura, o que possibilita que a água chegue ao Reservatório de Águas Claras.

Já na Serra da Cantareira, a água desce para a Estação de Tratamento de Água do Guaraú, onde é tratada e distribuída para a região metropolitana de São Paulo. Ao sul do reservatório é possível observar a mancha urbana do município de São Paulo.

Embora de uso essencialmente rural até a década de 1970, quando os reservatórios começaram a ser construídos, desde então a região do Sistema Cantareira passa por um processo contínuo de adensamento populacional nas áreas de mananciais, como é possível observar no entorno dos reservatórios.

## Água que salva

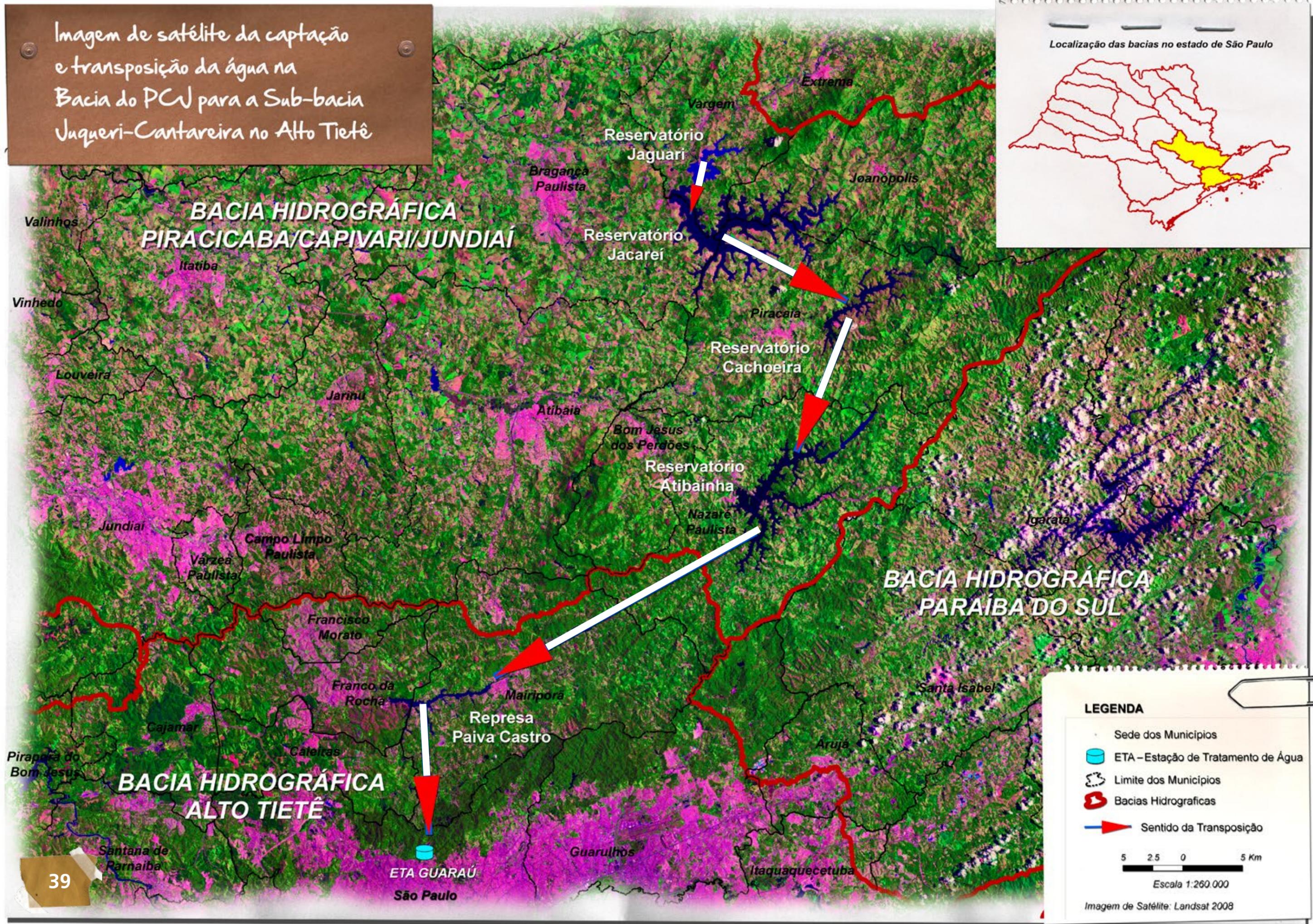
Muitas pesquisas estão em andamento para aumentar o conhecimento do papel da vegetação na produção das chuvas. Na região amazônica, pesquisadores do projeto Atto, realizado pela USP em parceria com o Instituto Max Planck da Alemanha, descobriram que a vegetação amazônica lança partículas minúsculas de potássio no ar que são responsáveis pela formação de chuvas. O que nos faz reconhecer ainda mais o importante papel da vegetação na produção de chuvas.

Como responsável pelo abastecimento público da maior região metropolitana do país, a Sabesp tem o papel de garantir água em quantidade e qualidade em seus reservatórios de captação. Em 2001, durante um forte ano de seca, utilizou um método artificial de "fazer chover" na Serra da Cantareira, por meio do bombardeio de nuvens com substâncias que potencializam a ocorrência de chuvas. Com isso, houve aumento no volume de água em seus reservatórios de captação para abastecimento da população que sofria com os constantes racionamentos de água.

Ainda que existam opiniões contrárias à técnica artificial de "fazer chover", uma coisa é certa: podemos contribuir para que a chuva ocorra naturalmente se plantarmos ao menos uma árvore, seja na calçada de casa ou em outro local do bairro ou cidade. Desta forma, é possível melhorar o conforto térmico local e a produção de água por meio da chuva.

Imagem de satélite da captação e transposição da água na Bacia do PCW para a Sub-bacia Juqueri-Cantareira no Alto Tietê

Localização das bacias no estado de São Paulo



**BACIA HIDROGRÁFICA  
PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ**

**BACIA HIDROGRÁFICA  
PARAÍBA DO SUL**

**BACIA HIDROGRÁFICA  
ALTO TIETÊ**

**LEGENDA**

- Sede dos Municípios
- 🌊 ETA – Estação de Tratamento de Água
- 🗺 Limite dos Municípios
- 📍 Bacias Hidrográficas
- ➡ Sentido da Transposição

5 2.5 0 5 Km

Escala 1:260.000

Imagem de Satélite: Landsat 2008

## Captação e Transposição da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape para o Alto Tietê

Pouca gente sabe que a Sabesp está construindo mais uma estrutura para fornecer água à Grande São Paulo, o chamado Sistema Produtor São Lourenço. O objetivo é aumentar a disponibilidade de água na Bacia do Alto Tietê, com previsão de término da obra até 2016. Esse sistema trará água da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape/Litoral Sul para a Bacia do Alto Tietê.

Isso é o que se chama de transposição, e irá diminuir as situações de falta de água para 1,5 milhão de pessoas nos municípios de Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba, Santana do Parnaíba e São Paulo, abastecidas hoje pelos sistemas produtores Alto Cotia, Baixo Cotia, Guarapiranga e Cantareira, obtendo um incremento de 4,7 m<sup>3</sup>/s de água.

Todo esse conjunto terá 48,22 km, sendo 30,75 km de adutora de água tratada, 14,3 km de quatro sub-adutoras e em torno de 40,36 km de linha de transmissão, além de estações elevatórias, ETA e reservatórios. Isso mostra a grandeza da obra para aumentar o fornecimento de água na bacia. E apesar das dimensões desse sistema, terá baixo impacto sobre a fauna da região por onde passará, segundo a Sabesp.

Na imagem de satélite é possível observar que a água irá do Reservatório Cachoeira do França para a ETA São Lourenço, passando por áreas preservadas de Mata Atlântica e algumas manchas urbanas. Como a água terá que subir a uma altitude de 960 m, o funcionamento do sistema vai demandar muita energia elétrica. Assim, foi necessário construir uma linha de transmissão de eletricidade de Embu-Guaçu, passando por São Lourenço da Serra, até a Represa Cachoeira do França.

Ao todo, o sistema deve percorrer mais de 40 km com intervenções, principalmente no braço do Ribeirão Laranjeiras, local da represa em que será realizada a captação de água. Porém não causará interferência nos usos recreativos do reservatório, como pesca e esportes aquáticos.

Trazer água da Bacia do Ribeira do Iguape/Litoral Sul é necessário, devido à demanda da alta concentração humana na Bacia do Alto Tietê, porém também deve ser prioritário iniciar programas para reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento, campanhas educativas para diminuir o desperdício, estimular a captação de água de chuva e intensificar o uso racional da água.



### A Mata Atlântica e a saúde dos rios

A grande floresta tropical da costa brasileira, formada há cerca de 50 milhões de anos, é abrigo de enorme biodiversidade, recursos naturais que servem para moradia, alimentação e medicamentos para os seres humanos e, principalmente, é a maior protetora das águas consumidas por essas pessoas e os seres vivos em geral.

Apesar de a Mata Atlântica ter sido devastada ao longo dos séculos, restando só 8,5% da floresta original, em seu domínio vivem 120 milhões de pessoas, que se beneficiam da água que nasce em seu solo, formando uma intrincada rede de rios e nascentes.

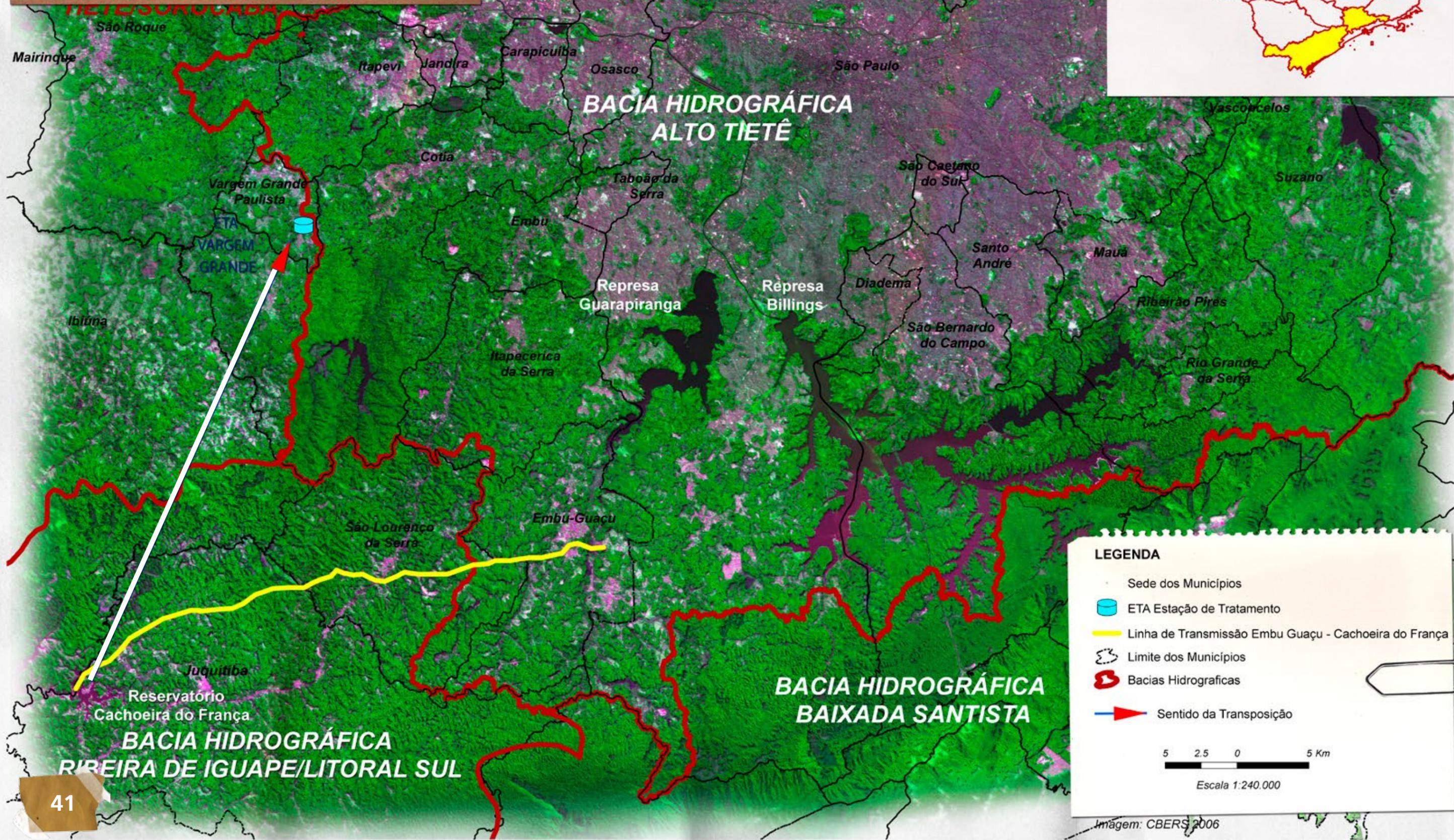
Nesse bioma estão localizados os principais mananciais que abastecem várias cidades e propiciam o desenvolvimento das atividades humanas, como a agricultura, a pecuária, a indústria e o processo de urbanização do país. Seis das nove grandes bacias hidrográficas do país encontram-se na Mata Atlântica: a do Rio São Francisco, do Rio Paraíba do Sul, do Rio Doce, do Rio Tietê, do Rio Ribeira de Iguape e do Rio Paraná, água que irá abastecer mais de 3.400 municípios inseridos no bioma. As únicas responsáveis por assegurar a quantidade e a qualidade na produção dessa água são as florestas.

Além de proteger as nascentes, as florestas têm um tipo de vegetação conhecida como mata ciliar que, como os cílios de um olho, protege os rios da entrada de resíduos e sedimentos, assim como protege o rio do assoreamento. A cobertura das árvores também deixa o solo mais poroso, permitindo que a água da chuva infiltre até atingir o lençol freático e alimente as nascentes que brotam nas baixadas, onde formam os brejos e alimentam as águas subterrâneas.

Em nosso país, a Lei 12.651, conhecida como o Código Florestal, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e estabelece normas para a produção agrícola e florestal. A lei determina que todo rio possua suas margens cobertas por matas ciliares, numa faixa que varia de 30 m até 500 m de largura, dependendo do tamanho do rio, do tamanho da propriedade e da data em que a vegetação foi desmatada. São as chamadas Áreas de Preservação Permanente – APPs, que também incluem lagos e lagoas naturais, entorno de nascentes, topos de morro com altura mínima de 100 m, encostas com inclinação maior que 45 graus, entorno de brejos e manguezais, entre outros. Mas, na prática, vimos que a maioria de nossas APPs está destruída, dependendo de recuperação imediata para manutenção da saúde dos mananciais que abastecem quase 70% da população do país.

Imagem de satélite da captação e transposição da água da Bacia Hidrográfica do Ribeira do Iguape/Litoral sul para o Alto Tietê

Localização das bacias no estado de São Paulo



**LEGENDA**

- Sede dos Municípios
- ETA Estação de Tratamento
- Linha de Transmissão Embu Guaçu - Cachoeira do França
- Limite dos Municípios
- Bacias Hidrograficas
- Sentido da Transposição

5 2.5 0 5 Km

Escala 1:240.000

Imagem: CBERS 2006

# Transposição da água da Bacia do Alto Tietê para Baixada Santista

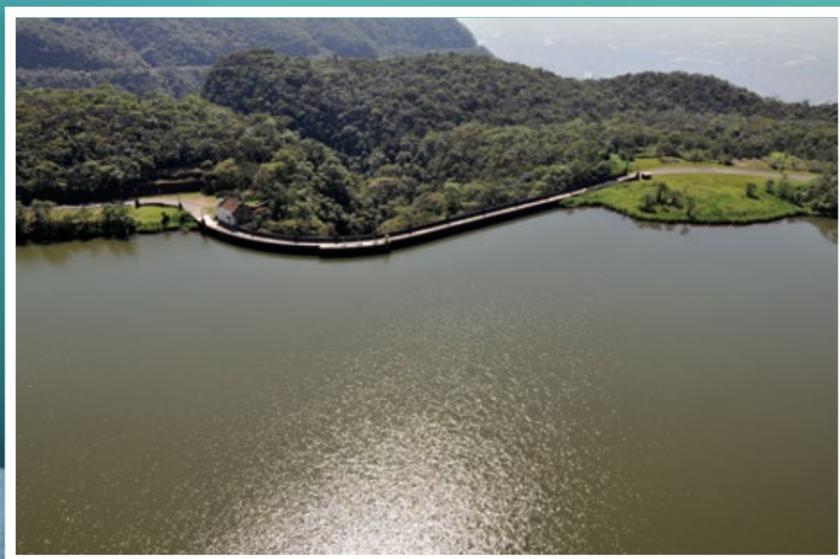
A Represa Billings foi construída em 1958 para a geração de eletricidade através da usina Henry Borden, localizada na Serra do Mar, em Cubatão. Juntamente com a Billings, construiu-se o Reservatório Rio das Pedras e a Barragem Reguladora Billings-Pedras, localizados ao sul de São Bernardo do Campo, em uma região de Mata Atlântica.

O Reservatório Rio das Pedras, formado pelo rio de mesmo nome, é um intermediário entre a Billings e a Henry Borden, na Serra do Mar, recebendo as águas da Represa Billings, hoje poluídas pela carga de esgotos domésticos e industriais. Porém no reservatório as águas da Billings perdem parte de sua poluição por decantação, antes de descer a Serra do Mar pela tubulação da usina.

A Represa Rio das Pedras foi construída originalmente para a geração de eletricidade, e hoje abastece parcialmente o município de Cubatão. Após passar pelos sistemas de tubos da usina Henry Borden, a água vai para a ETA Cubatão e de lá é distribuída.

Vemos aqui a transposição das águas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê para a Baixada Santista, com o objetivo de geração de eletricidade e de abastecimento público. Com o aumento da população na Baixada e a exploração do pré-sal, a demanda por água deverá ser ampliada, implicando uma maior valorização da água.

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista está localizada a sudeste do estado de São Paulo, ao longo do litoral. Seus limites abrangem integralmente os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente; bem como parte dos municípios de Itariri, Biritiba-Mirim, São Bernardo do Campo e São Paulo.



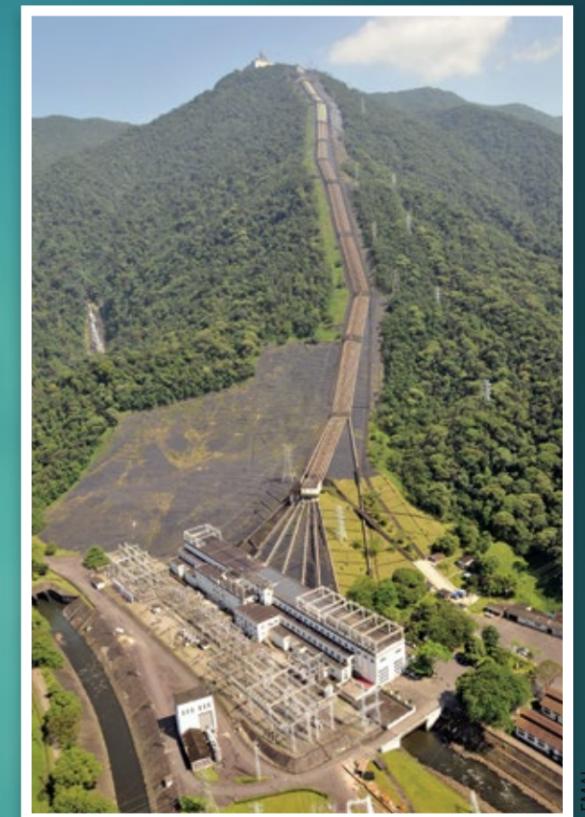
Represa Rio das Pedras



Vista panorâmica do encanamento da Usina Henry Borden a partir da Baixada Santista com a Serra do Mar ao fundo.

As nascentes da Baixada Santista encontram-se na vertente marítima da Serra do Mar e planície litorânea ou costeira, e após vencer desníveis de até 1.100 m, conformam planícies flúvio-marinhas, drenam manguezais e deságuam no oceano ou canais estuarinos. Apresenta ainda duas importantes ilhas, a de São Vicente e a de Santo Amaro, estreitamente ligadas ao continente. A altitude máxima verificada no território regional é de 1.175 m em ponto situado na divisa entre os municípios de Santos e Santo André. Sendo uma região litorânea, sua altitude mínima é de 0,0 m, coincidindo com o nível do mar.

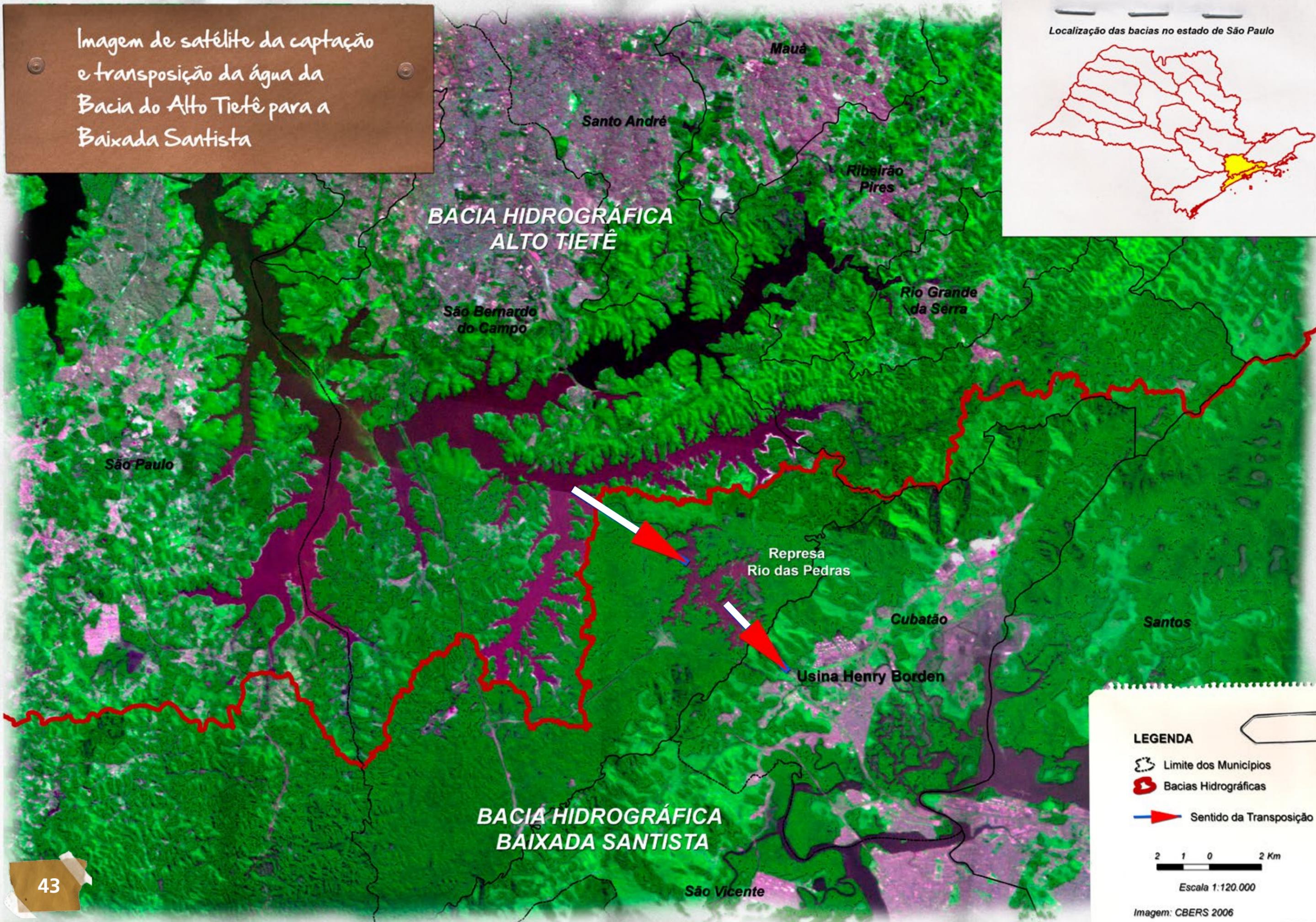
A rede hidrográfica da Baixada Santista está dividida em 21 sub-bacias, que mostra ainda a área de drenagem e os municípios correspondentes, sendo que os principais cursos-d'água são os rios Cubatão, Mogi e Quilombo ao centro; Itapanhaú, Itatinga e Guaratuba ao norte; e Branco, Preto e Itanhaém, ao sul.



Encanamento da Usina Henry Borden após a passagem das águas do Reservatório Rio das Pedras pelas turbinas na usina.

Imagem de satélite da captação e transposição da água da Bacia do Alto Tietê para a Baixada Santista

Localização das bacias no estado de São Paulo



**LEGENDA**

- Limite dos Municípios
- Bacias Hidrográficas
- Sentido da Transposição

2 1 0 2 Km

Escala 1:120.000

Imagem: CBERS 2006

# Conhecendo a Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Como observamos ao longo de nossa viagem, antes de usarmos a água de qualquer origem é importante nos preocuparmos com sua qualidade. Assim, existem padrões de qualidade que devem ser atendidos de acordo com o uso que faremos dessa água. No estado de São Paulo, a Cetesb mede a qualidade da água com base em sessenta variáveis, as quais incluem características físicas e químicas, até outras de nome mais complicado, como características hidrobiológicas, microbiológicas e ecotoxicológicas. A combinação dos resultados dessas variáveis constituem Índices de Qualidade das Águas - IQA.

Conforme cada uso da água, utilizamos um índice diferente, sendo o Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público – IAP, segundo a Cetesb.

O IAP mede variáveis que apontam o lançamento de efluentes sanitários como *E. coli* ou coliformes termotolerantes, substâncias tóxicas e variáveis relacionadas à qualidade organoléptica da água (alumínio dissolvido, cobre dissolvido, ferro dissolvido, manganês e zinco). Vale lembrar que o IAP é aplicado apenas nos locais em que há captação de água para abastecimento público.

A Cetesb realiza amostragem da água em 369 pontos de monitoramento, sendo que em 76 deles há captação de água para abastecimento público, onde a água é analisada e possui o IAP calculado. A partir das análises da Cetesb, o IAP recebe valores de 0 a 100, sendo 0 correspondente a pior qualidade e 100 correspondente a melhor qualidade. Abaixo, é possível conhecer os valores médios de IAP em 2012, nos pontos medidos pela Cetesb.

No mapa abaixo podemos observar doze pontos de coleta de água, que servem para monitorar a qualidade da água que está sendo captada para os diferentes tipos de uso.

Categoria	Ponderação		
Ótima	79 < IAP ≤ 100	Reservatório do Cabuçu	79
Boa	51 < IAP ≤ 79	Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	75
Regular	36 < IAP ≤ 51	Reservatório do Rio Grande	67
Ruim	19 < IAP ≤ 36	Reservatório de Tanque Grande	65
Péssima	IAP ≤ 19	Reservatório Taiacupeba	64
		Reservatório das Graças	62
		Ribeirão dos Cristais	58
		Reservatório do Guarapiranga	55
		Reservatório do Rio Jundiá - UGRHI 06	51
		Rio Tietê	35
		Braço do Taquacetuba	32
		Rio Cotia	14

## Algumas das variáveis para avaliar a qualidade da água:

**Físicas:** temperatura da água e do ar, transparência, salinidade.

**Químicas:** chumbo, demanda bioquímica de gás oxigênio, gás oxigênio dissolvido, pH, sódio.

**Microbiológicas:** *Escherichia coli* e *Coliformes Termotolerantes*, número de Células de Cianobactérias.

**Hidrobiológicas:** Clorofila a e Feofitina a e Comunidades Fitoplanctônica e Zooplanctônica.

**Ecotoxicológicas:** Microcistinas, Ensaio de Toxicidade Aguda com a bactéria luminescente *V. fischeri* (Sistema Microtox), ensaio de Toxicidade Crônica com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* e ensaio de Mutação Reversa (teste de Ames).

## Conhecendo os principais parâmetros e elementos poluidores da água

**Matéria orgânica:** restos de seres vivos e vegetação, que ocasionam o consumo de oxigênio dissolvido – OD, tem como origem mais comum o esgoto doméstico. Se há pouco OD dissolvido na água, é sinal de que a sua qualidade não está adequada para alguns usos, por exemplo, no abastecimento e manutenção da vida aquática. Por isso, rios que não têm mais peixes ou não são usados como água potável têm baixa quantidade de oxigênio dissolvido e não são usados para consumo humano e animal.

**Nutrientes** (fósforo e nitrogênio): causam a eutrofização do corpo d'água. O fósforo é uma substância encontrada nas fezes humanas devido à decomposição dos alimentos pelo organismo, sendo um importante parâmetro para verificação da origem da poluição das águas.

**Coliformes fecais:** são organismos patogênicos, bactérias, encontradas nas fezes de animais de sangue quente, como os seres humanos, cães, gatos e outros animais. No tratamento dos esgotos, o processo de retirada dessas bactérias é de grande importância, tornando as águas passíveis de uso em diversas atividades, seja para recreação ou para ingerir.

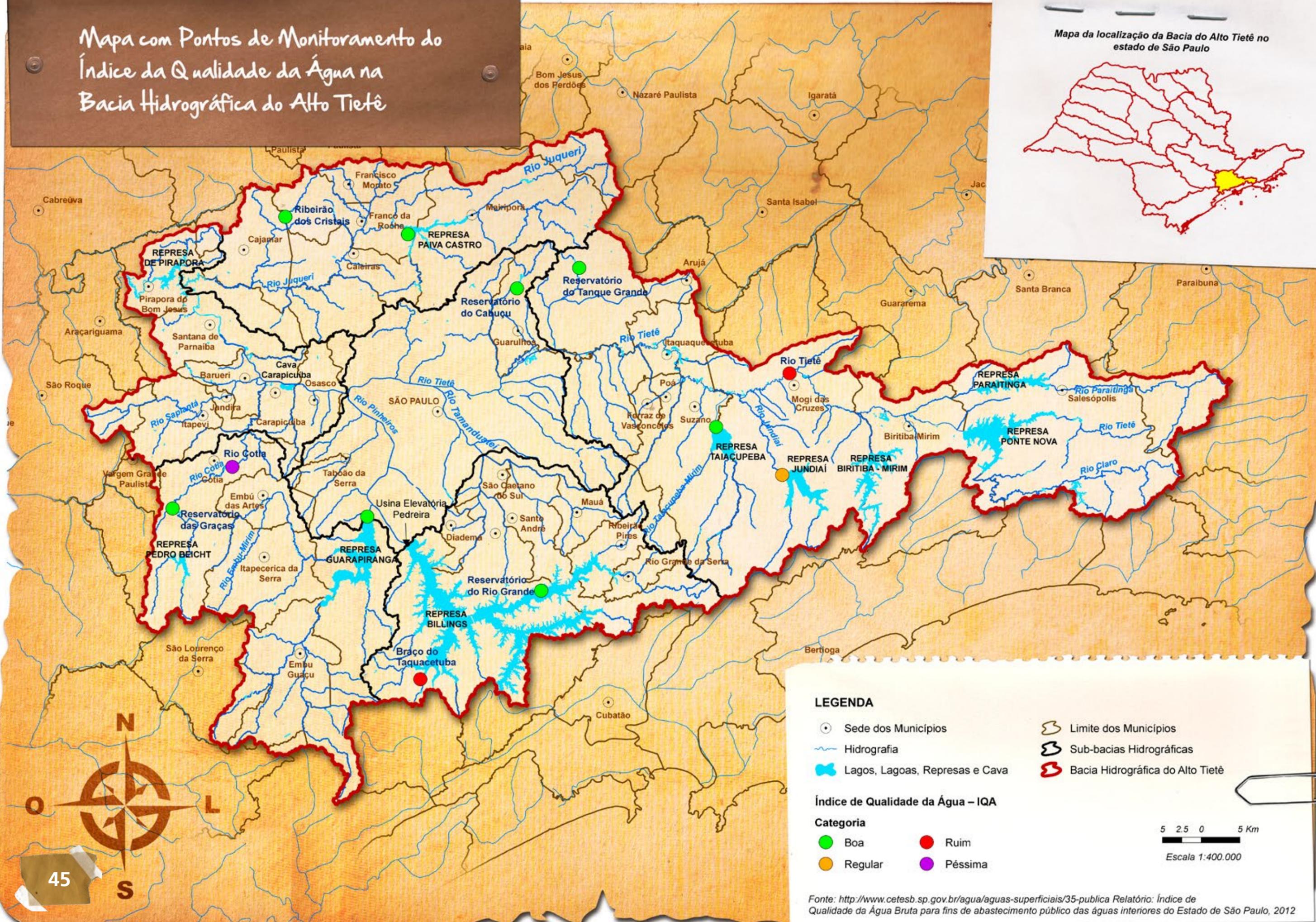
**Substâncias orgânicas e inorgânicas** (ex.: agrotóxicos e minerais): provocam efeito tóxico nos organismos aquáticos, podendo se acumular em seus tecidos, colocando em risco a saúde de quem as consome.

**Sólidos em suspensão:** aumentam a turbidez da água, afetando a biota aquática e causando assoreamento do corpo d'água, reduzindo a quantidade de água disponível para uso pelo seres humanos e pela biota aquática.

**Nitrogênio:** é o gás presente em maior quantidade na atmosfera terrestre. A mais importante aplicação comercial do nitrogênio é na obtenção do amoníaco, usado posteriormente para a fabricação de fertilizantes e ácido nítrico. Os fertilizantes nitrogenados são fontes de contaminação do solo e da água e devem ser manuseados com cuidado.

# Mapa com Pontos de Monitoramento do Índice da Qualidade da Água na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Mapa da localização da Bacia do Alto Tietê no estado de São Paulo



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- Hidrografia
- ☁ Lagos, Lagoas, Represas e Cava
- ⬭ Limite dos Municípios
- ⬭ Sub-bacias Hidrográficas
- ⬭ Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

## Índice de Qualidade da Água – IQA

- Categoria**
- Boa
  - Regular
  - Ruim
  - Péssima

5 2.5 0 5 Km  
Escala 1:400.000

Fonte: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publica> Relatório: Índice de Qualidade da Água Bruta para fins de abastecimento público das águas interiores do Estado de São Paulo, 2012

# Conhecendo o Enquadramento dos trechos de rios represas – ETAs e ETEs na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

A palavra “enquadramento” parece complicada, mas significa algo simples, pois nada mais é do que colocar uma meta de qualidade da água, que precisa ser obrigatoriamente alcançada, de acordo com os usos pretendidos para um trecho de rio ou represa. Essa meta para a qualidade da água é conhecida como “classe”, a qual não indica necessariamente a qualidade atual desse trecho, mas sim o uso que ele deveria ter, segundo a Resolução Conama 20 de 1986 e atualizada em 2005, sendo atualmente a 357.

Para relacionar os usos às classes, é importante ressaltar que quanto melhor a qualidade da água, menor é a sua classe. A classe especial, por exemplo, é a melhor de todas, pois mantém a vida aquática.

Espera-se que um trecho preservado com floresta atenda às classes especial e 1. E em um trecho agrícola, com plantações e agropecuária, espera-se que os trechos de rios e represas atendam às classes 2 e 3. Já nas áreas urbanas, onde não se trata adequadamente o esgoto, a classe é a 4, sendo indesejável e considerada a pior de todas.

CONAMA é o Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão tomador de decisões e consultivo sobre Meio Ambiente. Ele é formado por órgãos federais, estaduais e municipais, empresas e sociedade civil e é responsável por criar normas, as Resoluções CONAMA.

**CLASSE ESPECIAL:**  
Proteção e preservação das comunidades aquáticas. Abastecimento doméstico, sem tratamento prévio.

**CLASSE 1**  
Águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção. Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho). Irrigação.

**CLASSE 2**  
Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho). Irrigação.

**CLASSE 3**  
Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos, da fauna e da flora, e à dessedentação de animais. Recreação de contato secundário (pesca, iatismo, baixa possibilidade de ingerir água). Irrigação.

**CLASSE 4**  
Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.

Na imagem de satélite da p. 43, pode-se visualizar a degradação da região metropolitana de São Paulo. A cor rosa mostra que, nas áreas mais ocupadas e onde não há saneamento básico para toda a população, se encontram as piores classes de enquadramento dos trechos de rios e represas. Ao contrário, lugares com menor número de habitantes e maior preservação da vegetação estão, em geral, dentro da classe 1, com boa qualidade da água para inúmeros usos.

Também é possível observar, no mapa abaixo, que as classes de enquadramento mais exigentes estão localizadas nas áreas de captação de água para abastecimento urbano, enquanto nas áreas mais urbanizadas, as classes geralmente são nível 4, indicando um uso intensivo desses rios para lançamento de efluentes urbanos não tratados.

## Situação dos Sistemas de Produção

A região metropolitana de São Paulo abrange 39 municípios, incluindo a capital, sendo que 36 fazem parte da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. O principal prestador do serviço de abastecimento de água na BHAT é a Sabesp. O abastecimento de água na RMSP é realizado prioritariamente por um Sistema Integrado Metropolitano – SIM, operado pela Sabesp, que abrange 29 municípios, sendo os demais atendidos por sistemas isolados. Dos 29 municípios atendidos pelo Sistema Integrado, 23 têm atendimento direto da Sabesp e seis compram água por atacado (Diadema, Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul), ou seja, as redes de distribuição são operadas pela municipalidade. Localize no mapa abaixo todas as ETAs na BHAT.

## Situação dos Sistemas de Esgotamento

Da mesma forma como ocorre com o sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotamento sanitário nos municípios da RMSP e da BHAT é operado prioritariamente pela Sabesp. Apenas os municípios de Diadema, Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul possuem sistemas autônomos. De acordo com a concepção elaborada e aperfeiçoada nos últimos anos, a implantação da rede de esgotamento sanitário estabeleceu a divisão do sistema em dois grandes objetos: sistema principal, na porção mais central do território; e sistemas isolados, nas porções mais periféricas.

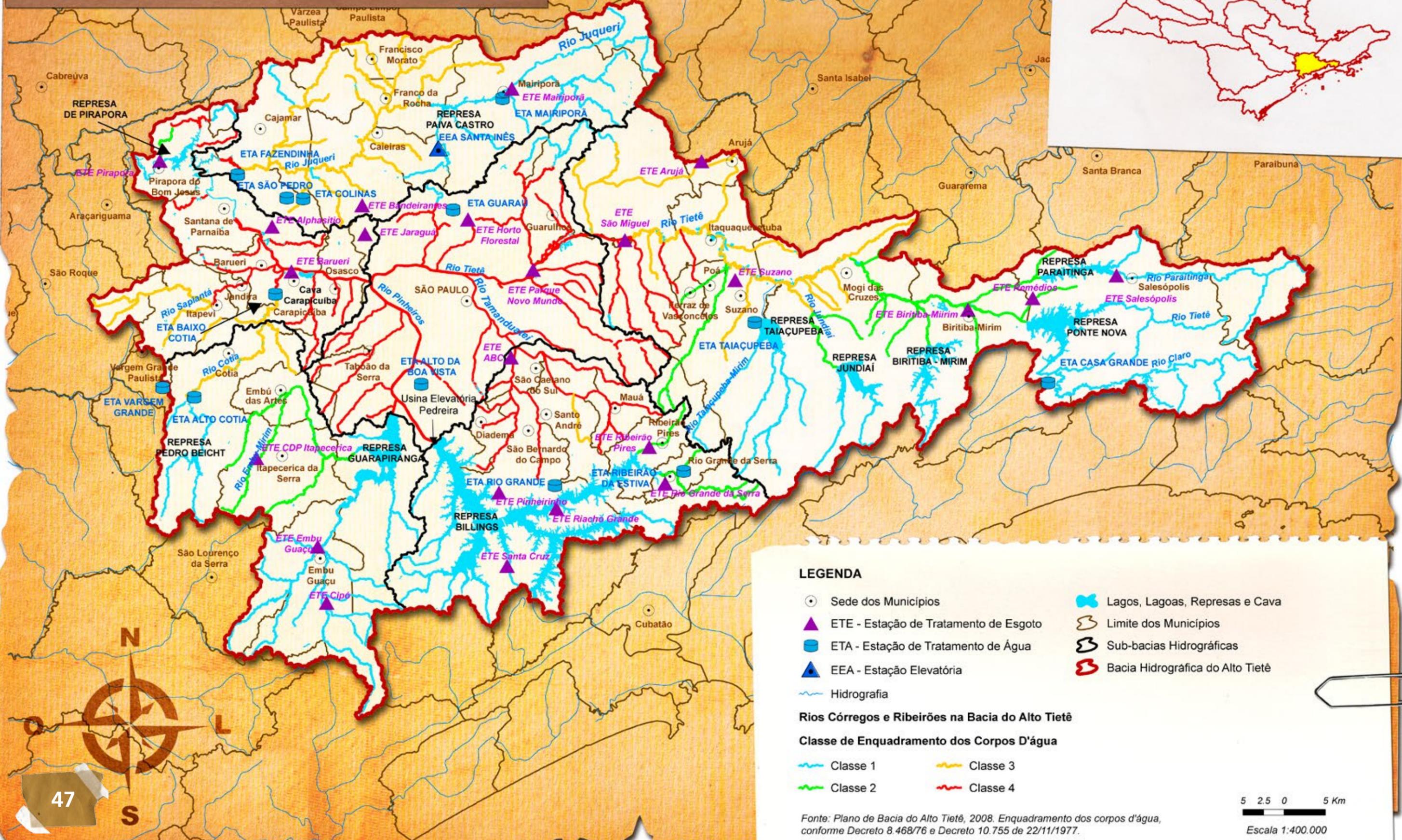
## Sistema de Tratamento

O tratamento dos esgotos no sistema principal é realizado em cinco grandes ETEs: ABC, Barueri, Parque Novo Mundo, São Miguel e Suzano com capacidade atual das ETEs de 18,0 m<sup>3</sup>/s. Todas têm, na fase líquida, tratamento preliminar, o qual é composto, via de regra, por uma estação elevatória final de esgoto bruto, sistema de gradeamento (grades grosseiras, médias e finas), sistema de medição de vazão e sistema de desarenação (remoção de areias). Os resíduos sólidos grosseiros e as areias removidas mecanicamente são estocados em caçambas e encaminhados a aterros sanitários aptos para recebimento desses resíduos (Cobrape/ Concremat, 2010).

Na sequência, os efluentes líquidos são encaminhados aos tanques de aeração para tratamento por processo de lodos ativados, onde ocorrem fundamentalmente as reações bioquímicas de remoção da matéria orgânica, reduzindo o potencial poluidor dos esgotos. Os esgotos aerados são encaminhados aos decantadores secundários, responsáveis por clarificar o efluente e sedimentar o lodo biológico. Localize no mapa todas as ETEs que existem na BHAT e veja nas pp. 48, 50, 52, 54 e 56 os gráficos de quanto cada município trata o seu esgoto, segundo o Relatório de Situação da BHAT de 2011.

# Mapa do Enquadramento dos Trechos dos Rios e Represas, ETAs e ETEs na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Mapa da localização da Bacia do Alto Tietê no estado de São Paulo



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- ▲ ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
- ETA - Estação de Tratamento de Água
- ▲ EEA - Estação Elevatória
- Hidrografia
- Lagos, Lagoas, Represas e Cava
- Limite dos Municípios
- Sub-bacias Hidrográficas
- Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

## Rios Córregos e Ribeirões na Bacia do Alto Tietê

### Classe de Enquadramento dos Corpos D'água

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

Fonte: Plano de Bacia do Alto Tietê, 2008. Enquadramento dos corpos d'água, conforme Decreto 8.468/76 e Decreto 10.755 de 22/11/1977.

5 2.5 0 5 Km

Escala 1:400.000

# Enquadramento dos trechos dos rios e represas, ETAs e ETEs na Sub-bacia Cabeceiras do Alto Tietê

O mapa do enquadramento dos rios e represas da Sub-bacia Cabeceiras do Alto Tietê mostra que os rios encontram-se com qualidade bastante satisfatória nessa região. Ali, as categorias variam entre as classes de 1 a 3, sem a presença de classe 4, a pior categoria de qualidade de água.

A boa qualidade da água dos rios encontrada nesta sub-bacia deve-se em parte ao histórico de uso e ocupação do solo dessa porção da metrópole, que durante muitos anos abrigou somente atividades agrícolas voltadas à produção de hortifrutigranjeiros, os quais exigem água de boa qualidade para sua manutenção.

Essa é a região do chamado Cinturão Verde de São Paulo. Mas, nas últimas décadas, algumas cidades como Suzano, Mauá e Ferraz de Vasconcelos deixaram de ter como principal atividade a agricultura, para dar lugar aos usos industriais e de serviços. Porém ainda podemos encontrar ali uma série de atividades de produção de hortifrutigranjeiros, assim como chácaras de lazer e turismo mantidas em cidades como Biritiba-Mirim e Salesópolis. O mapa reflete a realidade dessas cidades, com as melhores classes de enquadramento, revelando uma relação direta entre o uso e a ocupação do solo e a qualidade das águas encontradas à época da aprovação do Decreto 9.714/76 (que estabelece o enquadramento).

No entanto, é preciso buscar a atualização do enquadramento dos corpos d'água na Bacia do Alto Tietê, pois esta é a condição para se conhecer a real situação dos mananciais e rios da grande metrópole. A partir daí será possível planejar, com maior confiança, as ações de recuperação e proteção dos recursos hídricos.

As variáveis oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, turbidez e cobre são utilizadas para a classificação do enquadramento.



SABESP

A ETE São Miguel, inaugurada em 1998, situa-se à margem esquerda do Rio Tietê, nas proximidades do km 25 da Rodovia Ayrton Senna, ao lado da Companhia Nitroquímica Brasileira. O Sistema São Miguel atende 720 mil habitantes do extremo leste do município de São Paulo e parte das cidades de Guarulhos, Arujá, Ferraz de Vasconcelos e Itaquaquecetuba.

SABESP

## Conhecendo o problema para enfrentá-lo

Para se ter uma água de qualidade é necessária a atuação da população, tanto daqueles que precisam da água para as suas atividades diárias, quanto dos que produzem bens de consumo. Mas podemos ver que muitos de nossos rios estão com a qualidade de suas águas bastante comprometida, pois vários estão enterrados sob inúmeras ruas e avenidas, o que torna impossível o acesso a eles e também por estarem poluídos e conter substâncias que podem nos causar doenças.

Um dos movimentos que realiza visitas monitoradas a esses corpos d'água, levando os cidadãos a conhecerem os rios e córregos escondidos sob as ruas da cidade de São Paulo é o Rios e Ruas. Para saber mais, acesse o endereço eletrônico: <<http://www.mostrarioseruas.com.br/>>



SABESP

SABESP

Procure no mapa onde estão localizadas as duas ETAs Casa Grande e Taiapuêba e as seis ETEs Salesópolis, Remédios, Biritiba-Mirim, Suzano, Arujá e São Miguel Paulista desta sub-bacia e, se possível, organize um grupo para ir visitá-las.

Neste gráfico, você pode checar qual percentual de tratamento de esgoto é realizado pelo seu município. Caso seja menos que 100%, organize um grupo e vá à Prefeitura local saber qual o planejamento previsto para a realização urgente desse serviço. O tratamento do esgoto melhora a qualidade da água, alterando o nível ou o índice de enquadramento.

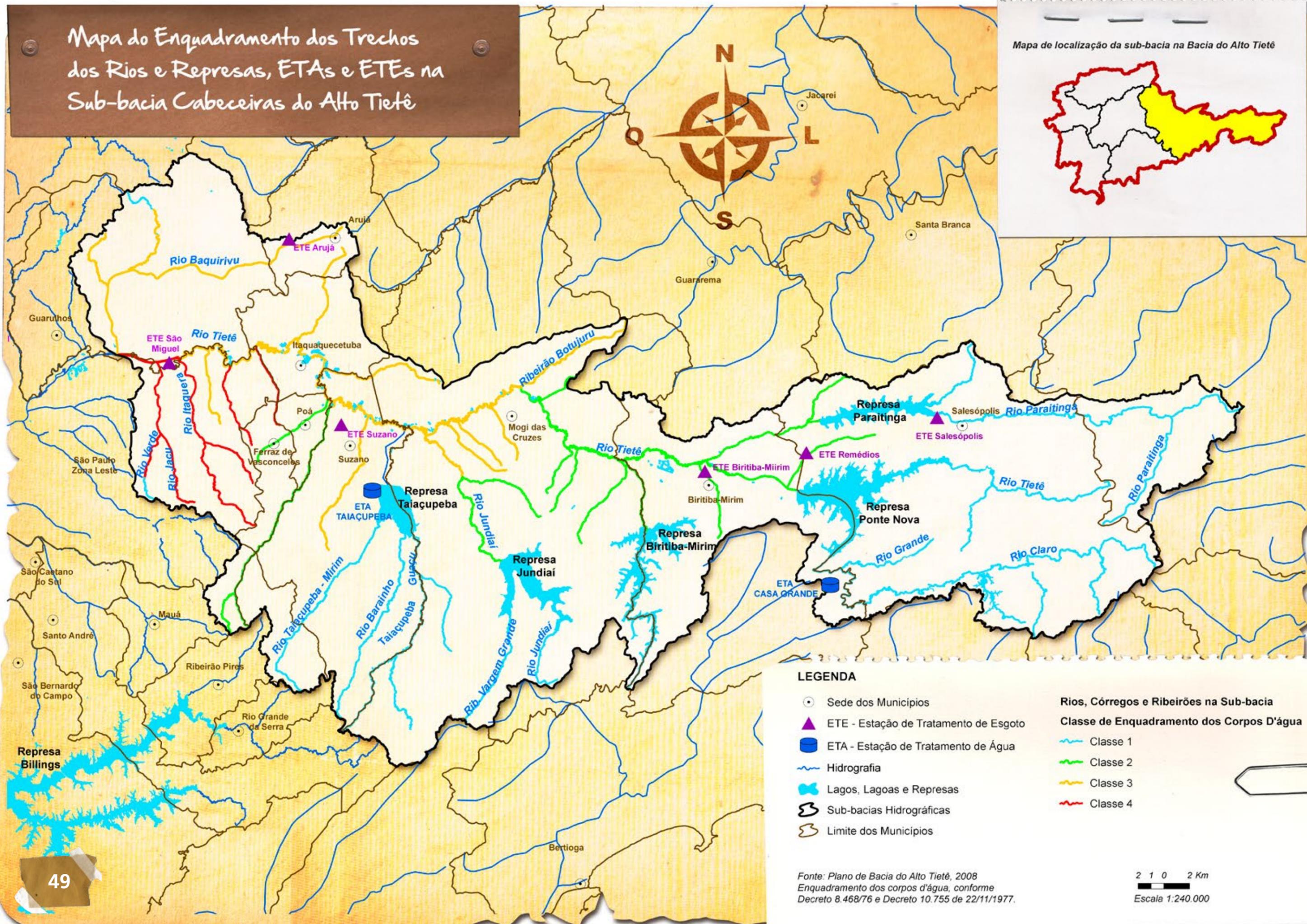
## Tratamento de esgoto nos municípios "em %"



Fonte: Relatório de Situação da BHAT, 2011. Giansante Serviços e Engenharia.

# Mapa do Enquadramento dos Trechos dos Rios e Represas, ETAs e ETEs na Sub-bacia Cabeceiras do Alto Tietê

Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- ▲ ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
- ETA - Estação de Tratamento de Água
- ~ Hidrografia
- Lagos, Lagoas e Represas
- ⬭ Sub-bacias Hidrográficas
- ⬭ Limite dos Municípios

## Rios, Córregos e Ribeirões na Sub-bacia Classe de Enquadramento dos Corpos D'água

- ~ Classe 1
- ~ Classe 2
- ~ Classe 3
- ~ Classe 4

Fonte: Plano de Bacia do Alto Tietê, 2008  
Enquadramento dos corpos d'água, conforme  
Decreto 8.468/76 e Decreto 10.755 de 22/11/1977.

2 1 0 2 Km  
Escala 1:240.000

# Enquadramento dos trechos dos rios e represas, ETAs e ETEs na Sub-bacia Billings-Tamanduateí do Alto Tietê

A Sub-bacia Billings-Tamanduateí abriga o reservatório Billings, com diversas funções hídricas para a qualidade e a quantidade de água da metrópole de São Paulo. Assim seu enquadramento está classificado como classe 1 pela sua destinação prioritária, ou seja, para uso no abastecimento público.

Mas por longos períodos seu uso esteve voltado para o controle das enchentes, por meio do bombeamento das águas poluídas do Rio Pinheiros para o reservatório. Isso prejudicou muito a qualidade de suas águas e, conseqüentemente, seu enquadramento.

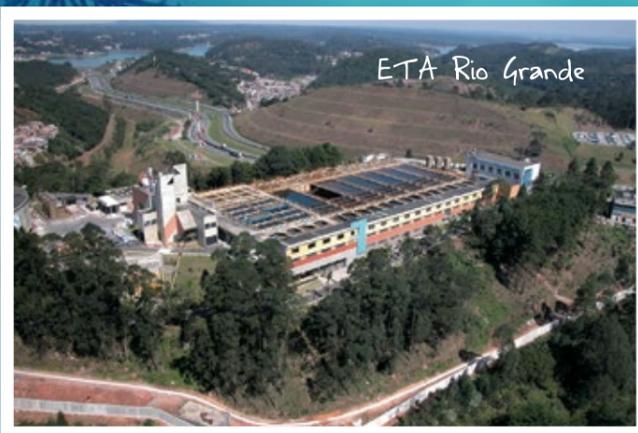
É possível fazer uma divisão entre a porção norte e a porção sul da Sub-bacia Billings-Tamanduateí. Ao norte, o Rio Tamanduateí surge como um importante rio na consolidação do setor industrial na cidade de São Paulo, fazendo com que se enquadre na classe 4, de qualidade de água ruim, assim como seus afluentes.

Já ao sul da sub-bacia, os braços da Billings como o Bororé-Taquacetuba, do Rio Capivari-Pedra Branca e dos rios Grande e Pequeno, estão bem preservados e com baixa densidade de ocupação.

Além da Lei 9.714/76, foi estabelecida a Lei Específica da Billings 13.579, de 2009, que impõe restrições ambientais, visando estimular a implantação de atividades de baixo impacto ambiental, compatíveis com a proteção do reservatório para uso no abastecimento público.

A Lei 13.579/09 estabeleceu metas de qualidade da água vinculadas ao tipo de ocupação do território, relacionando a melhoria ou a manutenção da qualidade à implantação de infraestrutura de tratamento de esgoto e à implantação de cobertura vegetal.

Já o enquadramento do reservatório Billings é bastante diverso do estabelecido pelo Decreto 9.714/76, pois associa a situação de uso e ocupação do solo atual com as condições de qualidade da água em cada braço do reservatório. Assim, as ações consideram as reais condições da qualidade da água para recuperação ou manutenção da qualidade ambiental em cada parte do território vinculado à represa.



ETA Rio Grande

A principal ETA da Sub-bacia Billings é a do braço do reservatório Rio Grande. Durante muitos anos houve o uso do reservatório para geração de energia na Usina Henry Borden, em Cubatão, e assim, as águas bombeadas do Rio Pinheiros comprometeram a qualidade da água de grande parte do reservatório.

Para proteger o braço do Rio Grande, que já estava sendo utilizado no abastecimento da população dos municípios do ABC, foi construída uma barreira de separação entre o braço desse rio e a área central da represa. A instalação da ETA Rio Grande é a principal estação de tratamento de água do ABC. Além dela, há ainda a captação e tratamento de água do Ribeirão da Estiva, que apesar de contar com uma estação

pequena, serve ao atendimento da grande demanda da Bacia do Alto Tietê. Nesse sentido, toda e qualquer produção de água de boa qualidade é aproveitada.

A principal ETE da Sub-bacia Billings é a ABC. Mas há outras ETEs, mais distantes dos centros de São Bernardo do Campo, São Paulo e Santo André, como a de Santa Cruz, que atende a uma população bem delimitada, dos bairros de Santa Cruz e dos Tatetos. Essa ETE de Santa Cruz teve de atender uma maior quantidade de esgoto, pois ocorreu um forte crescimento populacional de baixo poder aquisitivo, devido à existência de uma balsa que possibilitou a travessia para outra margem, incentivando a ocupação local.

Já a ETE Pinheirinho, em São Bernardo do Campo, foi construída com recursos financeiros dos próprios moradores do loteamento Pinheirinho, para o tratamento dos efluentes gerados por eles. Este é um bom exemplo a ser seguido.

As ETEs de Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra atendem aos núcleos urbanos desses dois municípios. Ali ainda existem grandes áreas com vegetação e áreas com baixa densidade de ocupação e, assim, o cenário é de tratamentos de esgoto localizados, a exemplo de fossas sépticas e sumidouros, além da captação de água por meio de poços artesianos.

## Água de reúso no ABC

Em novembro de 2011, foi inaugurado um projeto de reúso de água da empresa Aguapolo, sendo este o quinto maior do mundo em reúso de água de esgotos, com a capacidade de produzir até mil litros de água por segundo, para fins industriais. O produto vai substituir a água potável e, assim, aumentar a oferta para consumo da população, ampliando a segurança do abastecimento na região metropolitana de São Paulo.

A matéria-prima da água de reúso para fins industriais é o esgoto tratado. Esse efluente atende a todos os padrões das resoluções 357 e 430 do Conama, do Ministério do Meio Ambiente. Isto é, o efluente está enquadrado em todos os padrões de qualidade para lançamento nos corpos hídricos. Para o uso industrial, o efluente passa por um novo tratamento com tecnologia de ponta. Primeiro, ele é captado e bombeado para filtros de disco, onde ocorre a filtração. Segue então para o TMBR – tanque com biorreator, que permite o tratamento terciário a partir de membranas de ultrafiltração, retendo sólidos e até bactérias. A osmose reversa é o passo seguinte para baixar a salinidade da água e outros elementos, tornando o produto adequado para o uso industrial.

Neste gráfico, você pode conferir qual a porcentagem de tratamento de esgoto realizado pelo seu município. Caso seja inferior a 100%, organize um grupo e vá à Prefeitura saber se há um planejamento urgente para a solução deste problema. O tratamento do esgoto melhora a qualidade da água, sendo possível alterar e melhorar o enquadramento.

## Tratamento de esgoto nos municípios "em %"



Fonte: Relatório de Situação da BHAT, 2011. Giansante Serviços e Engenharia.



# Enquadramento dos trechos dos rios e represas, ETAs e ETEs na Sub-bacia Juqueri-Cantareira do Alto Tietê

De grande importância para o abastecimento público da capital paulistana, os cursos-d'água do Sistema Cantareira possuem características diversificadas. A Sub-bacia Juqueri-Cantareira está inserida na porção norte da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, conforme a imagem na parte superior à direita do mapa na p. 53.

O Rio Juqueri nasce na região de Nazaré Paulista e é o principal corpo d'água dessa sub-bacia. Tendo o sentido de seu percurso de leste para oeste, é composta principalmente pelos municípios de Caieiras, Francisco Morato, Franco da Rocha, e parcialmente pelos municípios de Mairiporã, Cajamar, Nazaré Paulista, Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba. Conta também com sete distritos localizados na região norte do município de São Paulo, conforme apresentado na p. 30. Mas, de forma geral, de acordo com o enquadramento por classes de qualidade para as águas, a parte leste da sub-bacia possui rios de classe 1, onde a prioridade do uso da água é para o abastecimento e o lançamento de efluentes ainda não tratados tem absoluta restrição.

Os municípios de Mairiporã, Caieiras e Franco da Rocha estão inseridos nas áreas de proteção aos mananciais, previstas na Lei 1.172/76, que proíbe a implantação de tratamento de esgoto público nessas regiões, permitindo somente a implantação de sistemas de captação de água particulares. Esta lei é importante para assegurar e manter as áreas de mananciais protegidas com suas matas ciliares e florestas, a fim de garantir a qualidade e quantidade da água.

Nesta sub-bacia estão localizadas as represas Paiva Castro e Cascata, ambas inseridas no município de Mairiporã, localizadas na parte cento e leste, respectivamente, conforme observado no mapa. A represa Paiva Castro é muito utilizada para esportes náuticos, mas nos últimos anos vem recebendo lançamentos clandestinos de esgotos domésticos, provenientes do centro urbano de Mairiporã, pois esse município só trata 60% de seu esgoto. Lançamentos clandestinos de efluentes são um dos fatores que mais impactam a qualidade da água dessa sub-bacia, devido à falta de planejamento quanto ao crescimento populacional, além de as atividades industriais não contarem ainda com o tratamento adequado dos efluentes.

Procure no mapa onde estão localizadas as cinco ETAs Mairiporã, Santa Inês, Colinas, São Pedro e Fazendinha e a ETE Bandeirantes desta sub-bacia e, se possível, organize um grupo para visitá-las.

## Reflexão

A falta de proteção de um recurso natural tão importante como a água nos faz refletir se vivemos realmente um processo de evolução.

Como podemos contribuir para mudar essa situação?

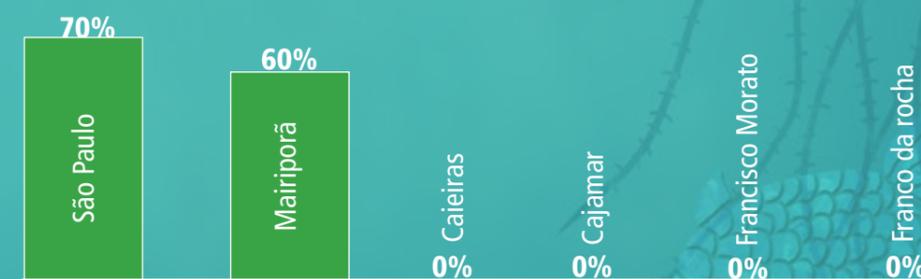
Será possível sonhar com rios e cursos-d'água em nossas cidades, que não sejam usados para transporte e diluição de esgotos?

Você já pensou para onde vão os esgotos gerados por você em sua casa? Pense nisso e informe-se para, em conjunto, buscarmos uma maneira de cuidar de nossos rios!

É possível notar esta situação concreta no mapa da p. 53, que mostra que o trecho do Rio Juqueri possui classe 1, antes do centro urbano, e após passar por esse trecho, muda para classe 2, devido à incorporação das cargas de esgoto lançadas a partir do uso e ocupação do solo no centro. Observa-se também que o rio de classe 4 está concentrado na porção sudoeste do mapa, para onde segue o fluxo das águas, aproximando-se do limite com Sub-bacia Pinheiros-Pirapora. É interessante notar que nesse enquadramento não há rios de classe 2, ou seja, a poluição que o rio recebe nesses pontos é tão grande que suas águas passam a ser classificadas como classe 3.

Neste gráfico, você pode conferir qual a porcentagem de tratamento de esgoto realizado pelo seu município. Caso seja inferior a 100%, organize um grupo e vá à Prefeitura saber se há um planejamento urgente para a solução desse problema. O tratamento do esgoto melhora a qualidade da água, sendo possível alterar e melhorar o enquadramento.

## Tratamento de esgoto nos municípios "em %"



Fonte: Relatório de Situação da BHAT, 2011. Giansante Serviços e Engenharia.



# Enquadramento dos trechos dos rios e represas, ETAs e ETEs na Sub-bacia Cotia-Guarapiranga do Alto Tietê

O enquadramento dos trechos dos rios da Sub-bacia Cotia-Guarapiranga é muito semelhante ao da Billings. A porção ao norte da sub-bacia sofre uma enorme pressão pela ocupação urbana e crescimento desordenado da metrópole.

Desde sua inauguração, em 1908, a Represa Guarapiranga é utilizada para abastecimento público e, portanto, seu enquadramento é classe 1, em que não pode haver lançamento de efluentes, mesmo que tratados. Isso tudo é reforçado pela Lei 1.172/76, que restringe o uso e a ocupação do solo, e pela lei específica de proteção e recuperação dos mananciais, nº 12.233, de 2006.



ETA Alto da Boa Vista

Porém o aumento da ocupação do território e a ausência de tratamento dos esgotos fizeram com que sua classe não se enquadrasse mais no estabelecido pela norma. A água tratada na ETA Alto da Boa Vista necessita de tratamento convencional para possibilitar sua utilização no abastecimento público, e não só de desinfecção, como é previsto na classe 1.

Durante anos foram lançados esgotos diretamente na represa, e essa situação ainda é comum em muitos locais. Conforme a população de São Paulo foi crescendo, o fluxo atingiu os municípios vizinhos, como

Embu das Artes, Itapeperica da Serra e Embu-Guaçu, implicando o uso de seus cursos-d'água para diluição dos esgotos da região.

Parte significativa dos esgotos gerados em São Paulo é levada para fora da Sub-bacia da Guarapiranga, com tratamento na ETE Barueri. Os demais municípios são atendidos por ETEs localizadas, como a CDP Itapeperica da Serra, Embu-Guaçu e Cipó.

Nas porções mais afastadas e de ocupação mais rarefeita, são utilizadas as mesmas técnicas de captação de água e tratamento dos esgotos individuais da sub-bacia da Billings, com captação de água de poços artesianos e tratamento de esgotos por fossas sépticas e sumidouros.

A implantação das ETAs e das ETEs busca reverter o quadro de degradação da qualidade da água na Sub-bacia Cotia-Guarapiranga, pois o reservatório é nosso segundo maior produtor de água, usada para abastecimento da população.

O tratamento dado aos nossos rios mostra claramente que ainda não evoluímos o suficiente, pois se antes abastecíamos reservatórios individuais com água trazida diretamente dos rios e depois as jogávamos poluídas nos rios mais próximos às moradias, hoje trazemos água por meio de tubulações, que atravessam áreas rurais e enormes distâncias até chegarem na cidade e, por fim, abastecem nossas casas, mas a devolvemos suja da mesma forma todos os dias...

## Qualidade da Água do Rio Cotia

O Rio Cotia se divide em Alto e Baixo Cotia, pois se encontra em regiões com uso e ocupação do solo bastante distintas, o que interfere na qualidade de suas águas. Na porção do Alto Cotia as águas estão preservadas pela existência da reserva florestal do Morro Grande, com os reservatórios Pedro Beicht e da Graça, enquadrados respectivamente como classe 1 e especial.

Já no trecho a jusante, na parte mais baixa, o Rio Cotia atravessa municípios que apresentam perfil de ocupação predominantemente urbano e industrial, como Carapicuíba e Barueri, adquirindo a classe 3.

Apesar disso, o Rio Cotia é muito importante em termos de captação, contribuindo com uma vazão média de 1,90 m<sup>3</sup>/s.

Mas o crescimento desordenado dos municípios no entorno do Baixo Rio Cotia está aumentando a poluição do rio e elevando os custos financeiros para tratamento de água, podendo até inviabilizar a continuidade da captação em alguns trechos do rio.

Para tentar reverter essa situação, foi encaminhado um projeto de lei que prevê maior proteção ao Rio Cotia e, em especial, para sua porção mais poluída. Com isso, a porção do Baixo Cotia, enquadrado como classe 3, poderá promover ações de recuperação, subsidiadas com recursos da cobrança pelo uso da água. Também poderá ser reenquadrada em classe superior, com benefícios na redução dos custos de tratamento e melhoria na qualidade da água.

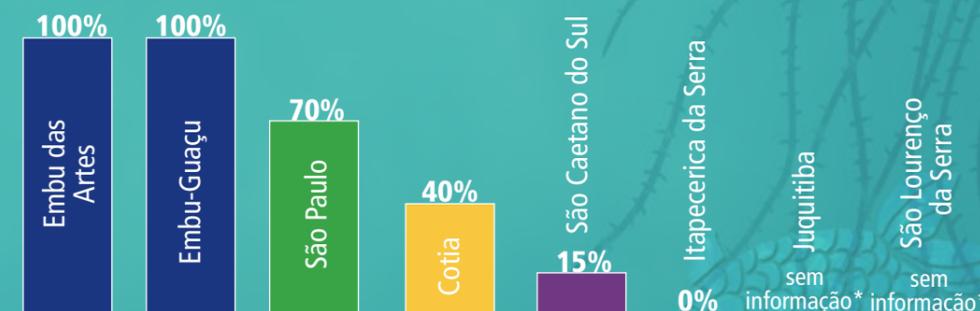


ETA Alto Cotia

SABESP

Neste gráfico, você pode conferir qual a porcentagem de tratamento de esgoto realizado pelo seu município. Caso seja inferior a 100%, organize um grupo e vá à Prefeitura saber se há um planejamento urgente para a solução desse problema. O tratamento do esgoto melhora a qualidade da água, sendo possível alterar e melhorar o enquadramento.

## Tratamento de esgoto nos municípios "em %"

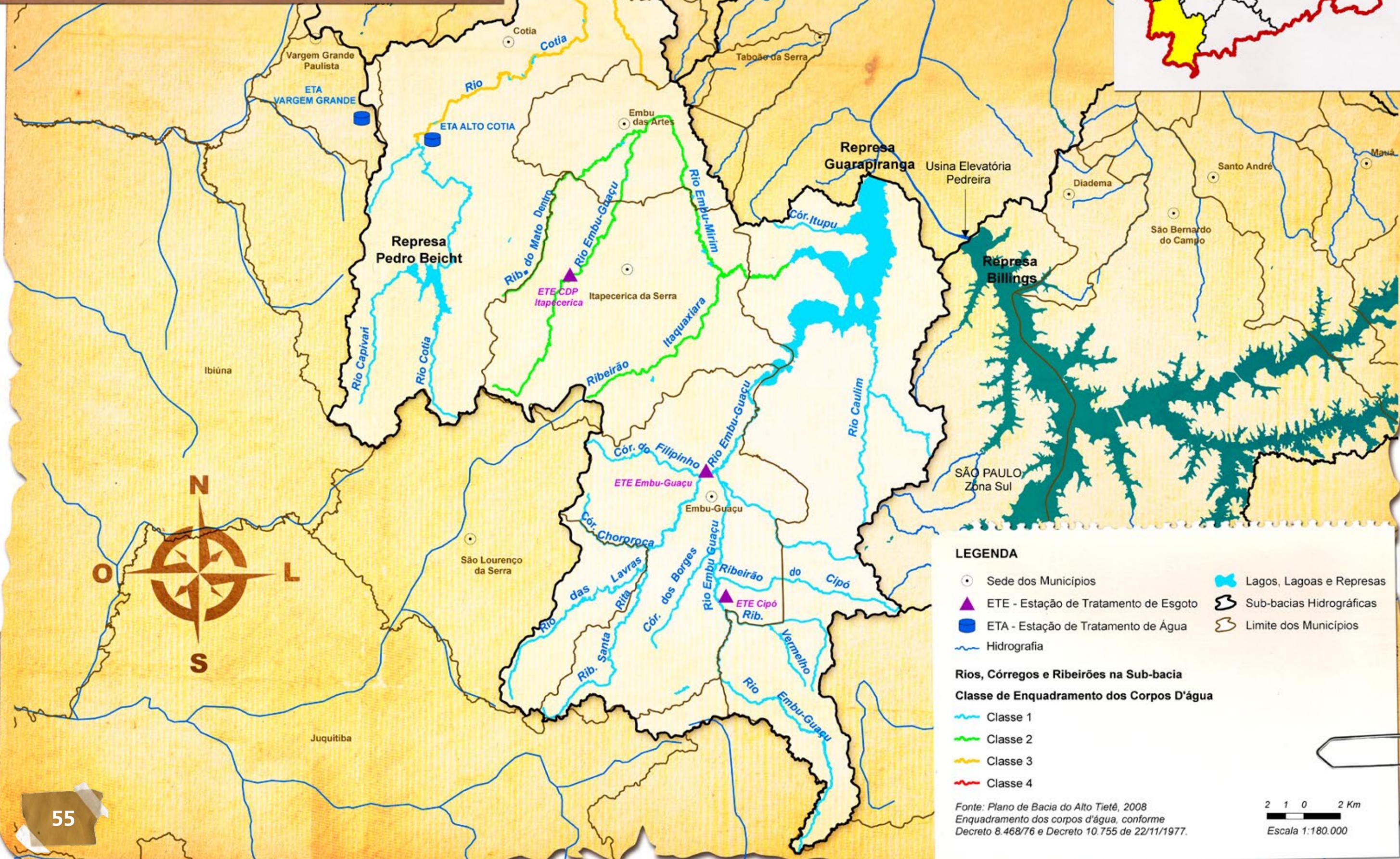


Fonte: Relatório de Situação da BHAT, 2011. Giansante Serviços e Engenharia.

\*Somente parte dos municípios de Jujuitiba e São Lourenço da Serra fazem parte da BHAT.

# Mapa do Enquadramento dos Trechos dos Rios e Represas, ETAs e ETEs na Sub-bacia Cotia-Guarapiranga do Alto Tietê

Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- ▲ ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
- ETA - Estação de Tratamento de Água
- ~ Hidrografia
- ☞ Lagos, Lagoas e Represas
- ⊂ Sub-bacias Hidrográficas
- ⊂ Limite dos Municípios

## Rios, Córregos e Ribeirões na Sub-bacia

### Classe de Enquadramento dos Corpos D'água

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4

Fonte: Plano de Bacia do Alto Tietê, 2008  
 Enquadramento dos corpos d'água, conforme  
 Decreto 8.468/76 e Decreto 10.755 de 22/11/1977.

2 1 0 2 Km  
 Escala 1:180.000

# Enquadramento dos trechos dos rios e represas, ETAs e ETEs na Sub-bacia Pinheiros-Pirapora do Alto Tietê

Na porção oeste do Alto Tietê, a Sub-bacia Pinheiros-Pirapora tem a qualidade de suas águas totalmente prejudicada pelo lançamento de efluentes, possuindo classe 4 e altos níveis de poluição. O enquadramento é reflexo da própria situação geográfica da sub-bacia, a qual recebe enorme quantidade de esgotos não tratados da área urbana de São Paulo.



ETA Baixo Cotia

É possível ver no mapa à p. 57 que a qualidade da água dos rios apresenta melhor enquadramento no Rio Sapientá, no município de Itapevi, o qual está incluído na classe 3.

A água utilizada para abastecimento da população é captada nas áreas vizinhas, provenientes das ETAs Alto Cotia e Baixo Cotia.

A ETE Barueri, localizada nessa bacia, atende prioritariamente o município de São Paulo e, parcialmente, os municípios de Jandira, Itapevi, Barueri, Carapicuíba, Osasco, Taboão

da Serra e partes de Cotia e Embu das Artes. Em operação desde 1988, atendendo primeiramente o município de São Paulo, essa ETE trata o esgoto de aproximadamente 4,4 milhões de pessoas.

Você pode verificar na conta de água da sua residência que a cobrança é baseada na quantidade de água fornecida e que esse volume é igual à quantidade de esgotos gerados, ou seja, que são cobrados os mesmos valores para que os esgotos sejam coletados e afastados das nossas casas até irem para as ETEs. Mas durante anos os investimentos em tratamento de esgotos não foram satisfatórios, favorecendo o uso de nossos rios como transporte e destinação final dos esgotos.

Se hoje há melhores condições para a atuação dos órgãos públicos de saneamento, continua a existir um número insuficiente de ETEs que atendam a demanda da grande população da região metropolitana, pois já não é possível cada habitante dispor seus esgotos em estações de tratamento em seu próprio terreno.



SABESP

Procure no mapa onde estão localizadas a ETA Baixo Cotia e as quatro ETEs Jaraguá, Barueri, Alphasitio e Pirapora desta sub-bacia e, se possível, organize um grupo para visitá-las.

Observe que a ETA Baixo Cotia capta água onde o enquadramento é classe 3, sendo necessário utilizar muitos produtos químicos para torná-la potável.



Pirapora do Bom Jesus

Juliana Belko Barros, 2009

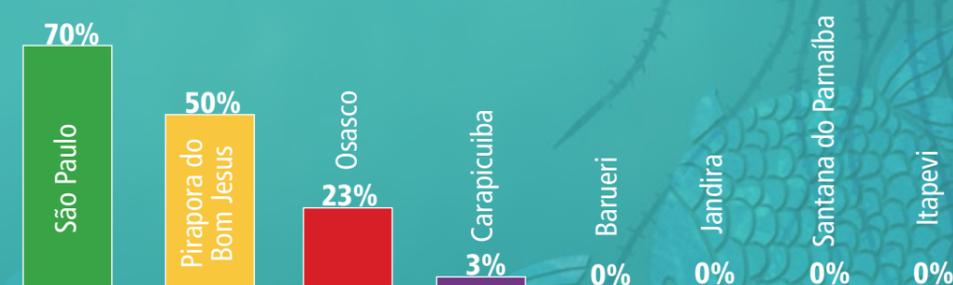
Diante da necessidade de proteção de um recurso vital como água, nos vem a seguinte pergunta: estamos de fato evoluindo?

Como podemos contribuir para mudar essa situação? Será possível, um dia, sonhar com rios e cursos-d'água das nossas cidades que não sejam usados para transporte e diluição de esgotos?

Você já pensou para onde vai o esgoto gerado na sua casa? Pense nisso, informe-se a respeito para, em conjunto, buscarmos uma forma de cuidar de nossos rios.

Neste gráfico você pode verificar o quanto o seu município trata do esgoto, e caso seja menos que 100%, organize um grupo e vá a Prefeitura saber qual o planejamento previsto para que esse serviço seja realizado o quanto antes, pois o tratamento do esgoto melhora a qualidade da água, sendo possível alterar e melhorar o enquadramento.

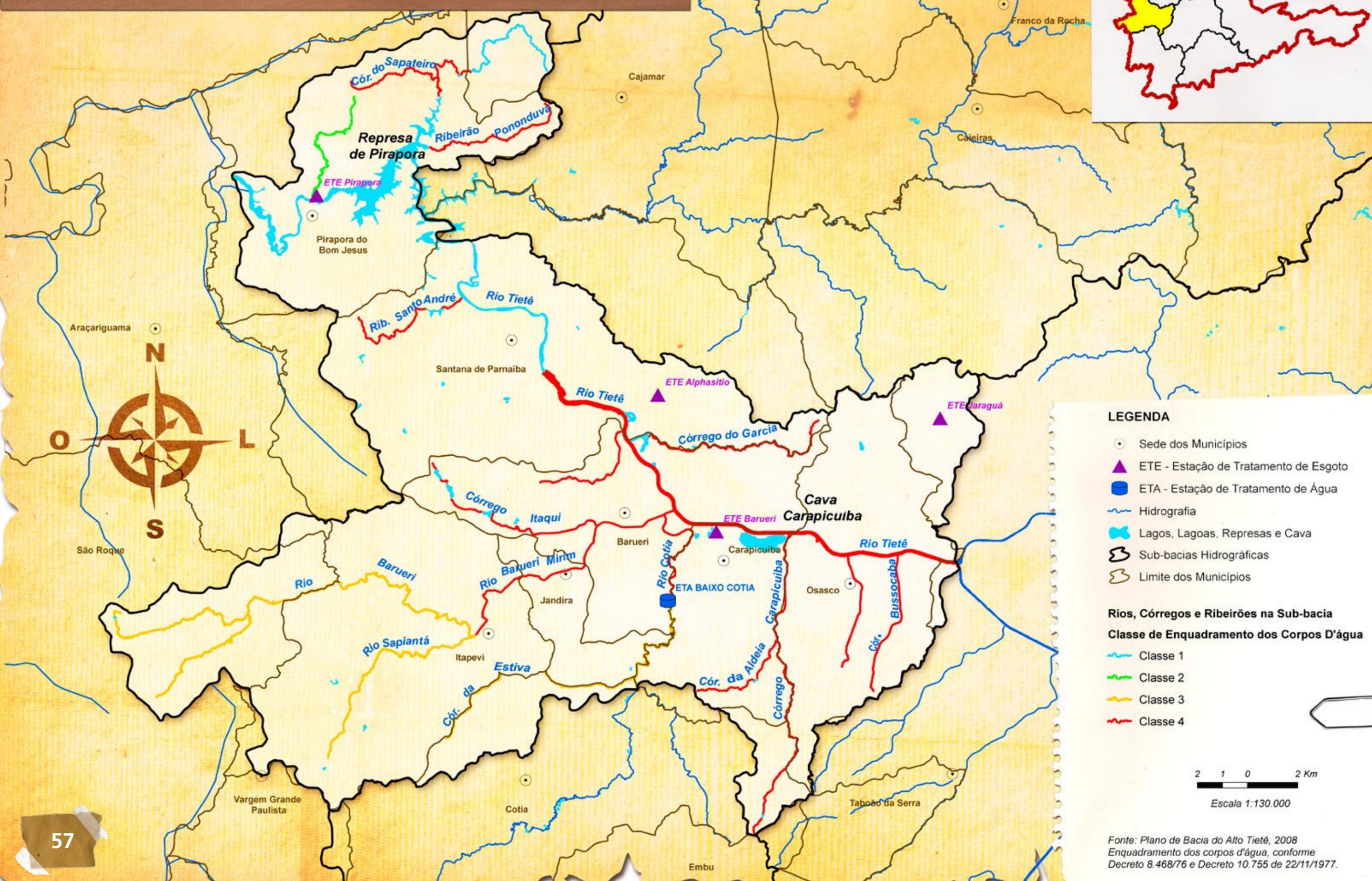
## Tratamento de esgoto nos municípios "em %"



Fonte: Relatório de Situação da BHAT, 2011. Giansante Serviços e Engenharia.

# Mapa do Enquadramento dos Trechos dos Rios e Represas, ETAs e ETEs na Sub-bacia Pinheiros-Pirapora do Alto Tietê

Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê

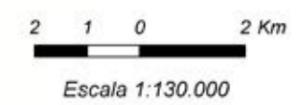


## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- ▲ ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
- ETA - Estação de Tratamento de Água
- ~ Hidrografia
- ☪ Lagos, Lagoas, Represas e Cava
- ⬭ Sub-bacias Hidrográficas
- ⬭ Limite dos Municípios

## Rios, Córregos e Ribeirões na Sub-bacia Classe de Enquadramento dos Corpos D'água

- ~ Classe 1
- ~ Classe 2
- ~ Classe 3
- ~ Classe 4



Fonte: Plano de Bacia do Alto Tietê, 2008  
Enquadramento dos corpos d'água, conforme Decreto 8.468/76 e Decreto 10.755 de 22/11/1977.

"Digo que minha música vem da natureza, agora mais do que nunca. Amo as árvores, as pedras, os passarinhos. Acho medonho que a gente esteja contribuindo para destruir essas coisas." Tom Jobim

Sem florestas, não há água. Sem água, não há vida. Assim, se não há florestas, não há vida.

A maior parte da área da Bacia do Alto Tietê é recoberta por florestas, mais especificamente pelo bioma conhecido como Mata Atlântica. Esta vegetação é muito importante para a conservação da água, pois ela interfere na sua qualidade, ajudando na purificação, bem como interfere no volume, pois possibilita que uma maior quantidade de água infiltre no solo.

Na Bacia do Alto Tietê estão localizados sete sistemas produtores de água: Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia e Ribeirão da Estiva. Os maiores problemas da Bacia do Alto Tietê são o lançamento de esgoto urbano e industrial nos rios, bem como a ocupação das populações nas áreas de mananciais.

A região da Bacia do Alto Tietê é em sua maior parte considerada urbana. A densidade populacional é uma das maiores do mundo, com cerca de 20 milhões habitantes. O uso urbano ocupa 27,8% da área da Bacia do Alto Tietê, que possui uma área de 56,6% recoberta por Mata Atlântica. Na Bacia do Alto Tietê também existem regiões onde são cultivadas hortaliças, frutas e plantas ornamentais, muitas de forma convencional (com o uso de agrotóxicos).

Entretanto, a ocupação humana com a consequente destruição da floresta não é um fenômeno recente. A Mata Atlântica vem sofrendo, ao longo dos últimos quinhentos anos, com ciclos nada sustentáveis de exploração: o pau-brasil, a mineração de ouro e diamantes, a pecuária, o café, a cana-de-açúcar, a especulação imobiliária, entre outros, reduziram as áreas florestadas a menos de 9% (considerando-se fragmentos com menos de 100 ha).

Além da perda inestimável de espécies de plantas, animais, fungos e micro-organismos, ocorreu um processo de erosão dos solos, provocado pelo homem, e a extinção de dezenas de famílias de etnias tupi. No ano de 1600, após uma onda de doenças, restaram apenas 4 mil a 5 mil índios tupis, um declínio de 95% em um século (DEAN, 1996).

### Serra da Cantareira

Nas serras deve ter bastante verde e chuvas que alimentam os rios.

### Serra do Mar

As áreas de vegetação protegem os mananciais, pois promovem o ciclo hidrológico na produção das chuvas para realimentar as nascentes, rios, riachos e lençóis freáticos.

### Você sabia que a vegetação reduz a temperatura das cidades?

A vegetação é importante, pois controla as mudanças de temperatura e, por isso, deve fazer parte do cenário urbano, com porte adequado ao tamanho das vias e calçadas. Estudos comprovam que a arborização funciona como um gigantesco aparelho de ar-condicionado natural na cidade.

Em um ano, uma árvore produz o conforto térmico equivalente ao de dez aparelhos de ar-condicionado, além de filtrar poluentes emitidos pelos automóveis e contribuir para a absorção das águas das chuvas, reduzindo as enchentes.

Atualmente, com o avanço da tecnologia, temos até mesmo a opção de implantar jardins verticais em paredes de prédios, além dos tradicionais canteiros de avenidas e calçadas, conseguindo melhores condições ambientais e de conforto térmico nas cidades.



Ajude a aumentar a quantidade de árvores nas cidades. Plante ou adote e cuide de uma árvore. Elas contribuem para a recarga hídrica dos rios e reservatórios da cidade, produzindo água para nosso consumo e atividades de modo geral.

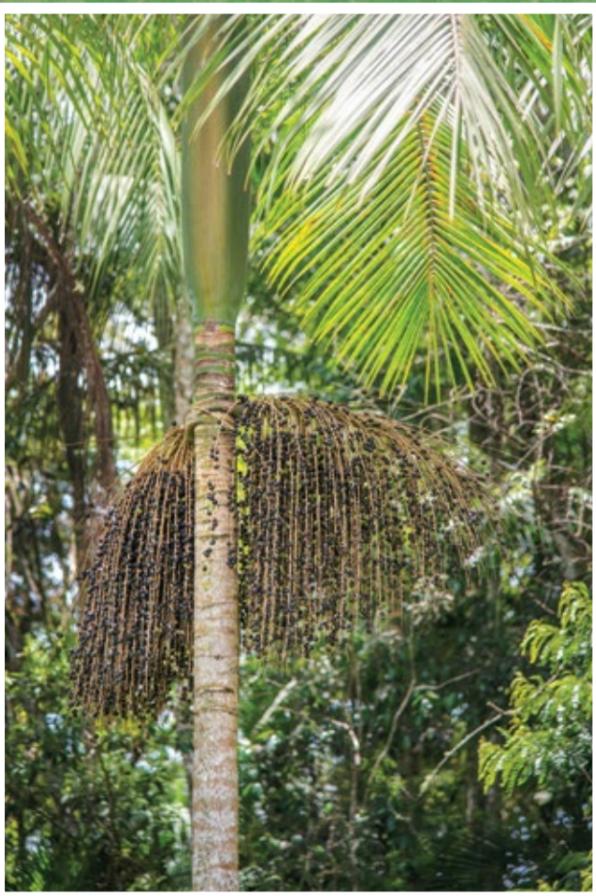
## Mata Atlântica: água e biodiversidade

Além de abrigar e garantir a existência de inúmeras nascentes da Bacia do Alto Tietê, a Mata Atlântica abriga fauna e flora que ainda continua surpreendendo os cientistas pela sua diversidade. Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, o ecossistema da Mata Atlântica abriga cerca de 20 mil espécies vegetais, 261 espécies de mamíferos, 200 de répteis, 370 de anfíbios, 350 de peixes e 849 de aves.

A Mata Atlântica é também um dos ecossistemas brasileiros com maior número de espécies endêmicas, ou seja, que só podem ser encontradas nesse local.

Considerando como exemplo o grupo de plantas com sementes (gimnospermas e angiospermas), o endemismo na Mata Atlântica é de 50,2%, ou seja, de todas as plantas com sementes endêmicas do Brasil, mais de 50% só podem ser encontradas nos domínios da Mata Atlântica (FORZZA et alii, 2010). Quanto aos mamíferos, 55 espécies (21%) são endêmicas e 38 (15%) estão ameaçadas de extinção. Se considerarmos somente o grupo dos primatas, das 23 espécies que habitam a Mata Atlântica, 18 (80%) são endêmicas.

Segundo as ONGs Conservação Internacional e SOS Mata Atlântica, que formam juntas a Aliança para a Conservação da Mata Atlântica, "a acentuada devastação e fragmentação florestal fazem com que a Mata Atlântica apresente os mais elevados números de espécies ameaçadas de extinção no Brasil. Mais de 60% das espécies presentes na lista da fauna e flora ameaçadas e reconhecidas pelo governo federal têm distribuição na Mata Atlântica. Para os vertebrados terrestres (aves, mamíferos, répteis e anfíbios), pode-se afirmar que uma em cada quatro espécies endêmicas ou restritas ao bioma está ameaçada de extinção."



### Conservação na Mata Atlântica

No domínio da Mata Atlântica existem 131 unidades de conservação federais, 443 estaduais, 14 municipais e 124 privadas. Esse domínio é provavelmente o que possui maior número de unidades de conservação na América Latina.

Entretanto, esse sistema está longe de ser ideal, pois somente 2% de todo o bioma está coberto por áreas protegidas, e as áreas conhecidas como de "proteção integral" somam apenas 24% dos remanescentes. Além disso, muitas unidades consistem de fragmentos bem pequenos e isolados, e metade das espécies de vertebrados ameaçadas não se encontra em nenhuma área protegida (Tabarelli et alii, 2005).

Entre as principais ações previstas para conservar o que ainda resta da Mata Atlântica, estão (MMA, 2002):

1. O incentivo à criação de um maior número de Unidades de Conservação – UCs, especialmente das chamadas Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN, uma vez que cerca de 80% da Mata Atlântica remanescente está nas mãos de proprietários particulares (hoje já existem 762 RPPNs no bioma).
2. A elaboração de microcorredores ecológicos ligando os fragmentos de floresta entre si.
3. A restauração e a recuperação da cobertura vegetal.
4. O uso sustentável dos recursos naturais por meio do ecoturismo em áreas de relevância ambiental.

A conservação da Mata Atlântica e, como consequência, da água, da biodiversidade e da sociodiversidade que ela abriga, não deve ser somente tarefa das instituições governamentais e ONGs, mas sim de todos os seres humanos que habitam este planeta, pois, quando cuidamos, nos tornamos responsáveis e assim iremos manter a saúde desses sistemas vivos dos quais somos totalmente dependentes.

Todo cidadão pode ajudar a conservar direta ou indiretamente esse patrimônio da humanidade.

- Antes de construir em área de domínio de Mata Atlântica, procure se informar e evite ao máximo a retirada de espécies nativas.
- Nunca compre animais de nossa fauna nativa para tê-los como animais de estimação.
- Se for cultivar em áreas florestadas, utilize somente técnicas de cultivo orgânico, agroflorestal e de baixo impacto.
- Não destrua a vegetação que protege as nascentes.
- Não polua cursos e corpos de água.

### Pagamento por Serviços Ambientais – PSA

Um ecossistema é um conjunto dos seres vivos e elementos inanimados nas numerosas interações de um meio natural, que pode ser uma floresta, um campo, o mar, uma praça na cidade. Os inúmeros serviços prestados pelos ecossistemas trazem benefícios inestimáveis aos seres humanos, como alimentos, manutenção da fertilidade do solo, regulação do clima, purificação do ar e da água, controle de enchentes, madeira, as fibras utilizadas na fabricação das roupas, a água, os recursos pesqueiros, sequestro de carbono e amenização do clima. Também são serviços dos ecossistemas aqueles benefícios não materiais, como o lazer praticado em um espaço natural, as atividades de educação ambiental, os esportes de natureza, a satisfação de passear no parque ou de morar em uma rua arborizada.

Os ecossistemas e seus serviços são fundamentais para o bem-estar das pessoas. Mas 60% dos serviços ecossistêmicos do planeta estão em processo de degradação! Para fomentar ações para a conservação e recuperação dos serviços, uma das estratégias utilizadas são os instrumentos econômicos, como os mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA.

O PSA funciona como um incentivo para a proteção dos serviços dos ecossistemas, compensando financeiramente aquelas pessoas que estão ajudando a garantir a conservação dos mesmos. Esses serviços proporcionam várias formas de bem-estar às pessoas, conforme vimos. Já os serviços ambientais prestados pelo ser humano são definidos como ações que as pessoas fazem para proteger os ecossistemas. Assim, a água que é produzida por uma nascente protegida é um serviço ecossistêmico. As ações que um proprietário faz para cercar a área, impedindo que o gado destrua a nascente, é um serviço ambiental.

No estado de São Paulo, a Política Estadual de Mudanças Climáticas (Decreto nº 55.947/2010) criou o primeiro projeto de Pagamento por Serviços Ambientais do governo do estado, chamado Projeto Mina d'Água, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do estado de São Paulo. Na primeira etapa do projeto, 21 municípios fizeram parte. As prefeituras recebem verba do governo do estado, para repassar aos proprietários de terras que prestam serviços ambientais protegendo as nascentes dos rios.

Já no município de Extrema, em Minas Gerais, existe um dos programas de PSA mais bem-sucedidos do Brasil, chamado Conservador das Águas, iniciado em 2005. O município foi o primeiro a criar uma lei para regulamentar o PSA e um fundo de recursos específicos para o programa. No caso de Extrema, a propriedade rural inteira é entendida como uma área geradora de serviços ecossistêmicos e por isso toda a área da propriedade é remunerada para fomentar melhores práticas de produção agropecuária, além de remunerar pelas áreas de vegetação existentes na propriedade.

# Conhecendo as Unidades de Conservação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Agora vamos desvendar um pouco mais as formas de proteção das áreas naturais que existem em nosso país. Para estabelecer critérios e normas para proteger essas áreas, foram criadas as Unidades de Conservação – UCs, previstas na Lei 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

De acordo com o SNUC, Unidade de Conservação é o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação, e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. As Unidades de Conservação devem ser manejadas a fim de garantir a perenidade dos recursos naturais e dos processos ecológicos.

As UCs integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características bem específicas:

## UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL

Têm como objetivo preservar a natureza, e admitem apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nessa lei. O grupo desse tipo de UC é composto por:

- Estação Ecológica;
- Reserva Biológica;
- Parque Nacional;
- Monumento Natural;
- Refúgio de Vida Silvestre.

## UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL

Têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. O grupo desse tipo de UC é composto por:

- Área de Proteção Ambiental;
- Área de Relevante Interesse Ecológico;
- Floresta Nacional;
- Reserva Extrativista;
- Reserva de Fauna;
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e
- Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Também observamos diferentes **ÁREAS TOMBADAS**, que não devem ser confundidas com as UCs, mas possuem legislação específica, federal, estadual ou municipal, para sua proteção, por serem áreas de interesse ambiental, cultural ou histórico, devendo ser preservadas em sua integridade.

## ÁREAS TOMBADAS

- 1 Área Tombada das Nascentes do Tietê - Salesópolis
- 2 Área Tombada da Serra do Mar e Paranapiacaba - Santo André
- 3 Área Tombada da Cratera de Colônia - São Paulo
- 4 Área Tombada da Reserva Florestal do Morro Grande - Cotia

## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS / UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL

- 5 PES Nascentes do Tietê - Salesópolis
- 6 ESEC de Itapeti – Mogi das Cruzes
- 7 REBIO Alto da Serra de Paranapiacaba – Santo André
- 8 PEC Tietê – São Paulo
- 9 Parque Estadual Alberto Löfgren (Horto Florestal)
- 10 PES Turístico da Cantareira – São Paulo e Mairiporã
- 11 PES Fontes do Ipiranga – São Paulo
- 12 PES Juquery – Franco da Rocha
- 13 PES Jaraguá – São Paulo
- 14 PEC Guarapiranga – São Paulo
- 15 PES Várzea do Embu-Guaçu – Embu-Guaçu
- 16 REF do Morro Grande (Dep. Lauro Rodrigues) – Cotia
- 17 PES Serra do Mar – Bertioga, Biritiba-Mirim, Caraguatatuba, Cubatão, Itanhaém, Juquitiba, Mogi das Cruzes, Mongaguá, Natividade da Serra, Paraibuna, Pedro de Toledo, Peruíbe, Praia Grande, Salesópolis, Santo André, Santos, São Bernardo do Campo, São Luiz do Paraitinga, São Paulo, São Sebastião, São Vicente e Ubatuba
- 18 PES Itaberaba - Guarulhos, Mairiporã, Nazaré Paulista e Santa Isabel
- 19 PES Itapetinga - Atibaia, Mairiporã, Nazaré Paulista e Bom Jesus dos Perdões

## UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL

- 20 APA Rios Piracicaba e Juqueri-Mirim - sub-bacias dos rios Atibainha, Atibaia, Jaguari e Camanducaia
- 21 APA Mata do Iguatemi – São Paulo
- 22 APA Parque e Fazenda do Carmo – São Paulo
- 23 APA Haras São Bernardo – Santo André e São Bernardo do Campo
- 24 APA Sistema Cantareira - Atibaia, Nazaré Paulista, Bragança Paulista, Joanópolis, Piracaia, Vargem e Mairiporã
- 25 APA Várzea do Rio Tietê – Biritiba-Mirim, Carapicuíba, Salesópolis, São Paulo, Osasco e Santana de Parnaíba
- 26 APA Cajamar – Cajamar
- 27 APA Jundiaí - Jundiaí

## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAIS / UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL

- 28 PM Natural Cratera – São Paulo
- 29 PM Ilha dos Eucaliptos – São Paulo
- 30 PM Guarapiranga – São Paulo
- 31 PM Anhanguera – São Paulo
- 32 PM Francisco Rizzo – Embu
- 33 PM da Represinha – Itapeceira da Serra

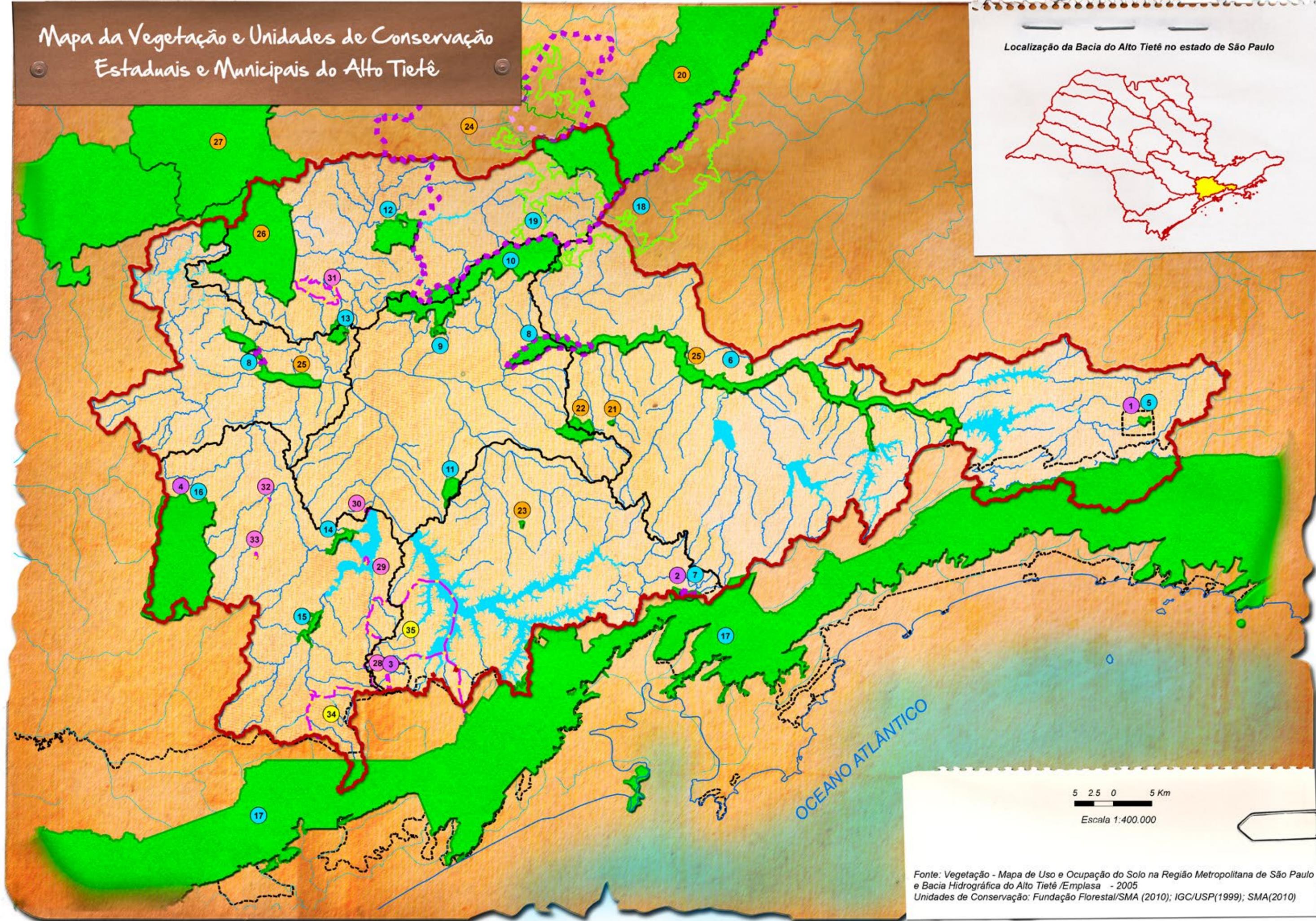
## UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL

- 34 APA Capivari Monos
- 35 APA Bororé Colônia

APA: Área de Proteção Ambiental  
 ARIE: Área Relevante de Interesse Ecológico  
 ASPE: Área sob Proteção Especial  
 ESEC: Estação Ecológica  
 PEC: Parque Ecológico  
 PES: Parque Estadual  
 PM: Parque Municipal  
 REBIO: Reserva Biológica  
 REF: Reserva Estadual

# Mapa da Vegetação e Unidades de Conservação Estaduais e Municipais do Alto Tietê

Localização da Bacia do Alto Tietê no estado de São Paulo



5 2.5 0 5 Km

Escala 1:400.000

Fonte: Vegetação - Mapa de Uso e Ocupação do Solo na Região Metropolitana de São Paulo e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê /Emplasa - 2005  
Unidades de Conservação: Fundação Florestal/SMA (2010); IGC/USP(1999); SMA(2010)

## Unidades de Conservação na Sub-bacia Cabeceiras do Alto Tietê

A Sub-bacia Cabeceiras do Alto Tietê abriga o **PARQUE NASCENTES DO TIETÊ**, que, como o próprio nome indica, protege as nascentes do principal rio da bacia. Esse parque se localiza no município de Salesópolis, onde a principal nascente do Tietê foi tombada pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico – Condephaat. Possui o objetivo de proteger a flora, a fauna, a nascente e o solo, que compõe a cabeceira, e sua fauna associada, localizado na Estrada do Pico Agudo, altura do km 6 do Bairro Pedra Rajada, em Salesópolis, a 96 km da capital.

A **ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APA DA VÁRZEA DO RIO TIETÊ** foi delimitada para a proteção da nascente daquele rio, formadoras do Sistema Produtor de Água do Alto Tietê. Ali, durante anos, a vegetação remanescente sofreu forte pressão para a produção agrícola, principalmente de hortifrutigranjeiros para consumo na metrópole, tornando o local conhecido como Cinturão Verde de São Paulo.

Em termos de proteção dos recursos hídricos, o cultivo de hortifrutigranjeiros não é considerado um uso conflitante com a preservação da água para abastecimento público, desde que sejam adotadas técnicas de produção agrícola sustentável, ou seja, sem o uso de agrotóxicos e com o uso racional da água para irrigação.

A preservação da vegetação, associada a usos compatíveis com a preservação hídrica, fez com que a Sub-bacia do Tietê-Cabeceiras se tornasse a segunda maior produtora de água para abastecimento da população residente na capital.

O **PARQUE ECOLÓGICO DO TIETÊ** localiza-se no trecho leste da APA do Tietê, com cerca de 14 km<sup>2</sup>, e as áreas não alagáveis abertas ao público, com churrasqueiras, trilhas e pedalinho. Mas sua grande função é amortecer as cheias em suas várzeas.



Heloisa Rodrigues Ribeiro



Heloisa Rodrigues Ribeiro

A **ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ITAPETI** localiza-se no município de Mogi das Cruzes, no bairro de Volta Fria. Sua função é preservar um remanescente de Mata Atlântica da Serra do Itapeti, que faz divisa com Suzano e Guararema. Por esse motivo, a estação é uma Unidade de Proteção Integral, tendo seu acesso permitido apenas para pesquisa e atividades de educação ambiental.

A **APA MATA DO IGUATEMI** foi criada em 1993, visando conservar fragmentos de Mata Atlântica que abrigam a importante fauna e flora locais e que auxiliam no equilíbrio do microclima da região. Pertence à Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano – CDHU, responsável pela construção dos conjuntos habitacionais do entorno. Atualmente, a APA sofre com o desmatamento gerado por ocupação irregular, descarte de lixo e entulho, além da invasão de animais domésticos. Com isso, deve ser recuperada pela CDHU com o plantio de 7.689 mudas de árvores nativas e de 1.358 mudas de bromélias.

A **APA PARQUE E FAZENDA DO CARMO** foi criada em 1989 com 867,60 ha localizada no bairro de Itaquera na zona leste do município de São Paulo, na bacia do Rio Aricanduva. Conta com um conselho gestor que tem como tarefa principal mobilizar a comunidade da região para recuperar as áreas degradadas e urbanizar as glebas ocupadas, além de manifestar-se sobre os projetos que interferem na APA.

O **PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR-NÚCLEO CURUCUTU** é o maior parque paulista, com 315.390 ha destinados à preservação, educação ambiental, valorização da cultura local e à pesquisa científica. Tem como missão ser o corredor biológico da Mata Atlântica, fonte de vida e patrimônio comum de sociedade onde as pessoas se sintam responsáveis pela conservação de seus recursos naturais, históricos e culturais-

### Contatos para visitar as Unidades de Conservação da Sub-bacia Tietê Cabeceiras

#### Parque Nascentes do Tietê

Estrada do Pico Agudo, acesso pela SP-088, Km107  
Salesópolis-SP  
fone (11) 97161-4623 / 98346-3777  
Funciona diariamente das 8h às 17h  
Visitas com agendamento prévio

#### Estação Ecológica Itapeti

Estrada Reservada, 4531, Volta Fria  
Mogi das Cruzes-SP  
fone (11) 4790-5357  
Funciona de segunda a sexta, das 8h às 17h  
Visitas com agendamento prévio

#### Parque Ecológico Tietê

Rua Guirá Acangatara, 70, Engenheiro Goulart  
São Paulo-SP  
fone (11) 2958-1477  
Funciona diariamente das 8 às 17h

#### Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Curucutu

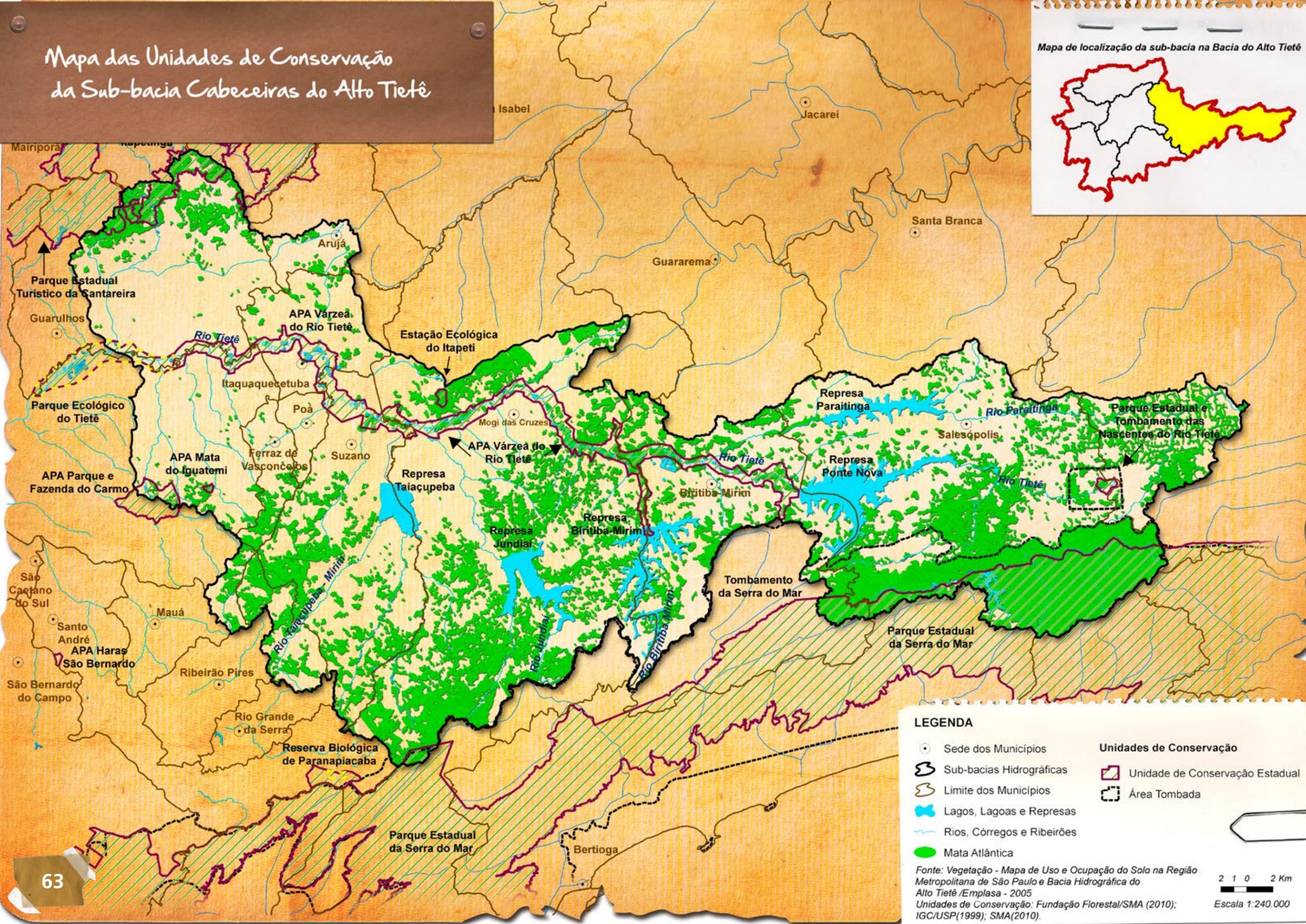
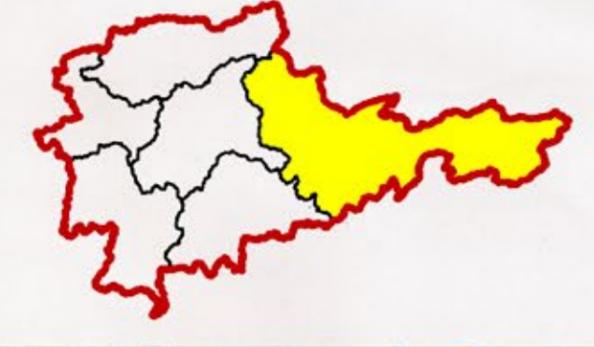
Estrada Bela Vista, 7090, Emburá do Alto-SP  
fone (11) 5975-2000  
Funciona de terça a domingo, das 8h30 às 17h  
Visitas com agendamento prévio

#### APA Parque e Fazenda do Carmo e APA Mata do Iguatemi

Rua do Horto, 931, prédio 2 - Horto Florestal  
São Paulo-SP  
fones (11) 2997-5007 ramal 311 / 2997-5066  
95652-0833  
Funciona de segunda a sexta das 8h às 17h.

# Mapa das Unidades de Conservação da Sub-bacia Cabeceiras do Alto Tietê

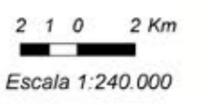
Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- ⬭ Sub-bacias Hidrográficas
- ⬭ Limite dos Municípios
- ⬭ Lagos, Lagoas e Represas
- ⬭ Rios, Córregos e Ribeirões
- Mata Atlântica
- ⬭ Unidades de Conservação
- ⬭ Unidade de Conservação Estadual
- ⬭ Área Tombada

Fonte: Vegetação - Mapa de Uso e Ocupação do Solo na Região Metropolitana de São Paulo e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê / Emplasa - 2005  
 Unidades de Conservação: Fundação Florestal/SMA (2010); IGC/USP(1999); SMA(2010).



## Unidades de Conservação na Sub-bacia Billings-Tamanduateí do Alto Tietê

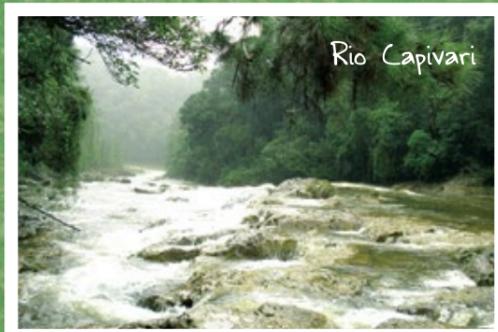
Como podemos observar no mapa abaixo, a Sub-bacia Billings-Tamanduateí abrange a maior parte da Represa Billings, sendo necessário manter as áreas verdes ao seu redor conservadas para constante produção de água dessa importante área de manancial para a BHAT.

Essa sub-bacia faz divisa com a Serra do Mar, onde estende-se o **PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR**, criado em 1977, que é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, que vai de Itariri, em São Paulo, até a divisa com o estado do Rio de Janeiro. Além de sua grandeza, compreendendo quinze municípios em uma área de 115 mil hectares, essa UC é responsável por manter a integridade do maior remanescente de Mata Atlântica preservada do Brasil. O Núcleo Curucutu do PESH protege 26 mil hectares de floresta atlântica, e é possível realizar a Trilha da Bica, com 1,4 km de extensão; a Trilha do Mirante, com 2,1 km de extensão, que atinge o cume da

Serra do Mar e faz divisa entre os municípios de São Paulo e Itanhaém, com 2,1 km de extensão, e a Trilha do Telégrafo.

A **RESERVA BIOLÓGICA DO ALTO DA SERRA DE PARANAPIACABA**, uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, foi criada como Estação Biológica do Alto da Serra. Está localizado próxima à Vila de Paranapiacaba, que pertence ao município de Santo André. A reserva é utilizada para pesquisas do Instituto de Botânica e das universidades, em função da sua rica biota. Por ser de proteção integral, não é aberta ao público.

A **ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APA MUNICIPAL CAPIVARI-MONOS** é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, criada em 2001, com o intuito de proteger o Cinturão Verde da cidade de São Paulo. Está localizada no extremo sul da cidade de São Paulo, na Subprefeitura de Parelheiros, e em seu interior encontram-se as bacias hidrográficas dos rios Guarapiranga, Billings e Capivari-Monos. Dentro da APA Municipal Capivari-Monos é possível fazer trilhas e conhecer lugares muito preservados, como o Rio Monos e suas cachoeiras. Também existem duas aldeias indígenas em seus territórios, demarcadas como as **TERRAS INDÍGENAS – TI DA BARRAGEM E GUARANI-KRUKUTU**. Os moradores dessas aldeias são índios guaranis que tiveram suas terras demarcadas em 1984. A TI Krukutu possui 25,9 ha, enquanto a TI da Barragem ou Tenondé-Porã, possui 26,3 ha. Mas, seus tamanhos limitados não permitem as atividades de caça, pesca e plantio. Além disso, as populações indígenas sofrem a pressão do Rodoanel Mário Covas, trecho sul, que impulsiona a especulação imobiliária e a possibilidade de loteamentos irregulares próximos às aldeias.



Rio Capivari

Mônica Teodoro, 2007



Aldeia Indígena Krukutu  
Represa Billings

Simone Miketen, 2013



Aldeia Indígena Tenondé Porã  
Represa Billings

Simone Miketen, 2013



Cratera de Colônia

Simone Miketen, 2013

Outra área tombada de destaque é a cratera de Colônia, com 3,6 km de diâmetro, formada provavelmente pelo impacto de um corpo celeste, um meteoro, entre 36,4 e 5,2 milhões de anos atrás. A cratera possui em seu interior uma grande várzea onde nasce o Rio Ribeirão Vermelho, tributário da Represa Billings. Também possui uma turfa, solo alagado bastante rico em matéria orgânica utilizada para a agricultura. Embora a área da cratera seja tombada pelo Condephaat, sofreu com um loteamento irregular no final da década de 1980, o qual acabou por resultar no bairro de Vargem Grande, atualmente com mais de 40 mil moradores.

A **APA BORORÉ-COLÔNIA** foi criada em 2006, visando a proteção da diversidade biológica, dos recursos hídricos e do patrimônio histórico da região. Para chegar lá é necessário seguir para a zona sul de São Paulo, o que inclui pegar uma balsa até a Ilha do Bororé ou dirigir-se ao bairro de Colônia, onde se localiza inclusive uma antiga colônia alemã.

Nas APAS Capivari-Monos e Bororé-Colônia, há cerca de quatrocentos agricultores, e desde 2009 existem iniciativas da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente de São Paulo para apoiar os proprietários a fazerem a conversão do modelo de agricultura convencional, que utiliza fertilizantes e agrotóxicos nas nossas áreas de mananciais contaminando as águas, para a produção orgânica. Visando ampliar essa ação a sociedade civil em 2012 criou a Plataforma de Apoio a Agricultura Orgânica na cidade de São Paulo com apoio de alguns vereadores. Para conhecer mais visite: <<http://www.5elementos.org.br/site/index.php/programas/programa-cidades-sustentaveis/semana-da-agroecologia-na-cidade-de-sao-paulo/>>

A **APA HARAS SÃO BERNARDO**, conhecida também como Chácara da Baronesa, é um antigo haras tombado pelo CONDEPHAAT, e que se tornou APA para a preservação de suas edificações de valor histórico e cultural, com vegetação em grande parte exótica. O haras é aberto ao público e seu acesso se dá pelo Jardim Oriental, em Santo André.

### Contatos para visitar as Unidades de Conservação da Sub-bacia Billings-Tamanduateí

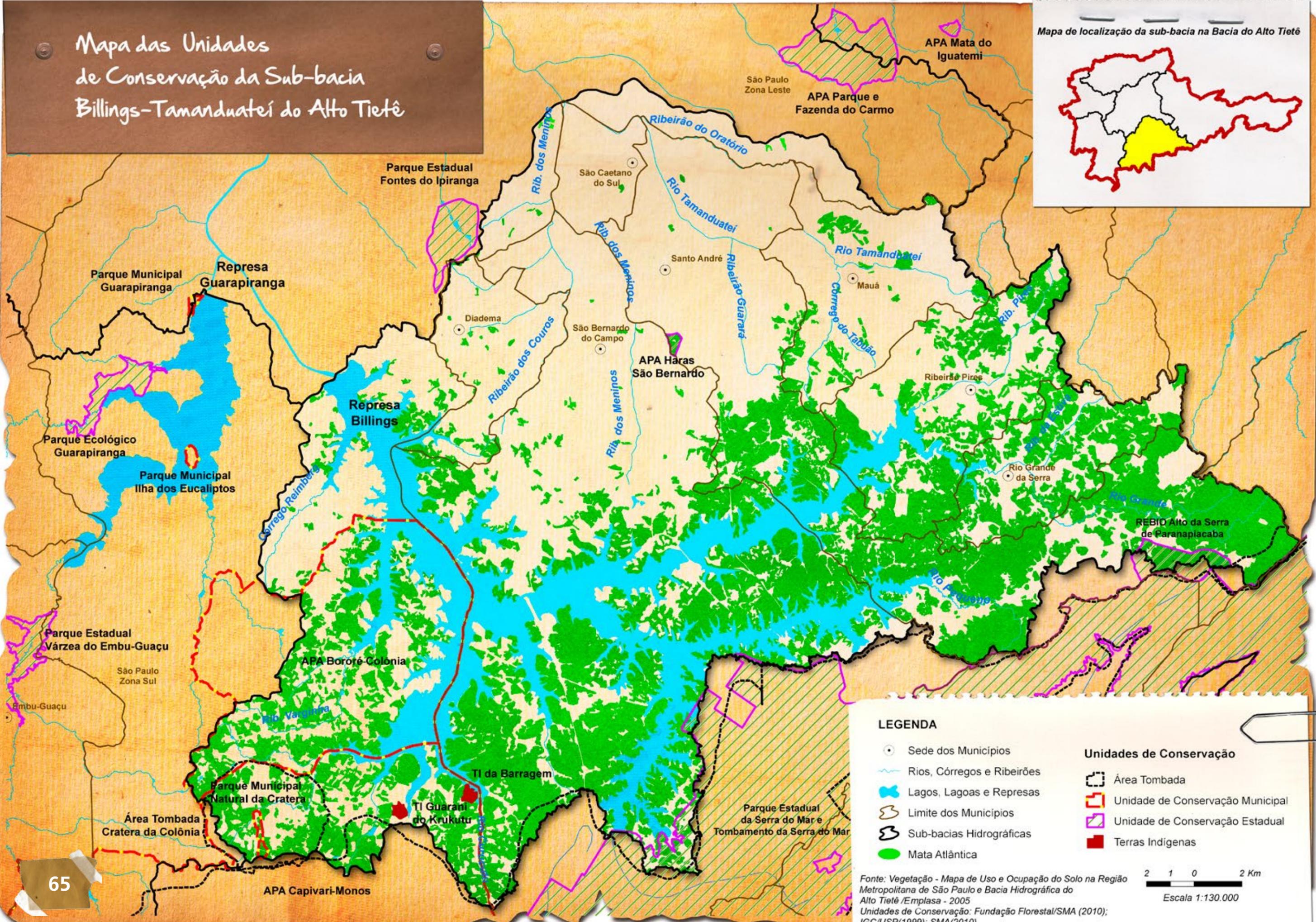
**Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Curucutu**  
Estrada Bela Vista, 7090, Emburá do Alto-SP  
fone (11) 5975-2000  
Funciona de terça a domingo, das 8h30 às 17h  
Visitas com agendamento prévio

**Terras Indígenas Krukutu**  
Estrada Curucutu s/n  
fone (11) 5978-4325  
Visitas com agendamento prévio

**Reserva Biológica AS Paranapiacaba**  
Rodovia Dep. Antonio Adib Chamas (SP-122), Km 51  
Paranapiacaba-SP  
paranapiacaba@ibot.sp.gov.br  
Visitas com agendamento prévio

# Mapa das Unidades de Conservação da Sub-bacia Billings-Tamanduateí do Alto Tietê

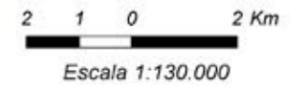
Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- ~ Rios, Córregos e Ribeirões
- ☪ Lagos, Lagoas e Represas
- Limite dos Municípios
- ⊃ Sub-bacias Hidrográficas
- Mata Atlântica
- ⊃ Área Tombada
- ☒ Unidade de Conservação Municipal
- ☒ Unidade de Conservação Estadual
- Terras Indígenas

Fonte: Vegetação - Mapa de Uso e Ocupação do Solo na Região Metropolitana de São Paulo e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê /Emplasa - 2005  
 Unidades de Conservação: Fundação Florestal/SMA (2010); IGC/USP(1999); SMA(2010).



## Unidades de Conservação na Sub-bacia Juqueri-Cantareira do Alto Tietê

A Sub-bacia Juqueri-Cantareira apresenta várias Unidades de Conservação – UCs com áreas preservadas e é o maior e mais antigo sistema de abastecimento público de São Paulo, hoje considerado o primeiro produtor de água para uso público da metrópole. Nos anos 70, grande parte da sub-bacia já apresentava acentuada presença de loteamentos de chácaras de lazer e sítios. Mas só recentemente, foi criada a Área de Proteção Ambiental – APA Cantareira, com importantes maciços florestais situados ao leste da sub-bacia, que protegem as cabeceiras do Rio Juqueri. Como se pode notar, importantes UCs estão próximas aos locais de captação de água, revelando a ligação entre vegetação e a produção de água dentro do ciclo natural hidrológico.

Para a proteção dos mananciais que abastecem o Sistema Cantareira, foi criada na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá a **APA PIRACICABA JUQUERI-MIRIM**. Além de ser composta por remanescentes de Mata Atlântica, essa APA também contém pastagens, culturas perenes e temporárias e capoeiras. Em seu interior, há diversas cachoeiras, como a Cachoeira dos Pretos, próxima à nascente do Rio Piracicaba. Essa APA abriga mamíferos, como a jaguatirica e espécies ameaçadas de extinção, como os gaviões-de-penacho.

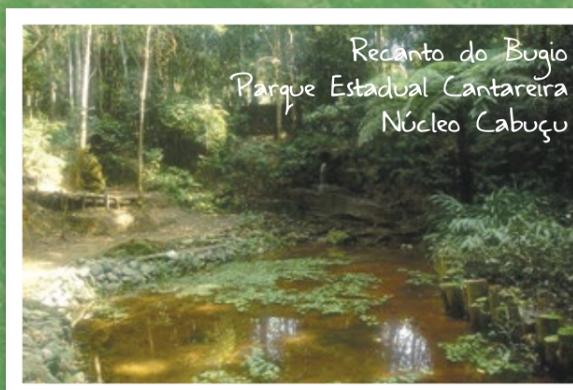


Trilha dos Lagos  
Parque Estadual do Juqueri

O **PARQUE ESTADUAL DO JUQUERI**, localizado no município de Franco da Rocha, possui uma área de 2.058 ha, e é o último remanescente de Cerrado preservado na região metropolitana de São Paulo. No parque, é possível observar seriemas, ave símbolo do Cerrado e da própria UC. Foi criado com a função de preservar esse remanescente de Cerrado, numa área que abrigou o antigo Hospital Psiquiátrico do Juqueri, projetado por Ramos de Azevedo.

O **PARQUE ESTADUAL TURÍSTICO DA CANTAREIRA** fica localizado no extremo norte da cidade de São Paulo, ao lado do Parque Estadual Alberto Löfgren, antigo

Horto Florestal. O parque visa conservar um importante remanescente de Mata Atlântica, com 7.900 ha. No Cabuçu, um dos quatro núcleos do parque, ocorreu uma revitalização, e o projeto auxilia na proteção dos mananciais e na preservação da maior floresta nativa da região.



Recanto do Bugio  
Parque Estadual Cantareira  
Núcleo Cabuçu

A **RESERVA BIOLÓGICA SERRA DO JAPI** se estende pelos municípios de Cajamar, Jundiá, Cabreúva e Pirapora do Bom Jesus. Tombado há trinta anos, esse patrimônio da humanidade está ameaçado pela pressão do crescimento urbano. Por ser uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, a visitação não é permitida, devido à importância do remanescente de Mata Atlântica, rico em biodiversidade e água.

O **PARQUE ANHANGUERA** é o maior parque municipal em tamanho do município de São Paulo. Localizado no bairro de Perus, possui 950 ha, na área que era ocupada pelo Sítio Santa Fé, uma antiga fazenda de reflorestamento. Esse parque se beneficiou do projeto de venda de créditos de carbono, do Projeto Bandeirantes de Gás de Aterro e Geração de Energia, recebendo com isso uma escola de marcenaria e um novo Centro de Manejo de Animais Silvestres.

A **APA CAJAMAR**, vizinha das APAs Jundiá e Cabreúva, foi criada com o intuito de conservar a Serra do Japi e a Serra dos Cristais, localizadas em seu interior. Com uma área de 13.309 ha remanescentes de Mata Atlântica, abriga nascentes importantes, além de regular o microclima da região.

### Contatos para visitar as Unidades de Conservação da Sub-bacia Juqueri-Cantareira

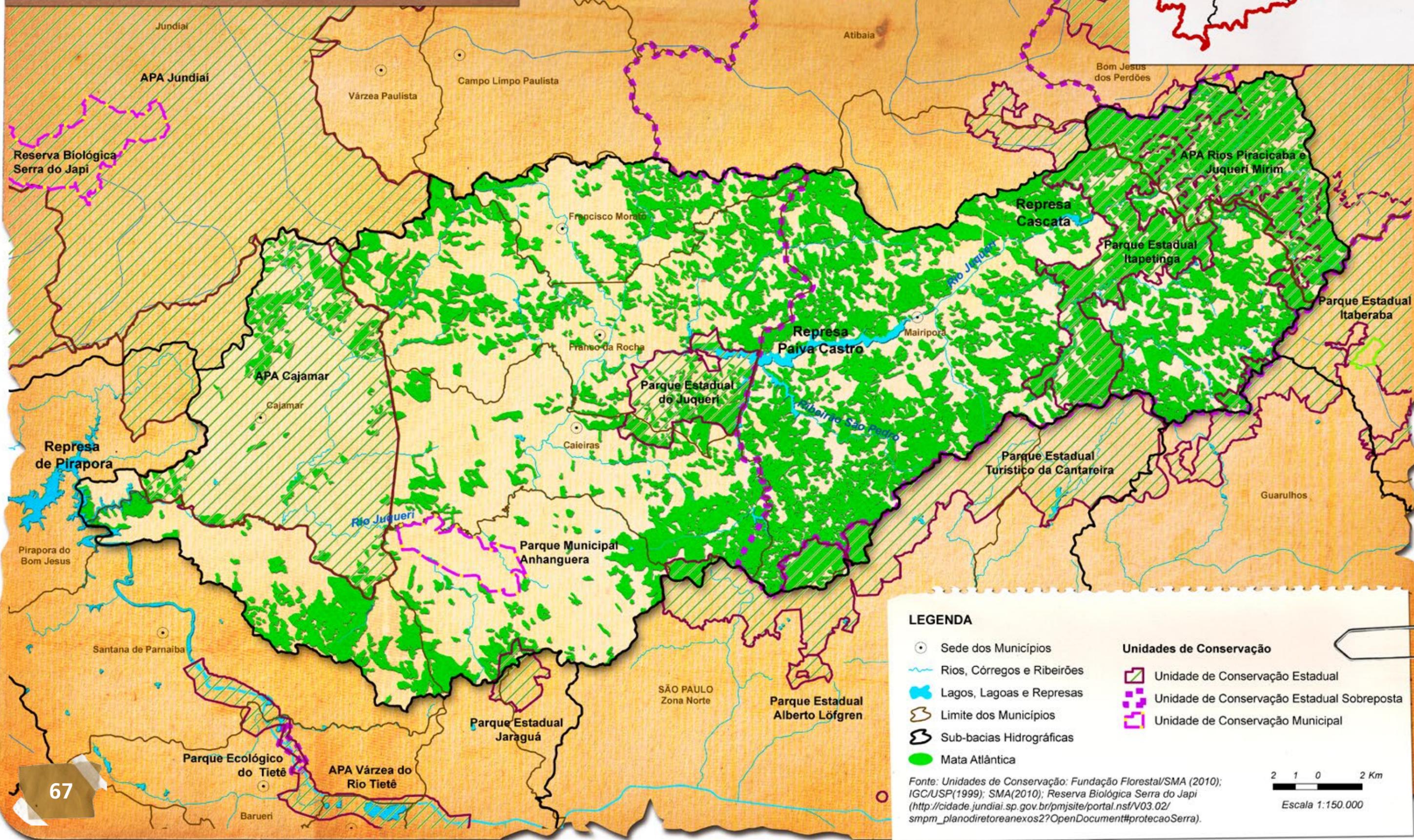
**Parque Municipal Anhanguera**  
Av. Fortunata Tadello Natucci, 1000  
Perus, São Paulo-SP  
fone (11) 3917-2406  
Funciona diariamente das 6h às 18h

**Parque Estadual do Juqueri**  
Rua Miguel Segundo Lerussi s/n, Franco da Rocha-SP  
fones (11) 4449-5545 / (11) 4443-3106  
Funcionamento de terça a domingo, das 8h às 17h  
Visitas monitoradas perante agendamento prévio

**Parque Estadual Turístico da Cantareira**  
**Horto / Núcleo Cabuçu**  
Av. Pedro de Sousa Lopes, 7903  
São Paulo-SP  
fone (11) 2203-3266  
Funciona aos sábados, domingos e feriados,  
das 8h às 17h

# Mapa das Unidades de Conservação da Sub-bacia Juqueri-Cantareira do Alto Tietê

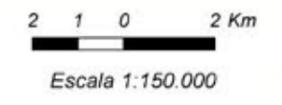
Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
  - Rios, Córregos e Ribeirões
  - Lagos, Lagoas e Represas
  - Limite dos Municípios
  - Sub-bacias Hidrográficas
  - Mata Atlântica
- Unidade de Conservação Estadual
  - ▨ Unidade de Conservação Estadual Sobreposta
  - ▨ Unidade de Conservação Municipal

Fonte: Unidades de Conservação: Fundação Florestal/SMA (2010); IGC/USP(1999); SMA(2010); Reserva Biológica Serra do Japi ([http://cidade.jundiai.sp.gov.br/pmjsite/porta1.nsf/V03.02/smpm\\_planodiretoreanexos2?OpenDocument#protecaoSerra](http://cidade.jundiai.sp.gov.br/pmjsite/porta1.nsf/V03.02/smpm_planodiretoreanexos2?OpenDocument#protecaoSerra)).



## Unidades de Conservação na Sub-bacia Cotia-Guarapiranga do Alto Tietê

Na Sub-bacia Cotia-Guarapiranga, a presença de grandes indústrias na região sul de São Paulo, a partir dos anos 70 e 80, levou a população de trabalhadores a construir suas casas próximas ao local de trabalho, e estas eram justamente vizinhas aos reservatórios. Na época, essas áreas já eram protegidas pelo Código Florestal e pelas Leis de Proteção de Mananciais, mas devido à ausência de medidas preventivas e de fiscalização pelo poder público, ocorreu forte supressão de vegetação próxima aos corpos d'água. Foram criados inúmeros parques nesta sub-bacia, sendo necessário mantê-los conservados! Nos parques municipais de São Paulo é possível participar de sua gestão, que é aberta à sociedade civil por meio dos conselhos gestores.

O **PARQUE GUARAPIRANGA** é um parque municipal localizado em uma das margens da Represa Guarapiranga, em São Paulo. Com uma área de 152.600 m<sup>2</sup>, o parque foi projetado pelo escritório do paisagista Burle Marx e tem a função de proteger as margens da Guarapiranga, visando a conservação de sua fauna e flora, que contam com quarenta espécies de borboletas, lagarto teiú, gambá-de-orelha-preta e o ratão-do-banhado, além de 49 espécies de aves.

O **PARQUE ECOLÓGICO DO GUARAPIRANGA** abriga uma área de 250,30 ha visando a preservação de 7% do entorno do reservatório Guarapiranga, com o intuito de impedir as ocupações irregulares nessa área de Mata Atlântica. Foi planejado para causar o menor impacto possível e contém um passarela suspensa, um museu do lixo, brinquedoteca e um diferenciado programa de educação ambiental.

A **ILHA DOS EUCALIPTOS** é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral Estadual, de 35 ha, localizada no interior da Represa Guarapiranga. Seu objetivo é proteger esse pedaço de Mata Atlântica, que não foi coberto pelas águas após o represamento do rio Guarapiranga.

O **PARQUE ESTADUAL VÁRZEA DO EMBU-GUAÇU** abriga uma área de várzea de 129 ha, dos quais 80 são cobertos pela mata ciliar do Rio Embu-Guaçu e do Ribeirão Santa Rita, tributários da Represa Guarapiranga. No parque há um Centro de Educação Ambiental e uma passarela de madeira com 980 m de extensão.

O **PARQUE ECOLÓGICO DA REPRESINHA** está localizado no município de Itapeverica da Serra e foi reinaugurado em 2012 pela Prefeitura, após receber obras de infraestrutura que incluíram uma sala para educação ambiental. Possui 4,3 ha de um fragmento de Mata Atlântica, com nascentes e áreas de várzea, além de um sistema aquático formado pelo represamento das águas.

A **RESERVA FLORESTAL MORRO GRANDE** é uma mata tombada de propriedade da Sabesp, localizada no município de Cotia, onde se encontram as represas Cachoeira das Graças e Pedro Beicht, da Bacia do Rio Cotia. Possui um rico fragmento de Mata Atlântica preservada, e sua criação se deve à necessidade de manter a qualidade das águas limpas que servem o Sistema Alto Cotia. Sua área possui mais de 10 mil hectares e serviu para as gravações do filme *Xingu*.

O **PARQUE MUNICIPAL FRANCISCO RIZZO** localiza-se em Embu das Artes, nas várzeas do Rio Embu-Mirim, tributário da Represa Guarapiranga, em uma área de 217 mil m<sup>2</sup>, além da área do lago com 56 mil m<sup>2</sup>, onde havia uma antiga cava de mineração. Oferece trilha monitorada, horta comunitária, viveiro, brinquedoteca, biblioteca, área destinada ao recebimento de materiais recicláveis e Ponto de Entrega de Catadores – PEC.

### Contatos para visitar as Unidades de Conservação da Sub-bacia Cotia-Guarapiranga

**Parque Municipal Francisco Rizzo**  
Rua Alberto Giosa, 320, Quinhaú  
km 282 da Rodovia Regis Bittencourt  
Embu das Artes - SP  
fone (11) 4661-6137  
Funciona diariamente das 7h às 19h

**Parque Municipal Guarapiranga**  
Estrada Guarapiranga, 575, São Paulo - SP  
fone (11) 5514-6332  
Funciona de terça a domingo, das 6h às 18h  
Visitas monitoradas com agendamento prévio

**Parque Estadual Várzea Embu-Guaçu**  
Rodovia José Simões Louro Júnior, 111, Embu-Guaçu-SP  
fone (11) 4661-6137  
Funciona de terça a domingo, das 6h às 18h  
Visitas monitoradas com agendamento prévio

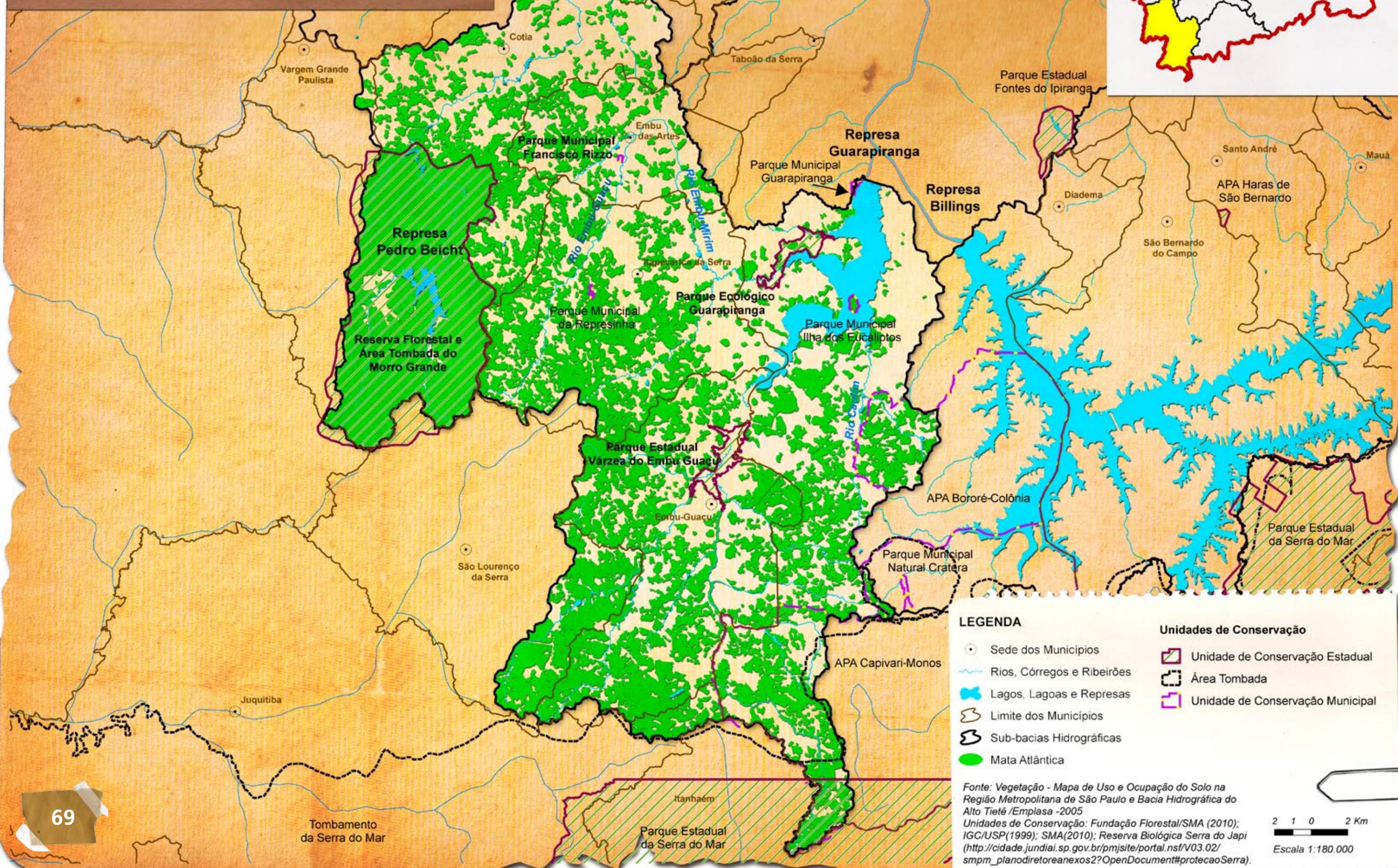
Ilha dos Eucaliptos na Represa Guarapiranga



Fabio Schunck, 2013

# Mapa das Unidades de Conservação da Sub-bacia Cotia-Guarapiranga do Alto Tietê

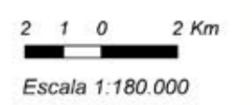
Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



### LEGENDA

- Sede dos Municípios
- Rios, Córregos e Ribeirões
- Lagos, Lagoas e Represas
- Limite dos Municípios
- Sub-bacias Hidrográficas
- Mata Atlântica
- Unidade de Conservação Estadual
- Área Tombada
- Unidade de Conservação Municipal

Fonte: Vegetação - Mapa de Uso e Ocupação do Solo na Região Metropolitana de São Paulo e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê /Emplasa -2005  
 Unidades de Conservação: Fundação Florestal/SMA (2010); IGC/USP(1999); SMA(2010); Reserva Biológica Serra do Japi ([http://cidade.jundiai.sp.gov.br/pmjsite/porta1.nsf/V03.02/smpm\\_planodiretoeanexos2?OpenDocument#protecaoSerra](http://cidade.jundiai.sp.gov.br/pmjsite/porta1.nsf/V03.02/smpm_planodiretoeanexos2?OpenDocument#protecaoSerra)).



## Unidades de Conservação na Sub-bacia Pinheiros-Pirapora do Alto Tietê

Na Sub-bacia Pinheiros-Pirapora, que não é uma área de manancial, existem poucas Unidades de Conservação, mas podemos destacar a porção oeste da APA DA VÁRZEA DO RIO TIETÊ, que tem por objetivo proteger a parte de várzea do Rio Tietê, ocupada por áreas urbanas dos municípios de Osasco, Carapicuíba, Barueri e Santana do Parnaíba.

A APA constitui-se em dois setores distintos: o leste, que vai da barragem Ponte Nova até a barragem da Penha, e o oeste, que vai de Osasco até a barragem do reservatório Edgard de Souza. No primeiro, o objetivo principal é garantir a função reguladora das cheias do rio, e, no setor oeste, o objetivo é manter as características do **NÚCLEO ILHA DO TAMBORÉ**, que fica em Barueri e é uma das várias opções para o lazer e recreação da população dentro do **PARQUE ECOLÓGICO DO TIETÊ**.

Infelizmente, a qualidade das águas do Rio Tietê nessa sub-bacia é muito ruim e compromete a recuperação dessa APA, sendo necessária muita pressão da sociedade civil e controle social em relação aos investimentos feitos na região, por parte do estado e dos municípios.

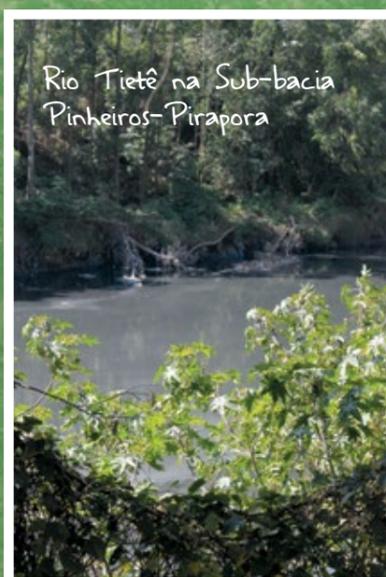
O **PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ** é um remanescente de Mata Atlântica na região noroeste do município de São Paulo, com 491,98 ha. Nele se encontra o ponto mais alto do município, conhecido como Pico do Jaraguá, situado a 1.135 m de altitude, e ainda base para antenas de redes de televisão da metrópole. Foi criado para preservar um dos mais importantes remanescentes de Mata Atlântica do município.



Fundação Florestal



Fundação Florestal



Heloisa Rodrigues Ribeiro



Heloisa Rodrigues Ribeiro

Muita gente não sabe que há índios vivendo em São Paulo, mantendo sua cultura viva em meio ao cenário urbano. Ao lado do Parque Estadual do Jaraguá, a **TERRA INDÍGENA DO JARAGUÁ**, Aldeia Tekoa Pyan, possui 160 famílias instaladas no local desde a década de 1950, mas seu território só foi reconhecido pela Funai em 2013. Para saber mais visite: <<http://tekoapyau.blogspot.com.br/>>

### Contatos para visitar as Unidades de Conservação da Sub-bacia Pinheiros-Pirapora

#### Terra Indígena Jaraguá

Estrada Curucutu, s/n, Parelheiros  
Próximo à Avenida Chica Luiza, altura do nº 1000  
São Paulo-SP  
fone (11) 99134-0353  
Necessário agendamento para visitar

#### Parque Estadual Jaraguá

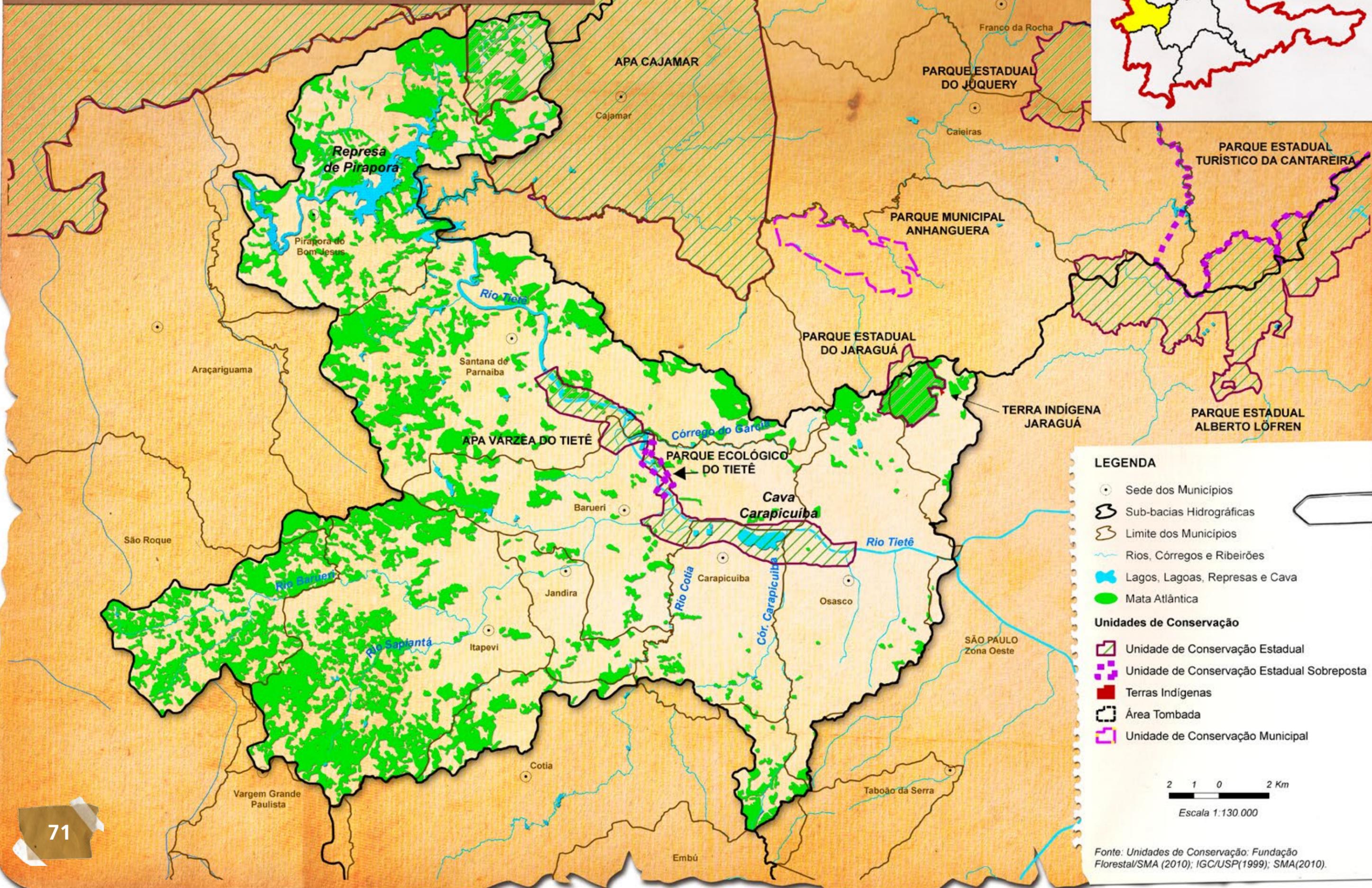
Rua Antônio Cardoso Nogueira, 539,  
Vila Chica Luiza, São Paulo-SP  
fone (11) 3941-2162 / 3943-5222 / 3945-4532  
Funciona diariamente das 7h às 17h  
Monitoria de segunda a sexta, das 8h às 17h

#### Parque Ecológico Tietê

Rua Guirá Acangatara, 70, Engenheiro Goulart  
São Paulo-SP  
fone (11) 2958-1477  
Funciona diariamente das 8h às 17h

# Mapa das Unidades de Conservação da Sub-bacia Pinheiros-Pirapora do Alto Tietê

Mapa de localização da sub-bacia na Bacia do Alto Tietê



## LEGENDA

- Sede dos Municípios
- ⬭ Sub-bacias Hidrográficas
- ⬭ Limite dos Municípios
- Rios, Córregos e Ribeirões
- ⬭ Lagos, Lagoas, Represas e Cava
- Mata Atlântica
- Unidades de Conservação**
- ⬭ Unidade de Conservação Estadual
- ⬭ Unidade de Conservação Estadual Sobreposta
- Terras Indígenas
- ⬭ Área Tombada
- ⬭ Unidade de Conservação Municipal

2 1 0 2 Km  
Escala 1:130 000

Fonte: Unidades de Conservação: Fundação Florestal/SMA (2010); IGC/USP(1999); SMA(2010).

# Conhecendo a situação do tratamento dos resíduos sólidos na BHAT e a Política Nacional de Resíduos Sólidos

"A sabedoria da natureza é tal que não produz nada de supérfluo ou inútil."  
Nicolau Copérnico

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê possui 36 municípios, que somam quase 20 milhões de habitantes, e isso implica a produção diária de aproximadamente 16 mil toneladas de lixo domiciliar, destinadas em grande parte aos aterros existentes nos municípios.

As formas de armazenar o lixo no Brasil são variadas: lixões, onde se coloca o lixo sem qualquer cuidado e são considerados locais inadequados; aterros controlados, considerados uma solução intermediária entre o lixão e o aterro sanitário; e os aterros sanitários, com manta impermeável junto ao solo, que impede de contaminar o solo e as águas subterrâneas, além de ter um sistema para captar e liberar corretamente o gás metano, considerado um dos sistemas mais adequados para o tratamento dos resíduos.

A emissão do gás metano contribui com o aquecimento global, pois equivale a vinte vezes o efeito do gás carbônico na atmosfera, principal responsável pelo aquecimento global.

Os aterros são utilizados para armazenar a grande quantidade de lixo que produzimos, mas mesmo que possuam um sistema efetivo de tratamento, há diversos problemas a serem enfrentados, como a emissão de gás metano e de chorume, provenientes da degradação do lixo, e que poluem o ar, a água e o solo, se não tiverem tratamento.

O chorume pode conter cargas de metais pesados, pois nos aterros são descartados diversos resíduos perigosos, como pilhas, baterias e lâmpadas.

Na tabela abaixo, observamos a classificação dos 36 municípios da BHAT, referente ao Índice de Qualidade dos Aterros dos Resíduos, o qual define como os resíduos estão sendo tratados.

IQR 2011	Municípios da BHAT
Adequado	Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Mairiporã, Mogi das Cruzes, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Salesópolis, Santana de Parnaíba, São Paulo, Suzano, Jiquitiba, São Lourenço da Serra e Taboão da Serra.
Controlado	Diadema, Embu das Artes, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul.
Inadequado	Osasco.

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, 2011, Cetesb.

O mapa abaixo permite perceber o quanto o lixo precisa ser transportado pelos municípios do Alto Tietê, ampliando a poluição do ar e o congestionamento até chegar aos principais aterros em atividade, localizados nos municípios de Caieiras, Mauá, Itaquaquecetuba e Itapevi. Além disso, há diversos aterros no mapa (pontos em vermelho, sem setas indicativas) que estão desativados, pois já atingiram sua capacidade máxima de utilização.

## Contatos dos aterros para agendar visitas:

### Caieiras

Essencis Soluções Ambientais  
Rodovia dos Bandeirantes, km 33  
fone (11) 3848-4520

### Mauá

Lara Central de Tratamento de Resíduos  
Av. Guaraciaba, 430 - Sertãozinho  
fone (11) 4544-1077

### Itaquaquecetuba

PePec Ambiental  
Estrada Santa de Fé, 637  
fone (11) 4645-1371

### Itapevi

Estre Ambiental  
Estrada Araçariguama, km 254,9 - Bairro Ambuitá  
fone (11) 4144-1114

MAS QUEM SÃO OS RESPONSÁVEIS PELOS RESÍDUOS? TODOS NÓS, INCLUSIVE VOCÊ.

Apesar do descarte do lixo em aterros ter sido muito disseminado em diversos países e no Brasil, esse modelo de tratamento, onde tudo é enterrado, desperdiça recursos naturais e gera diversos impactos negativos ao meio ambiente e à economia, não sendo a melhor forma de resolver o problema dos resíduos sólidos. Segundo o conceito da natureza de que "nada se perde e tudo se transforma", seria possível transformarmos nosso lixo em resíduos com novo valor. Mas para que isso ocorra é preciso uma ampla mudança de hábitos de consumo e de descarte.

## Qual a diferença entre LIXO, RESÍDUO SÓLIDO, REJEITO e RESÍDUOS PERIGOSOS?

**LIXO** são restos das atividades humanas considerados sem utilidade por seus geradores, ou seja, aquilo que é jogado fora, pois não serve mais. Assim o definem os dicionários de língua portuguesa: "coisas inúteis, imprestáveis, velhas, sem valor; aquilo que se varre para tornar limpa uma casa ou uma cidade; qualquer material produzido pelo homem que perde a utilidade e é descartado".

**RESÍDUOS SÓLIDOS** são materiais, substâncias, objetos ou bens descartados, resultantes de atividades humanas em sociedade, e cuja destinação final se procede, se propõe a proceder ou se está obrigado a proceder nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes, e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou que exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível.

**REJEITOS** são resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. Os rejeitos podem se tornar resíduos desde que possam ser aproveitados.

**RESÍDUOS PERIGOSOS** são aqueles que precisam ser coletados pelos fabricantes e tratados de forma adequada (logística reversa) para não contaminar a água, o ar e o solo. No caso de contaminação, pode gerar doenças muito graves. A logística reversa é obrigatória para os seguintes produtos e suas embalagens: agrotóxicos, pneus, pilhas e baterias, resíduos e embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes e medicamentos.

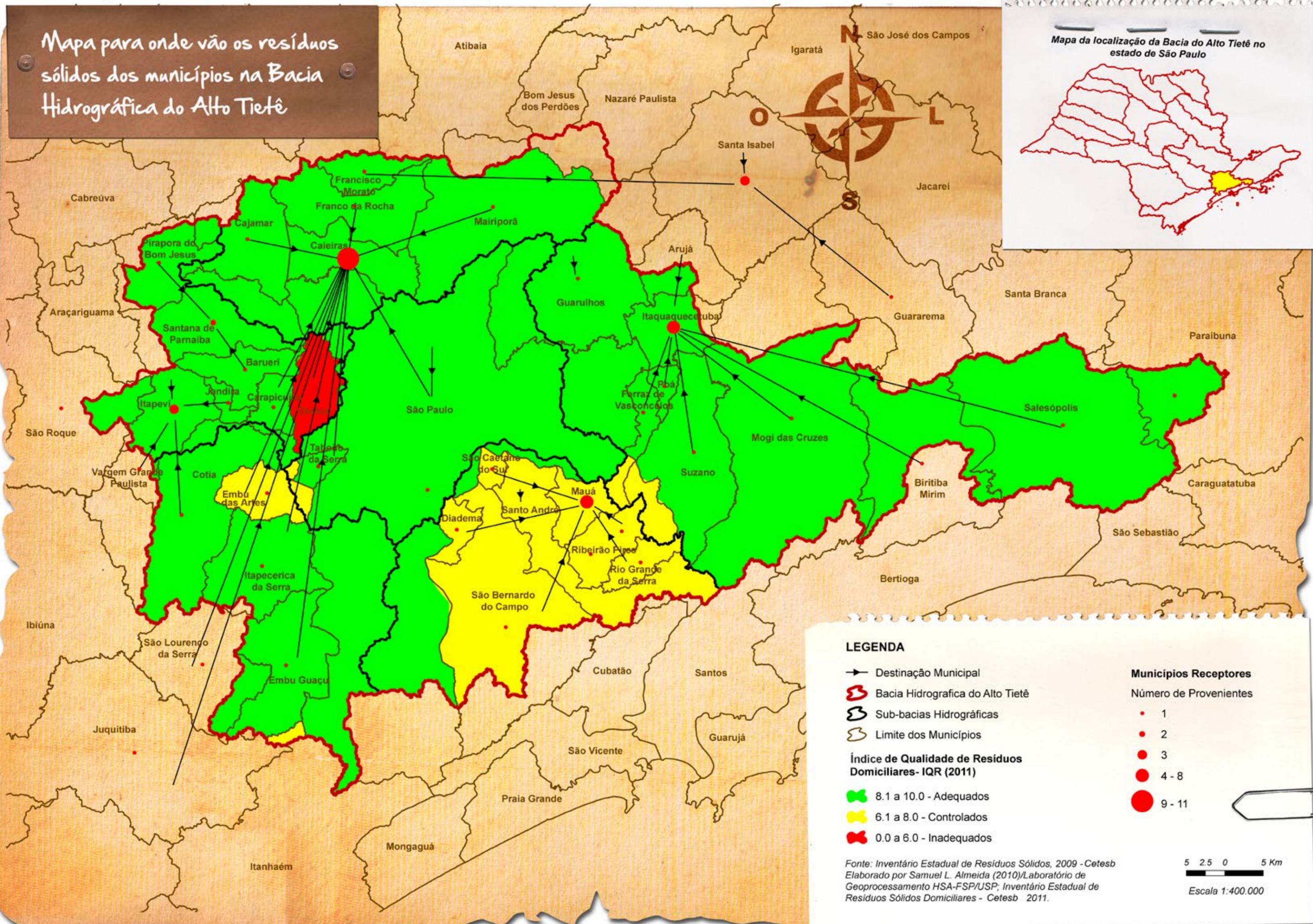
## Conhecendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS

### No Brasil não existe mais lixo, mas resíduos e rejeitos

Em nosso país, ainda é comum o uso do termo "lixo". Mas no texto da Política Nacional essa palavra não se encontra uma única vez, já que o lixo só existe quando se misturam os resíduos e eles perdem suas características, utilidade e valor. Quando separados, os resíduos podem ser valorizados por meio da reutilização ou da reciclagem, ou se tornarem rejeitos e serem depositados em aterros sanitários, onde também podem gerar energia.

Ações imediatas de corresponsabilidade e apoio à implementação da PNRS devem ser assumidas por governos, empresas, sociedade civil organizada, escolas, comunidades e pelos cidadãos em geral. É preciso transformar uma realidade na qual, de 5.564 municípios brasileiros, 2.810 ainda depositavam seus resíduos em lixões a céu aberto, 1.254 de forma controlada, e apenas 1.540 em aterros sanitários, no ano de 2008. Na p. 75 você irá conhecer os desafios para implantar a PNRS.

# Mapa para onde vão os resíduos sólidos dos municípios na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



## LEGENDA

- Destinação Municipal
- Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
- Sub-bacias Hidrográficas
- Limite dos Municípios
- Índice de Qualidade de Resíduos Domiciliares- IQR (2011)**
- 8.1 a 10.0 - Adequados
- 6.1 a 8.0 - Controlados
- 0.0 a 6.0 - Inadequados

- Municípios Receptores**
- Número de Provenientes
- 1
  - 2
  - 3
  - 4 - 8
  - 9 - 11

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, 2009 - Cetesb  
 Elaborado por Samuel L. Almeida (2010)/Laboratório de Geoprocessamento HSA-FSP/USP; Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares - Cetesb 2011.

5 2.5 0 5 Km  
 Escala 1:400.000

# Desafios para novos padrões de consumo

Em nossa aventura, teremos que enfrentar o desafio de pensar, falar e agir baseados em novos padrões de produção, consumo e redução de impactos sobre o meio ambiente. E essa meta exige uma grande mudança de hábitos, atitudes e estilos de vida.

Você já parou para pensar qual a quantidade de terra necessária para que cada habitante do planeta tenha suas necessidades básicas atendidas, como comida, energia, transporte e vestuário?

Pensando nisto, Martin Rees e Mathis Wackernagel batizaram como **PEGADA ECOLÓGICA** o impacto que o consumo de cada habitante imprime na natureza do planeta, propiciando, assim, uma reflexão sobre a produção de resíduos e de poluição, bem como a capacidade do meio ambiente de absorvê-la. Concluiu-se que o equilíbrio existiria se, para cada terráqueo, o planeta pudesse garantir o equivalente a 2,5 campos de futebol, ou seja, 21 mil metros quadrados (2,1 ha).



Mas isso não acontece: em 2008, o Brasil já consumia 2,4 ha (o equivalente a mais de três campos de futebol), e os EUA 9,4 ha (mais de treze campos).

Fonte: Relatório Planeta Vivo 2008 – World Wild Foundation / Global Footprint [www.ecologicalfootprint.org](http://www.ecologicalfootprint.org)

Se o consumo atual, em nível global, já se encontra 30% superior ao suportável pelo planeta, imaginemos a situação em 2050, quando a produção de bens de consumo terá dobrado. Fica claro que a capacidade da Terra de renovar seus próprios recursos e de absorver resíduos está comprometida por nosso padrão de vida que, além de insustentável, é injusto.

Você sabia que menos de 20% da população consome 80% dos recursos naturais do planeta? Isto mostra a injustiça social e ambiental em que as sociedades vivem em pleno século XXI.

## Obsolescência programada

Uma das principais causas da geração crescente de resíduos é a chamada prática da obsolescência programada. Ela surgiu após a 2ª Guerra Mundial (1939-1945), como um mecanismo para manter a produção das fábricas a todo vapor e o interesse dos consumidores em alta. A durabilidade dos produtos foi substituída pela descartabilidade.

A palavra “obsolescência” vem de obsoleto, que significa tornar-se antigo, ultrapassado, caduco. Isso pode acontecer com qualquer objeto usado por muito tempo. Mas quem determina quanto tempo um objeto irá durar? Seu fabricante.

Pode até parecer teoria da conspiração, mas não é. A obsolescência programada ou planejada nada mais é do que criar um produto que tenha que ser substituído por outro, mais “moderno”, em pouco tempo.

A propaganda é a responsável por influenciar e convencer as pessoas a adquirirem esses novos produtos mais “modernos”. E quem faz a propaganda? Os fabricantes e revendedores de produtos e serviços para conseguirem vender mais produtos e serviços. É o círculo vicioso do consumismo.

## Gerenciar os Resíduos Sólidos

Tanto a separação como o acondicionamento dos resíduos devem estar de acordo com os sistemas de coleta de cada cidade. Para praticar uma gestão adequada é importante saber que há diferentes tipos de resíduos – seco, úmido, rejeito, perigosos e óleo de cozinha – e que para cada tipo há uma destinação adequada – compostagem, reciclagem ou aterro sanitário.

Segundo um estudo da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – USP, em 2013, dos 36 municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, somente 28 praticavam a coleta seletiva. E dos 28 municípios que praticam a coleta, 26 prestam o serviço em parceria com catadores organizados em cooperativas e associações.

Para reduzir ao máximo o rejeito destinado aos aterros, a separação é a forma mais eficaz de fazermos nossa parte. Assim, é possível obter um grande volume de materiais recicláveis, uma boa quantidade de matéria orgânica transformada em composto para fertilizar a terra, e, por fim, uma pequena porção de rejeito. Quanto ao óleo de cozinha usado, podemos doá-lo para produção de sabão e biodiesel.

Resíduos secos	Resíduos úmidos	Rejeito	Óleo usado em fritura de alimentos	Resíduos perigosos
CDs, DVDs, embalagens longa vida (tetrapack), isopor, papel, plástico, vidro, metal	Sobras de alimentos cozidos e crus, podas, cascas de frutas e verduras	Papel higiênico, plásticos filmes sujos, restos de alimentos cozidos ou fritos com óleo, gorduras, peles, bituca de cigarro.	Pode se transformar em sabão ou biocombustível!	Agrotóxicos e suas embalagens, pneus, pilhas e baterias, embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes e medicamentos.

## Comportamentos no âmbito local que reverberam no global

Em face da geração de enormes e desnecessárias quantidades de resíduos pós-consumo, cuja maior parte se transforma em rejeito, cidadãos e autoridades públicas devem manter atenta vigilância no sentido de cobrar a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e apoiar empresas socioambientalmente responsáveis, atentas à redução e ao adequado gerenciamento de seus resíduos.

A gestão dos resíduos perigosos na nova Política Nacional de Resíduos Sólidos exige muitos esforços do governo, empresa e de nós cidadãos. Portanto vamos arregaçar as mangas e fazer a nossa parte, separando-os de forma adequada e encaminhando aos lugares corretos. Ao levarmos esse assunto a sério, iremos pressionar o poder público e as empresas para que se tornem bons exemplos em nosso país na gestão integrada dos resíduos perigosos, e é isso que queremos não é?

**Muitos resíduos poluem intensamente nosso solo, água e ar. Por este motivo devem ter um tratamento especial ao serem coletados, armazenados e reprocessados. É o caso de:**

- agrotóxicos e suas embalagens;
- embalagens de óleos lubrificantes;
- lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista;
- medicamentos;
- pilhas e baterias;
- pneus;
- produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

É QUAL SEU PAPEL NESSA HISTÓRIA?

Nunca colocar qualquer um desses produtos e embalagens nos rejeitos que saem da sua casa. É necessário verificar no seu bairro e município pontos de entrega específicos para cada um deles.



coletando lixo  
pelo caminho...!

Pelo conceito da logística reversa, são as empresas fabricantes desses produtos e embalagens as responsáveis por sua coleta e tratamento adequado. Procure na internet quais as ações de responsabilidade socioambiental que cada uma delas está desenvolvendo e verifique se essas ações estão funcionando; se há, por exemplo, denúncias ou elogios à empresa. Só assim iremos construir uma sociedade sustentável!

## LEMBRE-SE

Somente a separação na fonte, seguida da coleta seletiva e da reciclagem, pode garantir que um produto com símbolo de "reciclável" não se torne rejeito.

Se quisermos construir uma sociedade mais justa e com melhor qualidade de vida, para esta e as futuras gerações, será necessário considerarmos a substituição dos atuais padrões individualistas de comportamento e consumo, por valores, hábitos, atitudes e ações voltadas para a solidariedade, a cooperação e o consumo sustentável.



## Aprendizagem Social e práticas sustentáveis

Pedro Roberto Jacobi

O caminho para uma sociedade sustentável se fortalece na medida que se desenvolvam práticas educativas que conduzam para uma atitude reflexiva em torno da problemática ambiental, enfatizando a formação de novas mentalidades, conhecimentos e comportamentos. Isso demanda a necessidade de se multiplicarem as práticas sociais, pautadas por uma visão que visa alterar gradualmente a lógica de insustentabilidade prevalente. Portanto, o desafio é multiplicar uma visão crítica, ideias e práticas que apresentem visões alternativas e estimulem a corresponsabilidade na sociedade.

Uma transformação cultural se torna necessária para que um número crescente de pessoas perceba a situação crítica nos planos ambiental e social e se motive para envolvimento em práticas capazes de estruturar as bases de uma sociedade sustentável. O maior desafio está em fortalecer Comunidades de Prática, enquanto grupos de pessoas que compartilham uma preocupação por algo que fazem e aprendem a como fazê-lo melhor, na medida em que interagem com regularidade. Os participantes de uma comunidade interagem em ações e discussões, apoiam-se mutuamente, trocam informações, aprendem juntos. Assim, eles desenvolvem um repertório compartilhado de recursos: experiências, histórias, ferramentas, modos de lidar com problemas recorrentes – em resumo, uma prática compartilhada e de aprendizagem social como processos e espaços que permitam avanços substanciais na mobilização social para a sustentabilidade.

Quando falamos em aprendizagem social temos como foco a necessidade de estimular práticas nas quais a contribuição de diferentes conhecimentos – conhecida como interdisciplinaridade – provoque encontros nos quais os atores envolvidos dividam sua compreensão sobre o assunto, explorando as diferentes possibilidades e perspectivas para a ação. O que mais entusiasma nessas dinâmicas é que a partir da conexão de diferentes tipos de entendimento do problema, são criados diálogos, como base de fortalecimento de lógicas de cooperação.

A questão que sempre surge é como os diferentes atores intervenientes compreendem melhor as percepções dos outros sobre os problemas que são essenciais para melhorar as relações dos participantes, proporcionando a base para uma cooperação consistente e articulada.

As possibilidades de aprendizagem social que oferece este *Atlas* como instrumento que contribui para o acesso a um novo conhecimento, se percebem enquanto caminho para reforçar o aprender junto.

### Promover e multiplicar a Aprendizagem Social

A Aprendizagem Social contribui como prática socioambiental educativa de caráter colaborativo possibilita a construção de uma nova cultura de diálogo e participação.

O envolvimento em diálogos enquanto exercício da democracia participativa e ao estabelecer laços de confiança e cooperação abre um estimulante espaço para compreender a complexidade na governança da água na Bacia do Alto Tietê e, assim, ampliar o número de cidadãos interessados em construir novas formas colaborativas de pensar e enfrentar problemas do uso sustentável dos recursos naturais.

A aprendizagem social enfatiza a colaboração entre os diferentes atores sociais, estimula o diálogo, motiva a formar um pensamento crítico, criativo e sintonizado com a necessidade de propor respostas para o futuro, capaz de analisar as complexas relações entre os processos naturais e sociais e de atuar no ambiente em uma perspectiva global, respeitando as diversidades socioculturais.

Também promove e articula as pessoas a mudarem suas práticas, combinando informação e conhecimentos, assim como capacitação, motivação e estímulos para a mudança de atitudes, habilidades adquiridas, convivendo com a diversidade de interesses, de argumentos de conhecimento, que podem ser fortalecidos através da multiplicação de atividades em rede.

Este *Atlas* estimula a conhecer o lugar de vivência e de trabalho, seus problemas e conflitos, possibilita subsidiar diálogos e reflexões coletivas sobre as diferentes percepções da realidade socioambiental, e isto permite um diálogo dos atores sociais, os quais se debruçam para diagnosticar e dialogar sobre os problemas do lugar em que vivem, tendo como horizonte a melhoria da qualidade de vida.

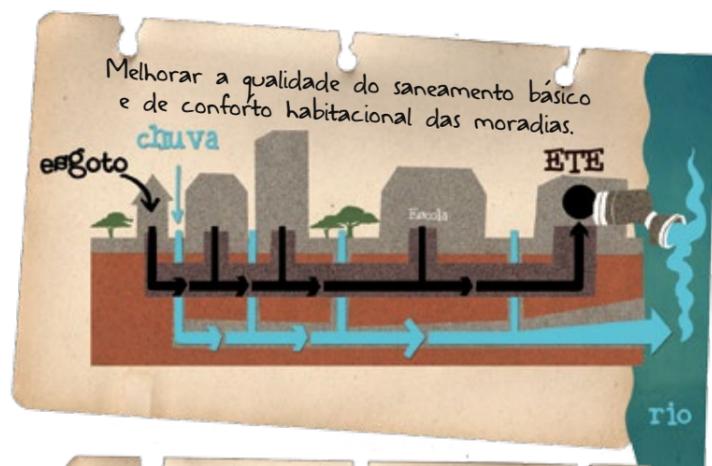
Essas ferramentas, focadas nos dados biofísicos e socioculturais de um lugar, podem contribuir para “despertar” o pertencimento, bem como a apreensão crítica do meio focalizado, subsidiando os diálogos e reflexões coletivas sobre as diferentes percepções da realidade socioambiental local, bem como contribuindo na discussão de propostas de intervenção e no desenvolvimento de práticas colaborativas cidadãs transformadoras do ambiente/lugar.

Ao aprofundar o conhecimento os usuários deste *Atlas* poderão contribuir para práticas propositivas nos espaços educativos, na construção de políticas públicas democráticas e sustentáveis.

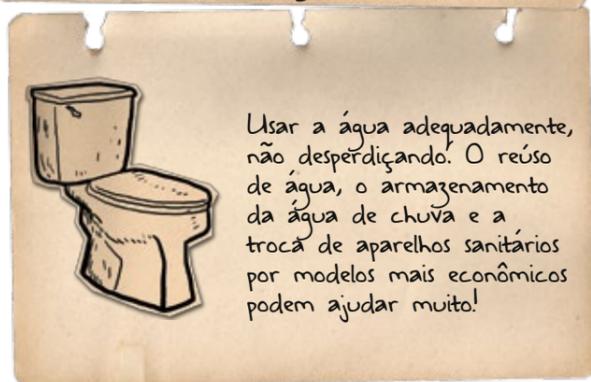
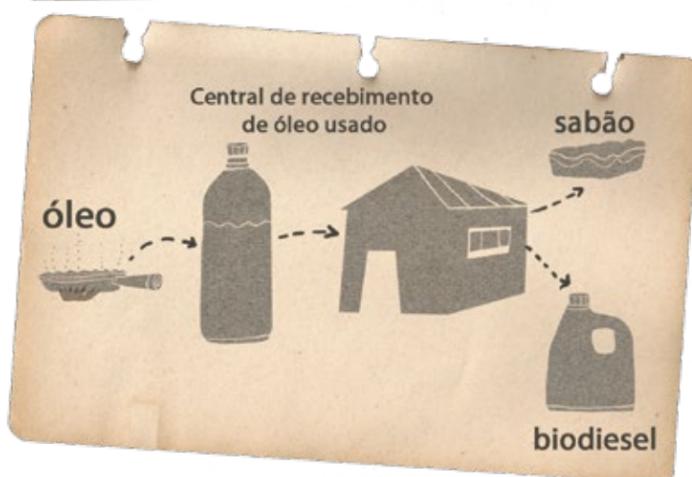


# Como ajudar a cuidar dos nossos rios e águas

Quais as **PRINCIPAIS SOLUÇÕES** para conseguirmos melhorar a qualidade e a quantidade de água na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê? Para essa pergunta existem muitas respostas, mas já será um bom começo se pudermos solucionar, em curto prazo, pelo menos alguns desses problemas.



Ampliar as áreas cobertas com grama ou outra vegetação rasteira para a infiltração da água no solo, reduzindo a quantidade que chega aos cursos-d'água e causa transbordamentos dos rios e enchentes nas suas margens.



## Nossa água também vem da chuva

Além dos reservatórios, represas e rios, nossas águas vêm das chuvas. Se houvesse incentivo para captarmos água de chuva em nossas cidades, com certeza estaríamos usando esse recurso tão imprescindível de forma correta.

A captação de água da chuva, ou água pluvial, pode ser feita através de calhas, com filtragem e armazenamento em caixas-d'água subterrâneas, sendo uma alternativa importante para os usos que fazemos da água em nossas casas, escolas, indústrias, prédios, hospitais, comércio, enfim em todas as edificações de nossas cidades.

Além de auxiliar na economia de água, a captação de água pluvial auxilia na diminuição das águas que correm pelas cidades durante as chuvas e que por falta de espaço para infiltração causam enchentes.

A água encanada que recebemos da Sabesp é potável e a utilizamos para tudo, o que é um desperdício, pois se captássemos a água da chuva e utilizássemos sistema de filtragem simples, esta poderia ser usada para regar jardins, limpar pisos ou para descargas das privadas. Seria de fato o uso correto da água, numa atitude que geraria muita economia!

O sistema de filtragem simples descarta a água dos primeiros dez a quinze minutos de chuva, usando telas e pedras de diferentes tamanhos, pois essa água carrega grande carga de poluição da atmosfera. Ao utilizarmos água de chuva, poupamos a utilização da água que é trazida dos mananciais de abastecimento.

Nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê também existem leis de uso racional da água que orientam a captação de água da chuva e seu reúso. Você os conhece?

No município de São Paulo, desde 2005, com a criação da Lei 14.018 que institui o Programa Municipal de Conservação e Uso Racional da Água em Edificações, novos prédios devem possuir sistemas de captação, armazenamento e utilização de água de chuva. O programa abrangerá também os projetos de construção de novas edificações de interesse social. Os bens imóveis do município de São Paulo, bem como os locados, deverão ser adaptados no prazo de dez anos.



## Como a água reflete a nossa consciência

A água tem uma mensagem importante para os seres humanos, ensinando-nos a olhar mais profundamente para nós mesmos. Quando nos vemos através do espelho da água, a mensagem se torna surpreendentemente clara. Sabemos que a vida humana está conectada diretamente com a qualidade da nossa água, tanto dentro quanto ao redor de nós.

O pesquisador japonês Masaru Emoto publicou um livro importante, chamado *A mensagem da água*, com a ideia de que seus pensamentos afetam tudo ao seu redor. E as informações e fotografias apresentadas no livro podem alterar profundamente nossas crenças convencionais.

Com o trabalho de Emoto, temos evidências factuais de que a energia humana vibracional, os pensamentos, as palavras, as ideias e a música afetam a estrutura molecular da água, a mesma água que compõe 70% do corpo humano e cobre idêntica porcentagem do nosso planeta. O corpo é semelhante a uma esponja e é composto por trilhões de células que contêm líquidos. A qualidade de nossa vida está diretamente ligada à qualidade da nossa água.

A forma física da água se adapta facilmente a qualquer ambiente. Mas sua aparência física não é a única coisa que muda: sua forma molecular também se altera. A energia ou as vibrações do meio ambiente mudam a forma molecular da água. Neste sentido, não apenas a água tem a capacidade de refletir visualmente o meio ambiente, mas ela reflete esse meio ambiente também em âmbito molecular.

Emoto tem documentado visualmente essas modificações moleculares através de suas técnicas fotográficas. Ele congela gotículas de água e as examina em um fotomicroscópio de campo escuro. Seu trabalho demonstra claramente a diversidade da estrutura molecular da água e o efeito do ambiente nessa estrutura.

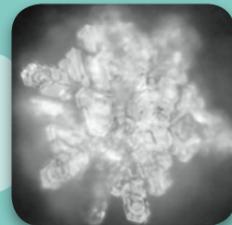
Água destilada não tratada



Água de chuva ácida



Água de chuva



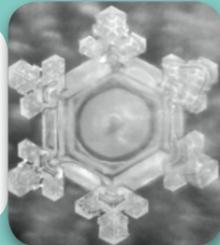
Você me enoja



Amor



Gratidão



Essas fotos mostram as incríveis reflexões da água, enquanto viva e altamente responsiva a todas as emoções e sentimentos. Está claro que a água facilmente incorpora as vibrações e a energia de seu meio ambiente, seja ele tóxico, poluído ou naturalmente puro. Para saber mais leia o livro: *A mensagem da água* de Masaru Emoto.

## Declaração Universal dos Direitos da Água

A ONU redigiu um documento, em 22 de março de 1992, intitulado **Declaração Universal dos Direitos da Água**. O texto merece profunda reflexão e divulgação por todos os amigos e defensores do Planeta Terra, em todos os dias.

1. A água faz parte do patrimônio do planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, é plenamente responsável aos olhos de todos.
2. A água é a seiva de nosso planeta. Ela é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.
3. Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.
4. O equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.
5. A água não é somente herança de nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como a obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.
6. A água não é uma doação gratuita da natureza; ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é, algumas vezes, rara e dispendiosa e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.
7. A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.
8. A utilização da água implica respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.
9. A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.
10. O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.

# Aprendizagem da nossa aventura na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Se você mora na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, provavelmente a impressão que tem ao olhar pela janela é que as coisas mudaram. Onde antes era um morro ou uma mata, hoje só se vê prédios e casas. Onde antes era um brejo ou várzea, agora é um córrego canalizado ou um esgoto a céu aberto. São muitas as transformações que se observam no ambiente — umas para melhor, outras, nem tanto. Como vimos, o Alto Tietê está passando por mudanças importantes, que influenciam não apenas a oferta de água aos que aqui residem, mas, principalmente, a forma como se relacionam com a água.

A transformação profunda da paisagem natural da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê trouxe consequências que vão além da qualidade e da quantidade de água disponível. Ela causou um distanciamento entre as pessoas e a água. Não brincamos mais nos rios nem nas lagoas, não pescamos, não passeamos às margens de um riacho. Não nadamos mais no Tietê, nem temos nenhum tipo de experiência saudável e divertida com a água. Apenas a utilizamos.

A água passou a ser lembrada somente quando há algum problema — sua falta, seu cheiro estranho ou cor diferente, e nas enchentes e desastres, quando a "culpa" é da chuva que veio muito forte ou fora de época. Esse distanciamento torna a nossa relação com a água bastante utilitarista, ou seja, a água só é importante porque precisamos dela para uso próprio. E isso não é bom, pois sabemos que só cuidamos de verdade daquilo que queremos bem, e não do que apenas utilizamos.

Somente a consciência do enorme valor e fundamental importância da água no nosso dia a dia garantirá a sustentabilidade desse recurso para nós e para as futuras gerações. Não precisamos e nem queremos chegar à situação de total falta d'água para perceber como ela é essencial à vida.

Uma das maneiras de nos reaproximarmos da água é conhecer mais a seu respeito. Não importa se você é estudante, servidor público, pesquisador ou cidadão, as informações aqui contidas contribuem para aproximá-lo mais deste tema tão relevante que é a água, particularmente na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Adam Kahane, estudioso e praticante dos processos de mudanças sociais, diz que, para haver transformações efetivas nos grandes desafios que a humanidade enfrenta, duas coisas são necessárias. A primeira é nos abriremos para nos conectarmos com os nossos valores pessoais, uns com os outros, com o ambiente em que vivemos e com o contexto no qual estamos inseridos. A segunda é acionarmos o nosso poder de (auto)realização para colocar essas transformações em marcha. Uma sem a outra é perigosamente incompleta. Amor e força são as palavras utilizadas por Kahane. Assim é com a questão da água.

O *Atlas para a Sustentabilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê* nos ajuda a navegar pelas características dessa complexa região e a conhecer um pouco mais sobre os desafios que temos pela frente para que todos possam ter água de boa qualidade, por muito tempo. Esse não é um desafio simples. Esperamos que a urgência que este material sugere possa despertar em você o amor e a vontade por mudanças e que as informações aqui contidas lhe deem a força necessária para agir, pois sem desejar, nem conhecer, nada se transforma.



AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL. Drenagem de águas pluviais – conceito. Disponível em: <[http://www.adasa.df.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=840%3Adrenagem-deaguas-pluviais&catid=74&Itemid=316](http://www.adasa.df.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=840%3Adrenagem-deaguas-pluviais&catid=74&Itemid=316)>. Acesso em: fev. 2013.

ALDEIA INDÍGENA DO JARAGUÁ. Blog. Disponível em: <<http://aldeiadojaragua.blogspot.com.br/>>. Acesso em: fev. 2013.

ALDEIA TEKOA PYAN. Blog. Disponível em: <<http://tekoapyau.zip.net/>>. Acesso em: fev. 2013.

ALGELFIRE. Os jardins suspensos da Babilônia. Disponível em: <<http://www.angelfire.com/me/babiloniabrasil/jardinsus.html>>. Acesso em: abr. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Enquadramento dos corpos d'água. Apresentação de slide. Curso Enquadramento, 2010.

\_\_\_\_\_. BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO – BID. Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil. 2012.

ÁGUAS CLARAS DO RIO PINHEIROS. Vivo, querido, nosso! História. Disponível em: <<http://aguasclarasdoriopinheiros.org.br/rio-pinheiros/historia>>. Acesso em: ago. 2013.

\_\_\_\_\_. Meio ambiente. Disponível em: <<http://aguasclarasdoriopinheiros.org.br/rio-pinheiros/meio-ambiente>>. Acesso em: abr. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHEIRA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Seção Rio Grande do Sul. Semana da água no Rio Grande do Sul: uma experiência de mobilização. Porto Alegre, 2003.

BARRETO, S. R.; RIBEIRO, S. A.; Borba, M. P. (Coords.). Nascentes do Brasil: estratégias para a proteção de cabeceiras em bacias hidrográficas. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010.

BELLENZANI, M. L. R. (Coord.). Plano de manejo APA Capivari-Monos. 1. ed. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente, 2011.

BESEN, G. R. Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. Tese (Doutorado). Faculdade de Saúde Pública, Programa de Saúde Ambiental, São Paulo, 2011.

BEU, S. E. Caminhos do Rio Cotia. Cotia: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008.

BORBA, M. P.; BESEN, G. R.; OTERO, P. Coleção Consumo Sustentável e Ação: Resíduos Sólidos. São Paulo: 5 Elementos Instituto de Educação e Pesquisa Ambiental, 2012.

BRANCO, O. E. de A. Avaliação da disponibilidade hídrica: conceitos e aplicabilidade. 2006. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2012/04/Disponibilidade-H%C3%ADrica.pdf>>. Acesso em: abr. 2013.

BRANCO, S. M. Água. Origem, uso e preservação. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Plano Nacional de Recursos Hídricos. ANA, 2009.

BRUBER, J. G. (Org.). O livro das árvores. Organização Geral dos Professores Ticuna Bilingues. Hamburg Gráfica Editora Ltda. Benjamin Constant – AM, 1997.

BUFF, S. R. Saneamento básico, Como tudo começou. Elo Ambiental. Apresentação de slides. Sem data.

CAMINHOS DE LUZ. Mensagens milagrosas da água. Disponível em: <<http://www.caminhosdeluz.org/A-173.htm>>. Acesso em: mar. 2013.

CAPOBIANCO, J. P. R. Billings 2000: ameaças e perspectivas para o maior reservatório de água da região metropolitana de São Paulo: relatório do diagnóstico socioambiental participativo da bacia hidrográfica da Billings no período 1989-99. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2002.

CIDADE DE EMBU DAS ARTES. Parque do Lago Francisco Rizzo. Conheça o Parque. Disponível em: <<http://embudasartes.sp.gov.br/pagina/ver/1205>>. Acesso em: fev. 2013.

CLARKE, R. O atlas da água. São Paulo: Publifolha, 2005.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. Deliberação CBH-AT AD REF 07 – Cronograma da Cobrança. Estabelece o cronograma da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê para os anos de 2011-2012. 2011.

\_\_\_\_\_. Estatuto do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Revisto e aprovado em 15 mar.2005.

COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO. Terras guarani: São Paulo. Disponível em: <<http://cpisp.org.br/indios/html/saiba-mais/126/terras-guarani-sao-paulo.aspx>>. Acesso em: mar. 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-subterraneas/111-publicacoes-e-relatorios>>. Acesso em: mai. 2015. mar. 2013.

\_\_\_\_\_. Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes-e-relatorios/1-publicacoes-/relatorios>>. Acesso em: mai. 2013.

\_\_\_\_\_. Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes-/relatorios>>. Acesso em: mai. 2013.

\_\_\_\_\_. Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes-e-relatorios/1-publicacoes-/relatorios>>. Acesso em: fev. 2012.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A – SABESP. Água – qualidade e tratamento – Sabesp. 1998.

\_\_\_\_\_. Águas de São Paulo, passado & presente. Revista Ligação. Saneamento, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Especial, set./out. 2000.

\_\_\_\_\_. Almanaque da água. 2006.

\_\_\_\_\_. Apresentação estudo de impacto ambiental Sistema Produtor São Lourenço para o Subcomitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Pinheiros-Pirapora. 16 set. 2011.

DOSSIÊ – Sistema Cantareira. Disponível em: <[http://memoriasabesp.sabesp.com.br/acervos/dossies/pdf/4\\_dossie\\_sistema\\_cantareira.pdf](http://memoriasabesp.sabesp.com.br/acervos/dossies/pdf/4_dossie_sistema_cantareira.pdf)>. Acesso em: nov. 2010.

\_\_\_\_\_. Estudo de concepção e projeto básico do Sistema Produtor São Lourenço – Sistema Produtor São Lourenço – Relatório de Impactos ao Meio Ambiente – Rima. São Paulo, 2011.

\_\_\_\_\_. Histórico. Disponível em: <<http://www.saneamento.sp.gov.br/historico.htm>>. Acesso em: fev. 2012.

\_\_\_\_\_. PIR – Planos Integrados Regionais – Unidade de Negócio Leste.

Consórcio JNS, Cobrape e CNEC. Dez. 2002.

\_\_\_\_\_. Reserva do Morro Grande, na Grande SP, serve de cenário para o filme Xingu. Release. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/Releases-Detalhes.aspx?secaold=193&id=3897>>. Acesso em: fev. 2013.

COSTA, L.; BARRETO, R. (Coords.). Cadernos de educação ambiental água para vida, água para todos: guia de atividades. Brasília, 2006.

DEAN, W. A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DECRETO ESTADUAL nº 9.714/77. Regulamenta as Leis nº 898/75 e nº 1172/76, que dispõem sobre o licenciamento do uso do solo para a proteção dos mananciais da região metropolitana da Grande São Paulo.

DOCOL METAIS SANITÁRIOS. Planeta Água by Docol. Disponível em: <[http://www.docol.com.br/planetaagua/page/30/?doing\\_wp\\_cron=1368470282.7233591079711914062500](http://www.docol.com.br/planetaagua/page/30/?doing_wp_cron=1368470282.7233591079711914062500)>. Acesso em: maio 2012.

DUDLEY, N.; STOLTON, S.(Eds.). Águas, cidades e florestas. A importância das áreas protegidas para suprimento de água nas cidades. São Paulo, 2005.

EMOTO, M. A mensagem da água. São Paulo: Isis, 2004.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. – EMLASA. Disponível em: <<http://www.emplasa.sp.gov.br/>>. Acesso em: abr. 2011.

FILHO, D. R.; SARTINI, P.; FERREIRA, M. Gente cuidando das águas - Meia dúzia de toques e uma dúzia de ideias para um jeito diferente de ver, sentir e cuidar de Água. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.unigaia-brasil.org/pdfs/aguaConservacao/GenteCuidandoDasAguas.pdf>>. Acesso em: mai. 2012.

FORZZA, R. C. et alii (Orgs.). Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. v. 1.

FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FUSP. Plano da Bacia do Alto Tietê. Estudo de disponibilidade e demanda hídrica. Relatório final. Versão 2.0. Set.2002.

- FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. Funai publica estudos de identificação da terra indígena Jaraguá (SP). Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/noticias/548-funai-publica-estudos-de-identificacao-da-terra-indigena-jaragua-sp>>. Acesso em: mai. 2013.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Diagnóstico e caracterização por percepção de bacias / Fundação Mata Atlântica. São Paulo, 2005.
- FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Dez. 2009.
- GIANSANTE SERVIÇOS DE ENGENHARIA S/A. Relatório de situação dos recursos hídricos. Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – UGRHI 06. Ano-base 2011. São Paulo.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH. Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007. 2006. Disponível em: <[http://143.107.108.83/sigrh/basecon/perh2004\\_07.html](http://143.107.108.83/sigrh/basecon/perh2004_07.html)>. Acesso em: abr. 2011.
- \_\_\_\_\_. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Área de Proteção Ambiental – Área II Piracicaba Juqueri-Mirim. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/apa-piracicaba-juqueri-mirim-area-ii/>>. Acesso em: fev. 2013.
- \_\_\_\_\_. Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE. Outorga. Disponível em: <[http://www.daae.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=68:outorgas&catid=41:outorga](http://www.daae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=68:outorgas&catid=41:outorga)>. Acesso em: fev. 2011.
- \_\_\_\_\_. Nascentes do Brasil: estratégias para a proteção de cabeceiras em bacias hidrográficas. São Paulo: Imprensa Oficial, 2010.
- \_\_\_\_\_. Departamento de Água e Energia Elétrica. Parque Nascentes do Tietê. Disponível em: <[http://www.daae.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=585:parque-nascentes-do-tiete&catid=48:noticias&Itemid=53](http://www.daae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=585:parque-nascentes-do-tiete&catid=48:noticias&Itemid=53)>. Acesso em: jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Área de Proteção Ambiental Haras São Bernardo. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/apa-haras-sao-bernardo/>>. Acesso em: jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Estação Ecológica de Itapeti. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/e-e-itapeti/>>. Acesso em: jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Área de Proteção Ambiental Cajamar. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/apa-cajamar/>>. Acesso em: fev. 2013.
- \_\_\_\_\_. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Parque Estadual Várzea do Embu-Guaçu. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/parque-varzea-do-embu-guacu/>>. Acesso em: fev. 2013.
- \_\_\_\_\_. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Área de Proteção Ambiental Mata do Iguatemi. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/apa-mata-do-iguatemi/>>. Acesso em: jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Parque Estadual do Juquery. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/parque-estadual-do-juquery/>>. Acesso em: jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Parque Estadual do Jaraguá. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/parque-estadual-do-jaragua/>>. Acesso em: jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. Relatório de situação dos recursos hídricos do estado de São Paulo: Ano-base 2009. São Paulo, 2011. Disponível em: <[http://143.107.108.83/sigrh/basecon/RelatorioSituacao2011/Relatorio\\_Situacao\\_2011.pdf](http://143.107.108.83/sigrh/basecon/RelatorioSituacao2011/Relatorio_Situacao_2011.pdf)>. Acesso em: abr. 2013.
- \_\_\_\_\_. Secretaria da Cultura. Reserva Florestal do Morro Grande. Disponível em: <<http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.bb3205c597b9e36c3664eb10e2308ca0/?vgnnextoid=91b6ffbae7ac1210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&Id=7be8e181d893c010VgnVCM1000001c01a8c0>>. Acesso em: fev. 2013.
- \_\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente – SMA. Cobrança pelo uso da água. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/projetos6.php>>. Acesso em: fev. 2012.
- \_\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente – SMA. CPLA. Atualização do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga – PDPA Guarapiranga, 2006.
- \_\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente – SMA. Meio ambiente paulista. Relatório de Qualidade Ambiental 2011. Disponível em: <[http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/cpla/cpla-RQA\\_20111.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/cpla/cpla-RQA_20111.pdf)>. Acesso em: abr. 2012.
- \_\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente. Instituto de Botânica. Reserva biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba. Disponível em: <<http://www.ibot.sp.gov.br/instituto/unidades/paranapiacaba.php>>. Acesso em: jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente – SMA / Coordenadoria de Educação Ambiental – CEA. Caderno ambiental Billings. São Paulo: SMA/CEA, 2010.
- \_\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente – SMA / Coordenadoria de Educação Ambiental – CEA. Caderno de educação ambiental Guarapiranga. 2009.
- \_\_\_\_\_. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental: Alto Tietê – Informações para o Monitoramento Ambiental. São Paulo: Imesp, 2006.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos – SSRH; Coordenadoria de Recursos Hídricos – CRH. Relatório de situação dos recursos hídricos do estado de São Paulo: Ano-base 2009. São Paulo, 2011.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Turismo. Parque Ecológico do Guarapiranga. Disponível em: <[http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/turismo\\_parques\\_ecologico-guarapiranga](http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/turismo_parques_ecologico-guarapiranga)>. Acesso em: fev. 2013.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Turismo. Parque Estadual da Cantareira. Disponível em: <[http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/turismo\\_parques\\_estadual-cantareira](http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/turismo_parques_estadual-cantareira)>. Acesso em: jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Turismo. Parque Estadual da Serra do Mar. Disponível em: <[http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/turismo\\_turismo-ecologico\\_serra-do-mar](http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/turismo_turismo-ecologico_serra-do-mar)>. Acesso em: mar. 2013.
- GRANZIERA, M. L. M. Direito de águas: disciplina jurídica das águas doces. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Diretoria de Pesquisas – DPE – Coordenação de População e Indicadores Sociais – Copis. Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2012. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: abr. 2012.
- \_\_\_\_\_. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. De olho nos mananciais. Disponível em: <<http://www.mananciais.org.br/>>. Acesso em: nov. 2010.
- \_\_\_\_\_. Seminário Billings 2002. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, recuperação e uso sustentável da Bacia Hidrográfica da Billings. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2003.
- JOHN, L.; MARCONDES, P. O valor da água: primeiros resultados da cobrança nas bacias PCJ. Campinas: Camirim Editorial, 2010.
- JÚNIOR, F. de P.; MODAELLI, S. (Orgs.). Política de águas e educação ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental, 2012.
- MATA DO IGUATEMI aguarda recuperação ambiental há 9 anos. Acordo entre Prefeitura e CDHU, que levou multa de R\$ 5 milhões em 2004, prevê plantio de 7 mil árvores e cerca nova. 24 de fevereiro de 2013. O Estado de S. Paulo. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,mata-do-iguatemi-aguarda-recuperacao-ambiental-ha-9-anos-,1000750,0.htm>>. Acesso em: mar. 2013.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: fev. 2013.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Coordenação da Amazônia, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Núcleo Assessor de Planejamento da Mata Atlântica, Subprograma de Projetos Demonstrativos. Ações de conservação da mata atlântica “PDA – mata atlântica”. Brasília, out. 2002.
- NATIONAL GEOGRAPHIC | BRASIL. Água: o mundo tem sede. São Paulo: Abril, 2010.
- OLIVETTE, C. Captação de água de chuva gera economia. O Estado de S. Paulo. 18 jun. 2012. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/economia,captacao-de-agua-de-chuva-gera-economia,116394,0.htm>>. Acesso em: fev. 2013.
- OTERO, P. (Coord.). Atlas socioambiental: um retrato da Bacia Hidrográfica dos rios Sorocaba e Médio Tietê. São Paulo: 5 Elementos – Instituto de Educação e Pesquisa Ambiental, 2006. Disponível em: <[http://5elementos.org.br/site/wpcontent/uploads/2013/02/PUBLICACAO\\_2009AtlasSocioambiental.pdf](http://5elementos.org.br/site/wpcontent/uploads/2013/02/PUBLICACAO_2009AtlasSocioambiental.pdf)>.
- PACHAMAMA – MATERNIDAD & CRIANZA. Blog. Disponível em: <<http://pachamama-maternidad.blogspot.com.br/>>. Acesso em: abr. 2013.
- PAGANINI, W. da S. A identidade de um rio de contrates: o Tietê e seus múltiplos usos. São Paulo: Sabesp, Secretaria de Saneamento e Energia, governo do estado de São Paulo, 2007.
- PAGNOCCHESCHI, B. (Org.). Prêmio ANA 2010: premiados nas edições anteriores – finalistas do Prêmio ANA 2010. 3. ed. Brasília, 2010.
- POVOS INDÍGENAS NO BRASIL. Disponível em: <<http://pib.socioambiental.org/pt>>. Acesso em: jul. 2013.
- PREFEITURA DE JUNDIAÍ. Serra do Japi. Disponível em: <<http://www.jundiai.sp.gov.br/projeto-nossa-serra/>>. Acesso em: mar. 2013.
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente. Área de Proteção Ambiental Bororé-Colônia. Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/unid\\_de\\_conservacao/apa\\_bororecolonia/index.php?p=41963](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/unid_de_conservacao/apa_bororecolonia/index.php?p=41963)>. Acesso em: mar. 2013.
- \_\_\_\_\_. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Anhanguera. Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/parques/programacao/index.php?p=5730](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/programacao/index.php?p=5730)>. Acesso em: jan. 2013.
- \_\_\_\_\_. Parques e áreas protegidas na Bacia da Guarapiranga. Disponível em: <[http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/guarapiranga/abacia\\_02.asp](http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/guarapiranga/abacia_02.asp)>. Acesso em: fev. 2013.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Guarapiranga. Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/parques/regiao\\_sul/index.php?p=5744](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/regiao_sul/index.php?p=5744)>. Acesso em: fev. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPECERICA DA SERRA. Meio Ambiente. Reinauguração Parque da Represinha. Disponível em: <[http://www.itapecerica.sp.gov.br/noticia/meio\\_ambiente/reinauguracao\\_parque\\_da\\_represinha.html](http://www.itapecerica.sp.gov.br/noticia/meio_ambiente/reinauguracao_parque_da_represinha.html)>. Acesso em: fev. 2013.

PHILIPPI JR., A. et al. Água – manual de uso: vamos cuidar de nossas águas – implementando o Curso de Gestão Ambiental. Barueri: Manole, 2004.

PIKE, G; SELBY, D. O aprendizado global. São Paulo: Texto Novo, 1999. v. 1.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO; Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, Universidade Aberta do Meio Ambiente e Cultura de Paz. Caderno das águas. São Paulo, 2008.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Geocidade de São Paulo. 2004. Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/publicacoes\\_svma/index.php?p=5378](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=5378)>. Acesso em: fev. 2011.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Seminário Guarapiranga 2006: proposição de ações prioritárias para garantir água de boa qualidade para abastecimento público. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. Atlas ambiental infanto-juvenil de Salvador/ Prefeitura Municipal do Salvador. 1. ed. Salvador: Secretaria da Educação e Cultura, Secretaria do Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente, Superintendência do Meio Ambiente, 2006.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL. Lei Federal 9.985. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 18 jul. 2000.

SALDIVA, Paulo et al. Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles. São Paulo: Ex-Libris Comunicação Integrada, 2010.

SANTORO, P. F; FERRARA, L. N; WHATELY, Marussia. Mananciais: diagnóstico e políticas habitacionais. São Paulo: Litokromia, 2008.

SANTOS, M. Território e sociedade. 1. ed. São Paulo: Ed. Fundação Perseu Abramo, 2001.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Água hoje e sempre: consumo sustentável. São Paulo: Secretaria do Estado da Educação, 2004.

SEMPRE SUSTENTÁVEL. Aproveitamento de água de chuva de baixo custo para residências urbanas. Disponível em: <<http://www.sempresustentavel.com.br/hidrica/minicisterna/minicisterna.htm>>. Acesso em: fev. 2013.

SENDACZ, S. De olho nos mananciais. Alto Tietê. Disponível em: <[http://www.espaco.org.br/site\\_mananciais/?cat=13](http://www.espaco.org.br/site_mananciais/?cat=13)>. Acesso em: fev. 2013.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Sistema Nacional de Informações Florestais – SNIF. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao>>. Acesso em: mar. 2013.

SILVA, L. S.; TRAVASSOS, L.; GROSTEIN, M. D. Diminuição da vegetação no município de São Paulo em função da urbanização. Laboratório de Urbanismo da Metrópole da FAU /USP – Lume. Trabalho recebido em 29 maio 2003.

SILVEIRA, G. T.; MADZA, E. Almanaque da água. São Paulo: Sabesp, 2006.

SÓ BIOLOGIA. O ciclo da água. Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/Agua5.php>>. Acesso em: jan. 2013.

\_\_\_\_\_. Propriedades da água. Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Agua/Agua2.php>>. Acesso em: jan. 2013.

SOLIA, M.; FARIA, O. M.; ARAÚJO, R. Mananciais da região metropolitana de São Paulo. 1. ed. São Paulo: Graphic Designers, 2007.

SUAPESQUISA.COM. História dos incas – Conheça a história do Império Inca, cultura, economia, religião, trabalho, organização social, o imperador: sapa-inca, Machu Picchu, o quipo, escrita e arquitetura. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/pesquisa/incas.htm>>. Acesso em: mar. 2013.

TABARELLI, M. PINTO, L. P., SILVA, J. M. C., HIROTA, M. & BEDÊ, L. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. Megadiversidade 1: 132-138, 2005. Disponível em: <[http://www.conservation.org.br/publicacoes/megadiversidade/18\\_Tabarelli\\_et\\_al.pdf](http://www.conservation.org.br/publicacoes/megadiversidade/18_Tabarelli_et_al.pdf)>, Acesso em: abr. 2013

TELLES, D. D. Água na agricultura e pecuária. In: CUNHA, Aldo da et al. (Orgs.). Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras, 1999.

TORRES, P. L.; BOCHNIAK, R. Pensar e fazer o rio limpo. Educação formal. Curitiba: Senar, 2002.

TRAVASSOS, L.; MONTEIRO, F. Águas no oeste do Alto do Tietê: uma radiologia da Sub-bacia Pinheiros Pirapora. São Paulo: 5 Elementos: Instituto de Educação e Pesquisa Ambiental, 2005. Disponível em: <<http://www.pinheirospirapora.org.br/pp/downloads/publicacoes/C3%81guas%20no%20oeste%20do%20Alto%20Tiet%C3%AA%20%205%20Elementos.pdf>>.

VÁRIOS AUTORES. Atlas de saneamento 2011. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, 2011.

\_\_\_\_\_. Cadernos de educação ambiental – Edição Especial Mananciais, Billings. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente, Coordenadoria de Educação Ambiental. v.1.

\_\_\_\_\_. O livro do Rio Tietê. São Paulo: Estúdio RO Projetos e Edições Ltda., 1991.

\_\_\_\_\_. Orientação para a educação ambiental: nas bacias hidrográficas do estado de São Paulo: origens e caminhos da Repea – Rede Paulista de Educação Ambiental. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2005.

VILA MUNDO. Enterrados vivos: a saga dos rios de Pinheiros. Disponível em: <<http://vilamundo.org.br/2011/12/enterrados-vivos-a-saga-dos-rios-de-pinheiros/>>. Acesso em: ago. 2013.

VILAÇA, F. M. A estrutura da metrópole sul brasileira: áreas residenciais e comerciais. Tese de doutorado, FFLCH, Departamento de Geografia da USP, São Paulo: 1978.

WIKIPÉDIA. Jardins suspensos da Babilônia. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Jardins\\_suspensos\\_da\\_Babil%C3%B4nia](http://pt.wikipedia.org/wiki/Jardins_suspensos_da_Babil%C3%B4nia)>. Acesso em: abr. 2013.

WHATELY, M. Cantareira 2006: um olhar sobre o maior manancial de água da região metropolitana de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007.

\_\_\_\_\_; DINIZ, L. T. Água e esgoto na Grande São Paulo: situação atual, nova lei de saneamento e programas governamentais propostos. 1. ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2007.

\_\_\_\_\_; CUNHA, P. M da. Guarapiranga 2005: como e por que São Paulo está perdendo este manancial: resultados do diagnóstico socioambiental participativo da bacia hidrográfica da Guarapiranga. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006.

\_\_\_\_\_. et al. (Orgs.). Mananciais: uma nova realidade? PNUMA, PA VS ambientes verdes e saudáveis e prefeitura da cidade de São Paulo. São Paulo: Litokromia. 2008. Disponível em: <[http://www.unep.org.br/admin/publicacoes/texto/Mananciais\\_uma\\_nova\\_realidade.pdf](http://www.unep.org.br/admin/publicacoes/texto/Mananciais_uma_nova_realidade.pdf)>.

\_\_\_\_\_. Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar – subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

WWF Brasil. Cadernos de educação ambiental água para vida, água para todos. Brasília: Via Imprensa Projetos Editoriais Ltda., 2006.

# Filmes para saber mais

## **A Comunidade e o Rio - Mina's Village and the River** (17 min, Katana Animation)

A poluição das águas do rio onde as pessoas se abastecem começa a afetar o povoado em que a garota Mina vive. Ela resolve, então, assumir a liderança da limpeza da comunidade e do rio.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=BcJTjnHJbnI>>

## **A dona da Água - Abuela Grillo** (13min, The Animation Workshop)

Esta excelente animação "Abuela Grillo", é baseada numa fábula Ayorea dos povos indígenas do Chaco Boreal, na Bolívia. Dizem eles que, a princípio, havia uma avó, que era um grilo chamado Direjná. Esta avózinha era a dona da água e por onde quer que ela passasse com seu canto de amor, a água brotava. Neste vídeo, a história se atualiza e na sua viagem para lugar nenhum a avó é encontrada pelos empresários que a aprisionam e fazem com que ela faça a água cair apenas nos seus caminhos pipa. Então, eles vendem a água.

disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=AXz4XPuB\\_BM](https://www.youtube.com/watch?v=AXz4XPuB_BM)>

## **A maior flor do mundo** (10 min, Juan Pablo Etcheverry)

A Maior Flor do Mundo tem como premissa o conto de José Saramago e visa uma perspectiva sobre os adultos na literatura infantil. Saramago transforma-se numa personagem e conta-nos que uma vez teve uma ideia para um livro infantil, inventou uma história sobre um menino que fez nascer a maior flor do mundo.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=YUJ7cDSuS1U>>

## **Ano Internacional pela cooperação da água 2013** (6 min, UNESCO)

O ano de 2013 foi escolhido pela Organização das Nações Unidas (ONU) como o Ano Internacional de Cooperação pela Água. O tema foi proposto pelo Tajiquistão, e é de máxima importância devido ao aumento na demanda do uso dos recursos hídricos. Apesar de a Terra ser constituída por 70% de água, somente 2% deste recurso é disponível para o consumo. Aproximadamente 11% da população mundial não tem acesso à água potável. Este vídeo traz informações a respeito desta realidade.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=P3RtkZa-Ybw>>

## **Caminho das águas** (17 min, Programa CEDAE Educação Ambiental para Escolas)

Chico Gota, João Carlos e Luiza estão fazendo um trabalho para a escola sobre o caminho que as águas fazem do rio até as torneiras de nossas casas. Para realizar o trabalho, eles se encontram com a Larinha do rio e a Splash - uma estrelinha d'água -, que nos leva a conhecer o caminho das águas.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=tt5uejF09K0&list=PLDFXKjOU30-aXXjCSSU3eqzf7GKwQsDiY>>

## **Desafogando a água** (13 min, Alunos Agentes Ambientais do CEMEB Gov. André Franco Montoro sob coordenação de Adolfo Borges)

Alunos do ensino fundamental II da escola Gov. André Franco Montoro do município de Itapevi/SP participaram do projeto Dedo Verde na Escola em 2011 e 2012 como agentes ambientais realizado pelo Instituto 5 Elementos – Educação para a Sustentabilidade e financiado pela Instituto Eurofarma. Eles se mobilizaram para produzir um vídeo documentário a respeito da questão paradoxal entre a frequente falta de abastecimento de água na escola e a existência de uma nascente na porta da mesma. Foram entrevistados vizinhos da escola, professores e a gestão escolar a respeito da abundância de cursos d'água na região e a falta de planejamento estratégico urbano. O roteiro, produção e pós produção foi realizado de forma participativa com os agentes ambientais sob a coordenação do cineasta Adolfo Borges.

disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=futj17Po6Zk&list=UUu3NpQtluaHZqXtcjQswlvQ&index=3>>

## **Elos das águas** (9 min, Planetária e tijd, realização Elo ambiental)

O vídeo "Elos da Água" foi criado com o objetivo de sensibilizar autoridades, estudantes e público em geral, para o problema da diminuição da quantidade de água de nascentes, córregos e rios, provocada pela falta de planejamento no uso e ocupação do solo. O processo de recarga dos mananciais é apresentado de forma bastante didática, intercalando-se ilustrações com entrevistas de especialistas e depoimentos da comunidade. Os municípios filmados são das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ, mas trata-se de um problema que se estende por diversas regiões do Brasil e do mundo.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=Suu2kS5WxzU>>

## **Entre Rios** (25 min, Caio Silva Ferraz e Coletivo Santa Madeira)

Entre Rios conta de modo rápido a história de São Paulo e como essa está totalmente ligada com seus rios. Muitas vezes no dia-a-dia frenético de quem vive São Paulo eles passam despercebidos e só se mostram quando chove e a cidade pára. Mas não sinta vergonha se você não sabe onde encontram esses rios! Não é sua culpa! Alguns foram escondidos de nossa vista e outros vemos só de passagem, mas quando o trânsito pára nas marginais podemos apreciar seu fedor. É triste mas a cidade está viva e ainda pode mudar!

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=Fwh-cZfWNIc>>

## **Flow - Pelo amor a água** (83 min, Irena Salina)

No início do século XXI, o mundo vive uma crise de água sem precedentes. Nosso bem natural mais valioso está sendo constantemente poluído, e a água potável privatizada por um emergente cartel internacional. Cientistas e ativistas analisam o crescimento vertiginoso da crise, indicando suas questões políticas e econômicas e apontando os principais responsáveis, entre empresas e governos. Mas nem tudo está perdido: um grupo de pessoas e instituições dedica-se a encontrar soluções práticas, desenvolvendo novas tecnologias e transformando-se em exemplo para uma possível virada global.

disponível em: <[http://www.youtube.com/watch?v=7qpzeolp\\_2E](http://www.youtube.com/watch?v=7qpzeolp_2E)>

## **História da Água Engarrafada** (8 min, Annie Leonard / Produção: Free Range Studios)

Depois de mostrar a "História das Coisas", Annie Leonard apresenta a "História da Água Engarrafada" e promove uma campanha a favor da água de torneira. Traz uma importante reflexão sobre a relação do ser humano com esse recurso essencial à vida e questiona a falta de consciência ecológica dos cidadãos que compram garrafas de água, enquanto poderiam beber água tratada.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=AM9G7RtXIFQ>>

## **História das Coisas** (21 min, Annie Leonard / Produção: Free Range Studios)

História das Coisas é um documentário que explica, passo a passo, os padrões de consumo, principalmente, nos países desenvolvidos. Da extração e produção até a venda, consumo e descarte, todos os produtos em nossa vida afetam comunidades em diversos países, a maior parte delas longe de nossos olhos.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>>

## **Matéria de Capa - Água, escassez e soluções** (28 min, TV Cultura)

A escassez de água é um dos maiores desafios a serem enfrentados ao longo do século XXI. Atualmente, cerca de um bilhão e setecentos milhões de pessoas, quase um quarto da população da terra, vivem em áreas onde não existe fornecimento adequado, seja pela falta ou pela inexistência de infraestrutura para levar a água até as moradias. Embora alguns países, como o Brasil, disponham de grandes reservas, nos rios, lagos e aquíferos, é importante pensar no futuro. Daí a iniciativa das organizações ambientais que defendem o uso racional ou das empresas que adotam novos procedimentos em suas indústrias, a fim de reduzir o consumo. Nesta edição vamos falar da água, suas reservas, a escassez e a importância de tratar esse recurso com o máximo cuidado.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=IYT2odOomAA>>

## **Natureza sabe tudo - Água, o ciclo interminável** (12 min, Phil Kimmelman)

Natureza Sabe Tudo é uma série de desenhos animados que diverte e educa ao mesmo tempo. Cada episódio é apresentado por Albert, o Einstein da natureza. Ele voa, nada, encolhe e se estica para explorar e explicar tudo - desde a importância de uma formiga para o meio ambiente até o papel dos oceanos! Albert está sempre metido em situações inusitadas que incentivam a consciência ecológica nas crianças. Aborda temas universais do meio ambiente como lixo, reciclagem, poluição, desperdício, preservação e outros.

disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=l\\_7jMhH1qPU](https://www.youtube.com/watch?v=l_7jMhH1qPU)>

## **Ouro Azul - a Guerra mundial da água** (90 min, Sam Bozzo e Purple Turtle Films)

Documentário sobre as atuais e futuras Guerras Mundiais por Água. Mostra como a água mundialmente está sendo mal gerida, esgotada e poluída. A falta de água em muitos países do mundo devido a manipulação e corrupção por parte dos Governos, administrações locais e, claro, as corporações multinacionais de Água. As constantes lutas entre o povo e os altos poderes econômicos e governamentais. As Guerras e revoluções diárias por uma fonte de vida de todos os seres humanos e seres vivos deste planeta.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=mQyoUDfhFVo>>

## **Pirajuçara - Bacia do concreto** (28 min, Edu Abad e Marco Meirelles)

Pirajuçara-Bacia do Concreto é um documentário que apresenta as particularidades de uma sub-bacia Cotia Guarapiranga situada no espaço urbano, entre os municípios de Embu das Artes, Taboão da Serra e São Paulo (SP). Moradores de diferentes pontos da Bacia refletem sobre as causas e consequências das enchentes do principal formador desta bacia, o Rio Pirajuçara. O vídeo aborda a necessidade da participação ativa e da articulação dos diversos atores sociais no enfrentamento dos problemas da região.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=KCbVONAqoPU>>

## **Ritos de Rios e Ruas** (37 min, Mário Dalcendio Jr. e Coletivo ALMA)

Uma trajetória pelas cabeceiras do rio Tietê, conhecendo pessoas e paisagens que fazem a história da região. De forma crítica e poética, a obra traz uma reflexão sobre o processo de urbanização na região e as consequências deste processo no dia-a-dia das comunidades.

disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=cj6k75IR4I0>>

## **Um Rio** (4 min, Produtora 2E2)

A animação mostra, de forma lúdica, algumas transformações que podem ocorrer no meio ambiente com o crescimento de uma cidade, e propõe uma reflexão sobre o abandono dos rios em nossa cidade.

disponível em: <<http://vimeo.com/75298741>>

# Instituto 5 Elementos

## Educação para a Sustentabilidade

O Instituto 5 Elementos – Educação para a Sustentabilidade é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – Oscip com mais de vinte anos de história, que busca semear conceitos e práticas voltadas à sustentabilidade em nossa sociedade. Além disso, tem o propósito de fomentar o debate e disseminar conhecimentos de modo a transformar a relação das pessoas com a natureza e o meio ambiente.

Para isso, atua com transparência, profundidade e criatividade, tendo em sua essência a certeza de que este é o caminho para a construção de uma sociedade verdadeiramente sustentável. A experiência do Instituto foi conquistada com o envolvimento de todos que compartilham seus sonhos e ideais. E hoje sua missão resume-se em contribuir para a transformação da sociedade rumo a práticas sustentáveis por meio do diálogo e da educação.

Os valores do Instituto 5 Elementos baseiam-se no respeito à vida e à diversidade, na ética e na criatividade, e na busca por compartilhar a visão da sustentabilidade. Mas esse caminho começou há bastante tempo, ainda na década de 1980, quando a semente foi lançada por estudantes e educadoras, interessados em despertar a consciência ambiental na época.

Esse grupo se conheceu na Associação Pró-Jureia, com a bandeira de transformar a região sul do estado de São Paulo em uma área de conservação ambiental, no final dos anos 80. A partir daí, formou-se um grupo de estudos sobre educação ambiental, tema estratégico para promover as grandes transformações que a sociedade necessitaria num futuro próximo. A participação das educadoras na Eco-92 reforçou a importância de construir uma instituição com foco na educação ambiental, semeando essa ideia para a sociedade.

E foi com o apoio de cidadãos com reconhecimento público e participação nas questões de interesse coletivo que se formou o Conselho do novo grupo e, no dia 7 de abril de 1993, Dia Mundial da Saúde, fundou-se o 5 Elementos – Instituto de Educação e Pesquisa Ambiental.

Nos primeiros dez anos de vida, os esforços se transformaram em diferentes atividades educativas no ambiente urbano, como as monitorias em trilhas de parques públicos, implantação de coleta seletiva, exposições unindo arte e meio ambiente, cursos de formação em educação ambiental para professores, agentes ambientais e monitores, produção de vídeos, publicações e jogos, seminários com temas socioambientais e campanhas de mobilização em prol da qualidade de vida. Muitas dessas iniciativas trouxeram o reconhecimento público, recebendo diversos prêmios na área de meio ambiente e educação.

Aos poucos, as raízes do Instituto se fixaram e, no início da década de 2000, seu compromisso com as políticas públicas na área de educação ambiental amadureceu. Como ações prioritárias, o Instituto envolveu-se na gestão dos Comitês de Bacia Hidrográfica, articulando a implantação da Política Estadual de Educação Ambiental em São Paulo, além da participação em fóruns e diversas mobilizações coletivas. A frutificação profissional, conceitual e de experiências práticas em educação para a sustentabilidade possibilitou conceber e gerenciar centros de referência em educação ambiental, difundindo conceitos, práticas e tecnologias sustentáveis.

Outro importante engajamento institucional tem sido a implantação do Programa Cidades Sustentáveis, com a elaboração de projetos com foco no desenvolvimento sustentável local em pequenos municípios brasileiros. Paralelamente, o Instituto tornou-se uma Oscip, uma das primeiras com organizações da sociedade civil a ter essa certificação fornecida pelo Ministério da Justiça.

Grandes desafios da crise socioambiental planetária permeiam o cotidiano e o trabalho educacional do Instituto 5 Elementos, que tem se tornado cada vez mais necessário, promovendo a construção de valores que consolidem sociedades sustentáveis.

A entidade está amparada por princípios expressos no Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e de Responsabilidade Global, na Carta da Terra e na Agenda 21 Brasileira. E hoje possui uma atuação institucional diversificada, sempre fomentando a implantação de políticas públicas ambientais nacionais, estaduais e municipais em suas interfaces com a Educação Ambiental.

Para colocar em prática sua missão e valores, conta com cinco programas prioritários de atuação:

-  **ÁGUA**, que apoia e fortalece a gestão integrada, participativa e compartilhada nos comitês das bacias hidrográficas.
-  **CONSUMO SUSTENTÁVEL**, que sensibiliza as pessoas sobre os impactos do consumo e do desperdício sobre os recursos naturais.
-  **ESPAÇOS EDUCADORES**, que cria espaços para a promoção e a valorização da educação para a sustentabilidade.
-  **CIDADES SUSTENTÁVEIS**, que incorpora aos ambientes urbanos a valorização da natureza, o uso de tecnologias sustentáveis e a corresponsabilidade cidadã.
-  **MATERIAIS EDUCATIVOS**, que produz publicações, jogos, vídeos e banners para auxiliar a implantação de todos os programas institucionais.

Nos próximos anos, o Instituto continuará sua atuação em educação para a sustentabilidade apoiando a implantação das políticas públicas voltadas para a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, Gestão dos Recursos Hídricos por meio dos Comitês de Bacias Hidrográficas, proteção à biodiversidade, incentivo ao uso de recursos renováveis e a produção e consumo de alimentos saudáveis.

E acredita num futuro em que a existência humana seja pautada pela cultura da sustentabilidade, ou seja, pelo cuidado com as pessoas, com a Terra e com a repartição dos excedentes. Para exercitar essa cultura, será necessário cuidar das águas, de todos os seres vivos e dos ecossistemas, estimular e manter uma economia local e global justa e solidária, produzir alimentos saudáveis e energia limpa, bem como promover a interação humana e da cultura de paz.

### Conselho Consultivo

#### Presidente

Aron Belinky

#### Vice-presidente

Patrícia Bastos Godoy Otero

Alan Gilberto Dubner

Andrea Lúcia Nazário Villares

Célia M. Azevedo

Marta Magalhães

Minka Ilse Bojadsen

Pedro Roberto Jacobi

Rachel Soraggi

Sérgio Tinoco Panizza

### Conselho Fiscal

Luiz Cruz Villares

Franklin Kuperman

Paulo Afonso Garcia

### Conselho Diretor

#### Diretor Financeiro

Elie Políti

#### Diretor Superintendente

José Henrique Clemencio Borba

