

# GUARAPIRANGA

## *Caderno Ambiental*

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO  
SÃO PAULO • 2008

.....  
Ficha catalográfica (preparada pelo Centro de Referências de Educação Ambiental)

S24c São Paulo (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental. Caderno Ambiental Guarapiranga Guarapiranga. / Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental. - - São Paulo : SMA/CEA, 2008. 84p. ; il. ; 21 x 29,5 cm

1. Educação ambiental 2. Água - escassez 3. Água - uso racional  
4. Guarapiranga I. Título.

**S**omente um povo educado, consciente, constrói uma vida sustentável. E o passaporte para o futuro, pensando especialmente na região metropolitana paulista, depende da preservação da sua “fábrica de água”, a começar pela região da Guarapiranga. Assim pensa o governo José Serra.

Respeito ao meio ambiente com qualidade de vida, aliado à efetiva participação da comunidade. Essa é a proposta básica desse nosso programa de educação ambiental, envolvendo as Secretarias Estaduais do Meio Ambiente e da Educação.

A união da Educação com o Meio Ambiente tornará possível a busca por soluções para os graves problemas ambientais da região dos mananciais. Somente por meio de ações ambientais educativas iremos contribuir com a transformação da realidade. Os jovens, especialmente, precisam de ferramentas para criar um futuro melhor para o Planeta. Esta modesta publicação pretende oferecer tal instrumental.

Queremos motivar professores e alunos da rede pública de educação, da Região da Bacia do Guarapiranga, provocando-os a mudar suas atitudes rumo ao desenvolvimento sustentável. Professores e alunos motivam as famílias a preservar o meio ambiente.

As informações reunidas neste Caderno de Educação Ambiental devem fazer parte do conteúdo pedagógico das escolas da região de Guarapiranga. Na seqüência, pretendemos implementar projeto semelhante, de educação ambiental, na região da Billings e da Cantareira.

Sem educação, não há solução.

**FRANCISCO GRAZIANO NETO**

*Secretário de Estado do Meio Ambiente*

**MARIA HELENA GUIMARÃES DE CASTRO**

*Secretária de Estado da Educação*

## Ficha Técnica

**Secretaria de Estado do Meio Ambiente**

**Coordenadoria de Educação Ambiental** • *Maria de Lourdes Rocha Freire*

**Coordenação do Projeto** • *Gil Kuchembuck Scatena*

**Equipe Técnica** • *Regina Brito Ferreira*  
*Gustavo Leonardi Garcia*

**Redação** • *Regina Brito Ferreira*  
*Alexandre Falcão*

**Revisão Técnica** • *Marlene Gardel* - Secretaria de Estado da Educação – Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas/Cenp

• *Mônica Brahemcha Ivelli* – Secretaria de Estado da Educação – Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas/CENP

• *Maria Therezinha Alves* – Secretaria de Estado do Meio Ambiente Departamento do Uso do Solo Metropolitano/DUSM

• *Marcia Maria Nascimento* – Secretaria de Estado do Meio Ambiente Coordenadoria de Planejamento Ambiental

**Revisão De Texto** • *Denise Scabin Pereira*

**Fotos/Ilustrações** • *Acervo Secretaria do Meio Ambiente e Sabesp*

**Capa e Projeto Gráfico** • *Vera Severo*

## Agradecimentos

*Ana Maria Duarte de Melo* • *Gilberto de Sousa Passos* • *Júlia Yuriko Saito* • *Ligia Maria Levy* • *Lucia Maria Gonçalves Marins* • *Marco Antonio Lucena* • *Maria Inês da Silva Franco* • *Marina Eduarte* • *Neide Araujo* • *Newton Custódio Dias* • *Odair Faria* • *Sergio Lapastina* • *Sidnei Ferreira Ramos* • *Sônia Regina Pita Baccarelli* • *Vivian Marrani Azevedo Marques*



# SUMÁRIO

## INTRODUÇÃO • 6

### 1. ÁGUA • 7

O ciclo da água: o vai-e-vem da água • 7

### 2. DISPONIBILIDADE E ESCASSEZ *de água no planeta* • 12

Água: a aparente abundância • 12

Toda a água serve para consumo humano? • 15

Os números da água no Brasil • 15

Usos mais comuns • 17

Conhecendo o tema • 18

### 3. A REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO:

*escassez de água e ocupação do território* • 22

Regiões metropolitanas • 22

Conhecendo a situação dos mananciais da Região Metropolitana • 30

Ocupação e expansão urbana da RMSP • 33

Conhecendo a Agenda 21 • 34

### 4. GUARAPIRANGA: *fonte de água da RMSP* • 35

Ocupação e história da Bacia Hidrográfica do rio Guarapiranga • 35

População residente na Bacia do Guarapiranga • 39

Conhecendo a represa do Guarapiranga • 40

### 5. GUARAPIRANGA: *o abastecimento está comprometido?* • 42

Erosão e perda da cobertura vegetal • 42

Poluição das águas • 43

Mineração • 46

Biodiversidade da Guarapiranga • 47

Conhecendo a Bacia do Guarapiranga • 48

### 6. ÁGUA COM LEI • 49

As leis sobre as águas • 49

Algumas leis válidas para a Bacia do Guarapiranga • 49

A Lei Específica do Guarapiranga: Lei Estadual 12. 233/06 • 51

### 7. EDUCAÇÃO AMBIENTAL • 56

O que é a educação ambiental? • 56

Conhecendo a educação ambiental • 58

O jovem como protagonista: nova forma de olhar e viver na Guarapiranga • 59

Unidades de Conservação da Bacia do Guarapiranga • 60

Conhecendo práticas de educação ambiental • 63

### 8. PROJETO INTERDISCIPLINAR: *raio x dos mananciais* • 64

## GLOSSÁRIO • 75

## REFERÊNCIAS • 78

# INTRODUÇÃO

As atividades de educação ambiental previstas nesta publicação, que é parte do Projeto Ambiental Estratégico de Proteção e Recuperação da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga da Secretaria do Meio Ambiente, serão desenvolvidas de modo complementar às ações de educação ambiental presentes na publicação "Água, Hoje e Sempre – Consumo Sustentável", já utilizada pela rede de ensino estadual.

6

A aquisição de novos conhecimentos e documentos técnicos informativos auxiliará os professores na realização de atividades investigativas de caráter socioambiental, tendo como eixo norteador o desenvolvimento de competências e saberes de suas áreas de conhecimento.

A regionalização das questões ambientais faz com que professores e alunos aprofundem seus conhecimentos, o que possibilita a conscientização e transformação da situação vivenciada.

Além disso, espera-se que ações locais tragam resultados globais, assim beneficiando outras comunidades e o meio ambiente.







# 1. ÁGUA

A água é uma substância composta por átomos de hidrogênio e oxigênio – por isso sua representação química  $H_2O$ . É o solvente universal, fundamental a todo o tipo de vida e está presente nos seres vivos, na atmosfera, na superfície da terra e no subsolo e circula de forma contínua pelo planeta.

Apresenta-se na natureza em três estados físicos: líquido, em forma de chuvas, lagos, rios e oceanos; gasoso, como nas nuvens e nos vapores; e sólido quando congelada, como em geleiras ou blocos de gelo.

Essencial para o abastecimento humano e para a produção econômica, industrial e agrícola, a água é uma riqueza natural insubstituível. É bem de todos os povos e culturas, recebendo diferentes significados e com expressão nas artes, religião, ciência e política.

O acesso à água é fundamental para a conservação do meio ambiente e para a melhoria da qualidade de vida.

## O ciclo da água: o vai-e-vem da água<sup>1</sup>

A manutenção da água na superfície terrestre é assegurada pelo ciclo da água, também chamado de ciclo hidrológico.

O ciclo hidrológico é a movimentação contínua da água e da umidade presente na natureza, é o caminho que a água percorre da evaporação à precipitação, agindo sobre as condições do clima e favorecendo a vida na Terra.

As águas presentes em lagos, rios e oceanos evaporam pela ação do sol e sobem para a atmosfera. Quando encontram as camadas mais frias de ar, sofrem o processo de condensação e formam nuvens que caem na terra e mares na forma de chuvas, granizo ou neve. Elas vão, então, formar cursos de água, ou juntar-se àqueles já existentes, e alimentarão as reservas de água subterrâneas da terra, aquíferos e lençóis freáticos.

<sup>1</sup> Este tema poderá ser complementado com as informações disponíveis na publicação “Água hoje e sempre: consumo sustentável”, da Secretaria de Estado da Educação/Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, 2004. Ver páginas 242 e 244.

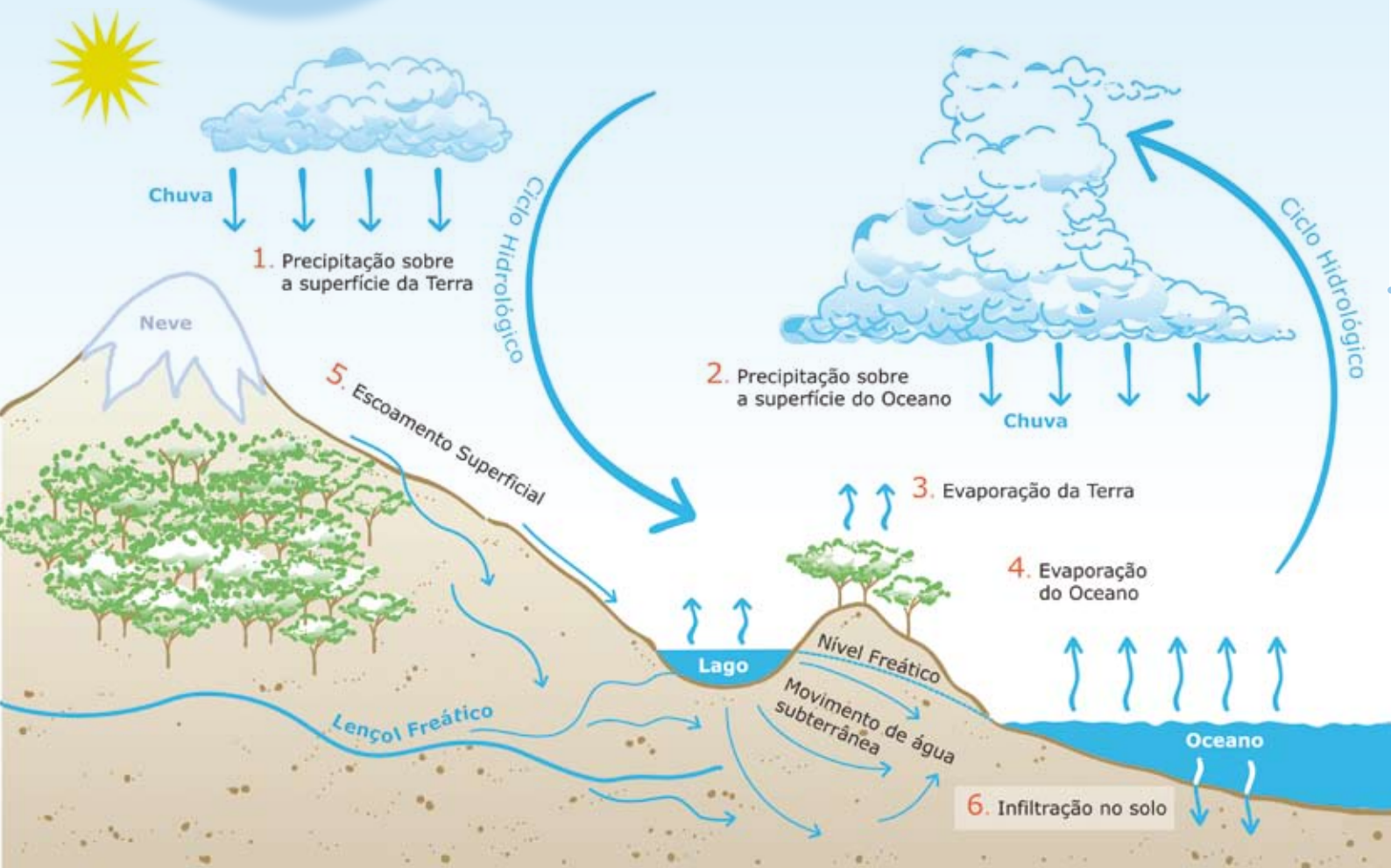
## Aqüífero<sup>2</sup>:

• formação de rochas capaz de armazenar e fornecer quantidades significativas de água.

## Lençol Freático ou subterrâneo<sup>3</sup>:

depósito subterrâneo de água situado a pouca profundidade.

# Ciclo da água:



<sup>2</sup> Fonte: CPRN/SMA.

<sup>3</sup> Fonte: "Almanaque Brasil Socioambiental 2008". Instituto Socioambiental, 2007.



**Energia Solar** • Quando o sol começa a esquentar a água, ocorre a evaporação. É ela que vai formar as nuvens que irão resultar na chuva.

**Chuva** • Quando há uma grande concentração de gotas, as nuvens ficam pesadas e é formada a chuva. A água que cai sobre a terra servirá para animais, plantas e seres humanos.

**Vento** • O vento move as nuvens, fazendo com que as chuvas sejam distribuídas por toda a extensão terrestre.

**Oceano** • A água do oceano evapora com a energia solar e ajuda a formar as nuvens de chuva.

**Transpiração** • A água retida nas plantas e na terra vai para a atmosfera e ajuda na formação das nuvens de chuva por meio da transpiração.

**Água Subterrânea** • A água subterrânea vai para a atmosfera e ajuda na formação das nuvens de chuva por meio da transpiração da terra e das árvores quando elas são aquecidas pela energia solar.

**Evaporação** • A água dos rios, lagos e oceanos evapora com a energia solar e forma as nuvens.

**Neve e gelo** • A neve e o gelo escorrem pelo interior da terra e ajudam na formação das nuvens, seja pela transpiração das árvores e terra, seja pela evaporação de rios e oceanos.

**Rios e Lagos** • A água dos rios e lagos evapora com a energia solar e ajuda a formar as nuvens.

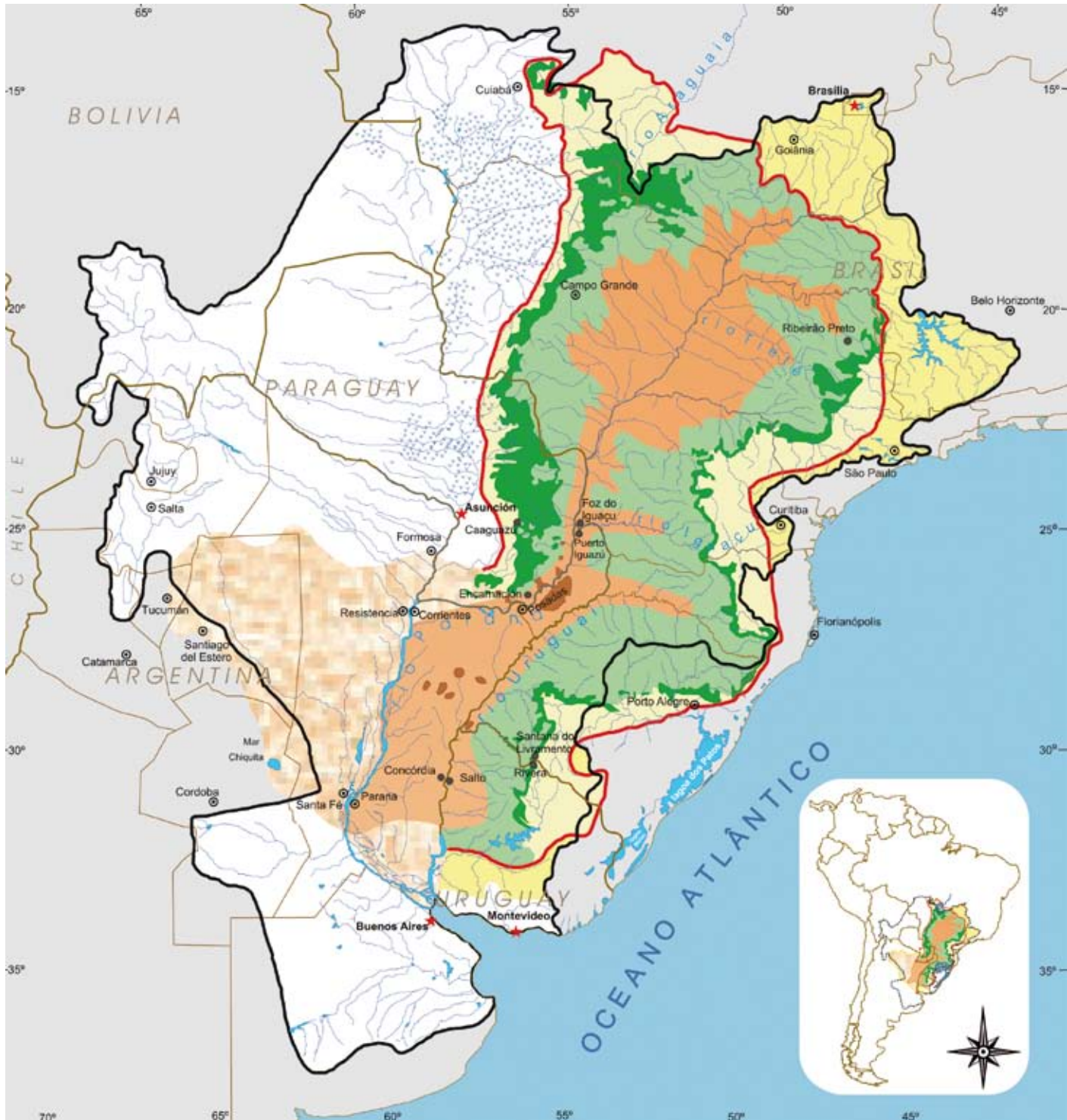
Fonte: Sabesp ensina - [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br)

## O Aquífero Guarani <sup>4</sup>

O Aquífero Guarani é a principal reserva subterrânea de água doce da América do Sul e um dos maiores sistemas aquíferos do mundo, ocupando uma área total de 1,2 milhões de km<sup>2</sup> na Bacia do Paraná e parte da Bacia do Chaco-Paraná. Estende-se pelo Brasil (840.000 Km<sup>2</sup>), Paraguai (58.500 Km<sup>2</sup>), Uruguai (58.500 Km<sup>2</sup>) e Argentina, (255.000 Km<sup>2</sup>), área equivalente aos territórios da Inglaterra, França e Espanha juntas. Sua maior ocorrência se dá em território brasileiro (2/3 da área total) abrangendo os Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

<sup>4</sup> Este tema poderá ser complementado com os dados existentes na publicação "Água hoje e sempre: consumo sustentável", páginas 171/172.

## Mapa Esquemático do Sistema AQUÍFERO GUARANI



10

### LEGENDA

- |   |  |
|---|--|
| □ Drenagens não relacionadas ao Aquífero Guarani (não integram o Sistema)   | ~ Limite bacia hidrográfica do Prata     |
| ▨ Área potencial de recarga indireta<br>■ a partir da drenagem superficial<br>■ a partir do fluxo subterrâneo   | ~ Limite bacia sedimentar do Paraná      |
| ▨ Área potencial de recarga direta<br>■ regime poroso: afloramento do Guarani<br>■ regime fissural/poroso: basaltos e arenitos  | 🌊 Rios                                   |
| ▨ Área potencial de descarga<br>■ regime fissural / poroso: basaltos e arenitos (indivisos)<br>■ regime poroso: afloramentos do Guarani<br>■ regime fissural / poroso (relação com o Guarani a definir) | 🌫️ Áreas alagadas                        |
|   | 🗺️ Limite político de País               |
|   | 🗺️ Limite política de Estados/Provincias |
|   | ● Cidade                                 |
|   | ⊙ Capitais Estados/Provincias            |
|   | ★ Capital dos Países                     |

Fonte: ANA - Agência Nacional de Águas

# Declaração Universal dos Direitos da Água

Texto da Organização das Nações Unidas de 22 de março de 1992

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- A utilização da água implica em 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.
- A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.
- O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.

## 2. Disponibilidade e escassez de água no planeta

### Água: a aparente abundância<sup>5</sup>

A água é um recurso natural renovável e aparentemente abundante no planeta.

No entanto, sua disponibilidade e distribuição são desiguais, fazendo com que alguns estudos já apontem para a falta de água como motivo de conflitos futuros entre as nações.

O crescimento acentuado das cidades, o aumento do volume de despejos, resultantes de atividades industriais, domésticas e agrícolas têm provocado um consumo maior de água e sua contaminação.

#### Distribuição de Água na Terra

O volume de água existente no planeta Terra é de aproximadamente um bilhão e 340 milhões de quilômetros cúbicos. Estima-se que 75% da superfície terrestre seja formada por água, sendo que cerca de 97,3% da água do planeta é constituída por água salgada e corresponde à água existente nos oceanos e mares, e cerca de 2,7% corresponde à água de rios, lagos, pântanos, gelo das calotas polares, água subterrânea e água presente na atmosfera.



<sup>5</sup> O tema poderá ser complementado com as atividades da publicação "Água hoje e sempre: consumo sustentável", página 225



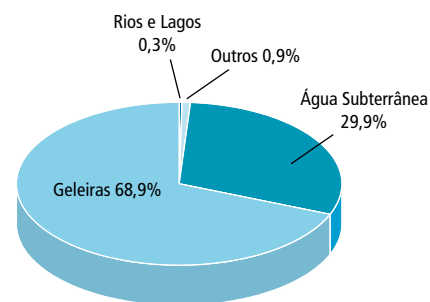
O fato de a maior parte da água doce se apresentar em forma de gelo ou neve permanente faz com que apenas 0,01% do total de água do planeta esteja disponível para o consumo humano.

Ainda que, aproximadamente,  $\frac{3}{4}$  da superfície da Terra esteja coberta por água, um dos maiores problemas enfrentados pela humanidade nos dias atuais é conseguir água em quantidade e qualidade adequadas para o atendimento de necessidades básicas humanas, como beber e cozinhar.

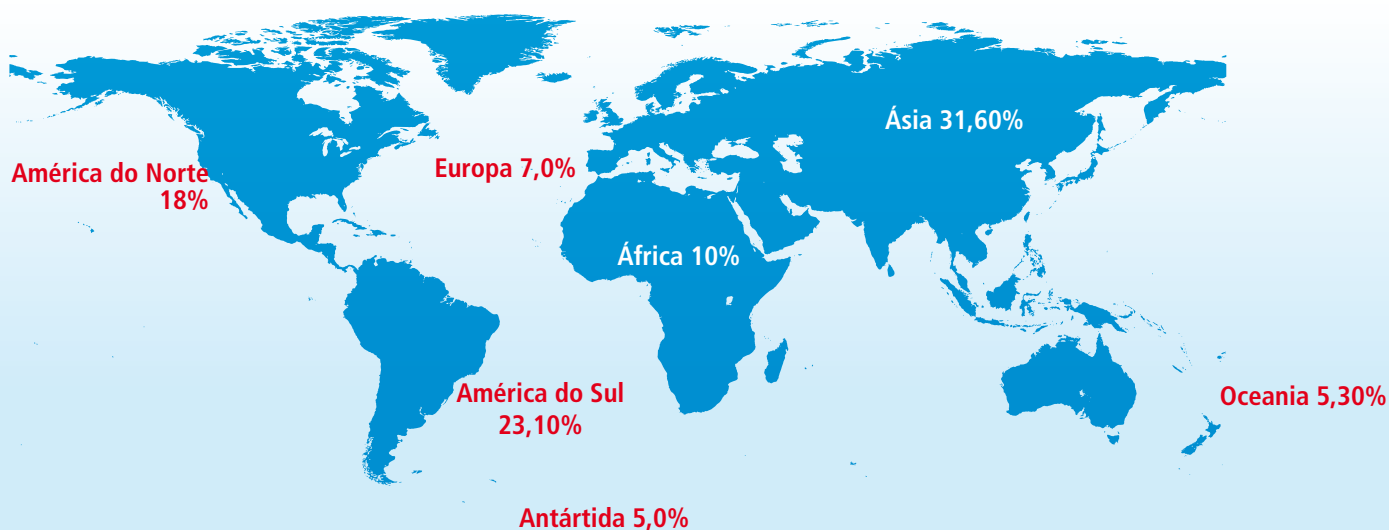
Nos grandes centros urbanos, é cada vez mais difícil conseguir água nessas condições, sendo necessário buscar fontes de água cada vez mais distantes dos locais de consumo, elevando os custos de captação, distribuição e de investimentos do setor.

A utilização da água depende de sua disponibilidade, da cultura de cada povo, da forma de captação, do tratamento e distribuição. Também os usos da água determinam sua maior ou menor escassez.

## Água Doce na Terra



## Distribuição de Água Doce nos continentes



Fonte: A Água no Planeta para Crianças. ANA - Agência Nacional de Águas

27/06/2007

## Mundo terá 9 bilhões de pessoas em 2050, diz ONU

O mundo terá em 2050 cerca de 2,5 bilhões de habitantes a mais do que hoje, elevando o total de moradores do planeta a 9 bilhões, estima um relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) divulgado nesta quarta-feira.

E até 2030, 5 bilhões de pessoas viverão nas cidades, o equivalente a 60% da população, disse o Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA).

No ano em que o mundo ultrapassa uma marca de mais de 50% de seus 6,6 bilhões de moradores vivendo em centros urbanos, o UNFPA dedicou seu relatório anual "Situação da População Mundial 2007" ao tema da urbanização.

O crescimento urbano ocorrerá quase que exclusivamente no mundo em desenvolvimento, onde em 2030 viverão 80% da população das cidades, disse a ONU. Fonte: BBC Brasil.

## ONU PREVÊ SECAS E FALTA DE ÁGUA PARA MAIS DE 1 BILHÃO

*por Márcia Bizzotto de Bruxelas*

Depois de uma semana de reuniões em Bruxelas, os mais de 400 cientistas que participaram da segunda parte de um relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês) concluíram que mais de 1 bilhão de pessoas poderão sofrer com a falta de água a partir de 2020 e que as populações mais pobres do mundo serão as mais afetadas pelo aquecimento global.

A principal causa será o derretimento precoce da camada de gelo de grandes cadeias de montanhas, como o Himalaia e os Andes, causado pelo aumento da temperatura na Terra. 06 de abril, 2007 - 10h10 GMT (07h10 Brasília).

Fonte: [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk)



## Toda a água serve para o consumo humano?

Para consumo humano, apenas a água doce e potável pode ser utilizada. Água doce é aquela usada no abastecimento público e ela está presente em rios, lagos, aquíferos e lençóis subterrâneos. A baixa presença de sais em sua composição dá origem a seu nome e essa característica faz com que ela não tenha sabor salino, comum às águas presentes em mares e oceanos.

A água potável e tratada, sem a presença de microorganismos e substâncias nocivas ao homem, é a água adequada para beber. Ela possui alguns sais minerais e gases dissolvidos. Sem tratamento ela pode ser fonte de inúmeras doenças, como a cólera, hepatite A, febre amarela e diarreia, entre outras.

## Os números da água no Brasil

Dados do IBGE (contagem populacional de 2007) revelam que o Brasil tem uma área territorial de 8.514.215,3 km<sup>2</sup> e, atualmente, uma população de 184 milhões de pessoas.

O Brasil tem, aproximadamente, 12% de toda a água doce existente na Terra e a maior reserva de água subterrânea (o aquífero Guarani), o que pode fazer crer que o Brasil vive uma situação confortável do ponto de vista das reservas hídricas.

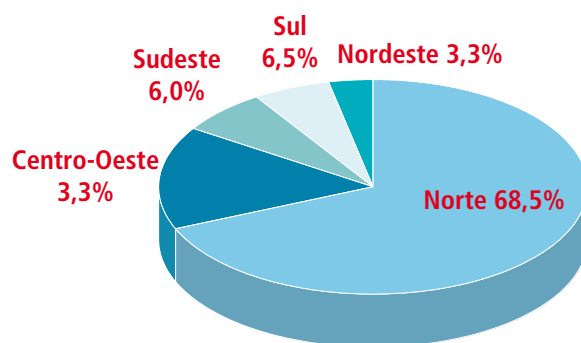
No entanto, sua distribuição em relação às regiões e concentrações populacionais é desigual e preocupante.

A região Norte do Brasil, inserida na Bacia Amazônica, conta com apenas 8% da população brasileira e tem aproximadamente 68,5% da água doce existente no país, enquanto o Sudeste tem 42% da população e apenas 6% da água doce disponível.

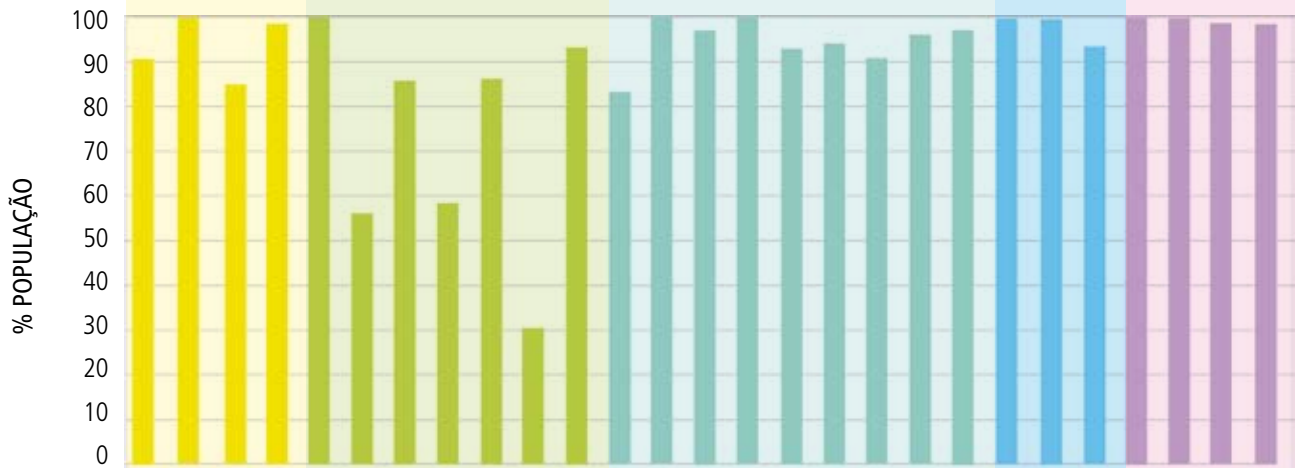
A Política Nacional de Recursos Hídricos e as demais leis voltadas para o tema água buscaram preservar o direito ao acesso à água por todos os indivíduos em padrões adequados para as gerações atuais e futuras, utilizando a água dentro de um projeto de desenvolvimento sustentável.

O saneamento ambiental, que corresponde a um conjunto de ações voltadas para o abastecimento de água potável à população, os serviços de coleta e tratamento de esgotos e de resíduos sólidos, a higiene e os serviços de drenagem urbana adequados são condições essenciais para uma vida saudável.

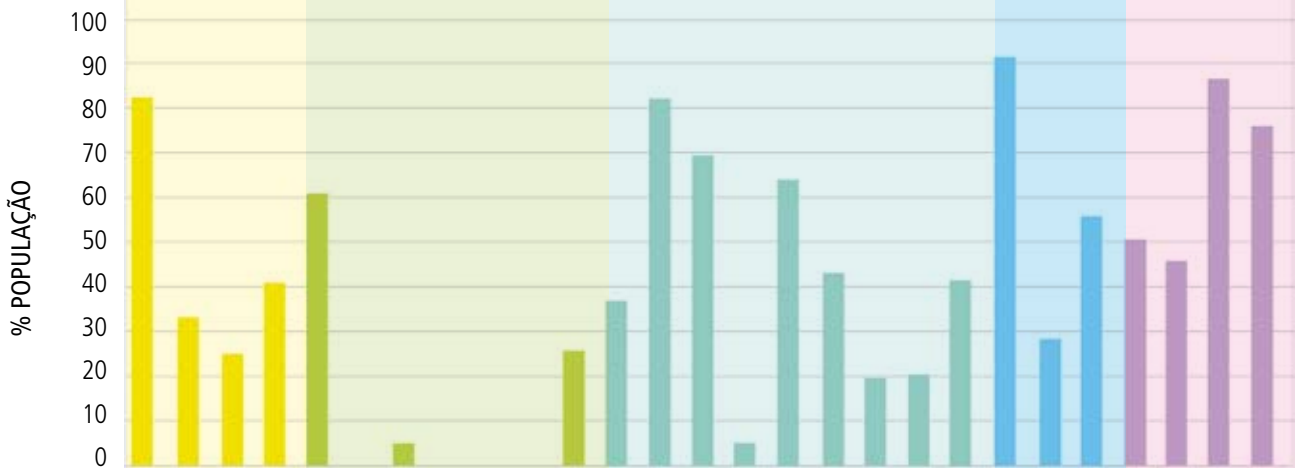
A melhoria da qualidade ambiental é, também, a melhoria da qualidade de vida de uma comunidade.



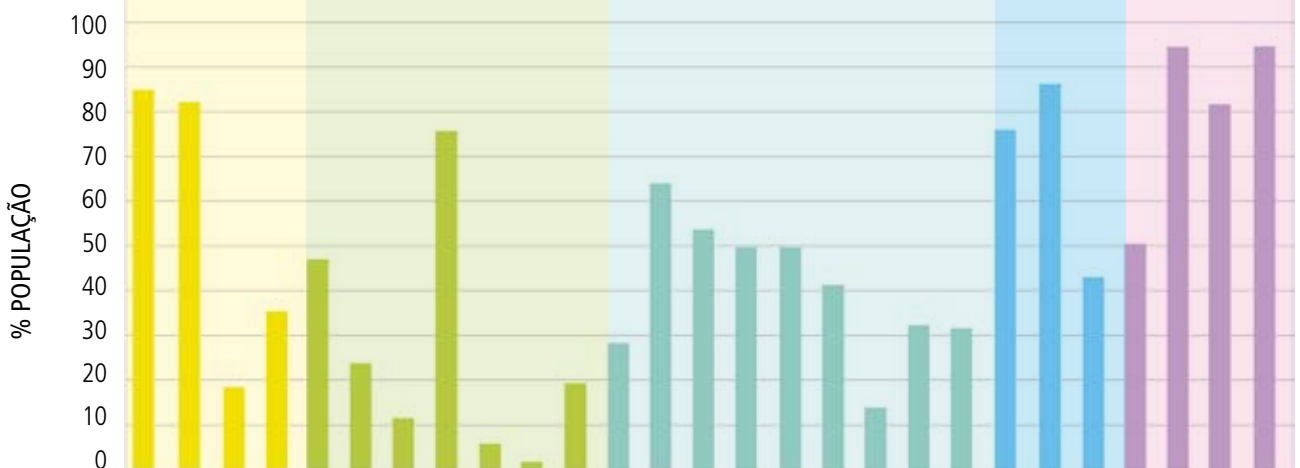
Estimativa de população com serviço de abastecimento público de água, nas capitais brasileiras em 2004



Estimativa de população com esgotos tratados nas capitais brasileiras em 2004



Estimativa de população atendida por coleta de esgotos nas capitais brasileiras em 2004



fonte: Instituto Socioambiental

CENTRO-OESTE

NORTE

NORDESTE

SUL

SUDESTE

## Usos mais comuns

A utilização da água não depende somente de sua quantidade, mas da qualidade, distribuição e prioridades de uso definidas pela própria sociedade. A maior ou menor escassez da água é determinada por seus variados usos:

- **Abastecimento público:** é composto pelo uso doméstico e pelo uso público.

**doméstico:** para beber, preparar alimentos, higiene pessoal, limpeza das residências, irrigação de jardins, plantas e criação de pequenos animais;

**público:** uso em escolas, hospitais, estabelecimentos públicos diversos, irrigação de parques, jardins, limpeza de ruas e logradouros, paisagismo, combate a incêndios, navegação, etc.



- **Industrial:** em processos industriais, como na produção de alimentos, em setores químicos, têxteis, de papel e celulose ou ainda em atividades metalúrgicas, abatedouros, etc.
- **Comercial:** em escritórios, oficinas, centros comerciais, bares, restaurantes, etc.
- **Agrícola e pecuário:** na irrigação para produção de alimentos, para tratamento e criação de animais, lavagem de instalações, máquinas, etc.
- **Recreacional:** em atividades de lazer e turismo, como em piscinas, lagos, parques, rios, etc.
- **Geração de energia elétrica:** na produção de energia, por meio do uso de cursos de água.
- **Saneamento:** na diluição dos resíduos efluentes ou industriais (tratamento dos efluentes).



## Conhecendo o tema

### A água para a vida no planeta Terra

Para calcular o consumo de água por habitante ao dia, de posse de uma planilha com os principais usos domésticos da água, o professor pode solicitar aos alunos que a levem para suas casas e que tragam os resultados obtidos para discussão em sala de aula. O professor e os alunos podem adaptar a tabela adiante, de acordo com seu contexto e necessidades. Casas que consomem uma quantidade grande de água podem adicionar outras linhas à tabela.

#### Consumo de Água

Atividade	Quantidade de litros de água necessária	Na sua casa, quantas vezes é feita essa atividade, por dia?	Total de litros consumidos, por dia, nesta atividade
Descarga de banheiro	10 a 14.		
10 minutos de chuveiro	30		
Tanque com torneira aberta por 15 minutos	279		
Lavagem com máquina de lavar com capacidade de 5 quilos	135		
Escovar os dentes, em cinco minutos, com água corrente, em uma casa	12		
Escovar os dentes, em cinco minutos com água corrente, em um apartamento	80		
30 minutos de lavagem de automóvel com mangueira	216		
15 minutos de lavagem da calçada com mangueira	279		
Outros usos			
<b>Total de litros</b>			
<b>Total de litros dividido pelo número de pessoas da casa</b>			

Fonte: Sabesp

No caso de atividades que consomem água e que geralmente não são realizadas todos os dias, como lavar a roupa na máquina ou lavar o automóvel com mangueira, o aluno deve somar o total de água consumida durante a semana e dividir pelo número de dias da semana, colocando esse dado no resultado final.

#### O professor informará o aluno sobre os valores de referência de consumo:

A ONU considera o consumo de 110 litros diários de água por pessoa suficiente para suas necessidades. No Brasil, as estimativas para as capitais estão em cerca de 150 a 200 litros por pessoa. A Sabesp informa que o consumo médio é de 200 litros para a RMSP, mas que o ideal seria um valor de 120 litros por pessoa.

O aluno poderá, então, verificar se está abaixo, dentro ou acima desse padrão médio de consumo de água (de 110 a 200 litros); e, para esta última possibilidade, poderá fixar metas de redução em conjunto com sua turma.

## Atividade: *Quanta água há no mundo?*

De acordo com os dados do PNUMA (GEO 3), do total de água existente no planeta, cerca de 2,7% é água doce. A maior parte da água doce se apresenta em forma de gelo ou neve permanente, armazenada na Antártida e na Groenlândia, ou em aquíferos de águas subterrâneas profundas, por isso, a água doce disponível para o consumo humano corresponde a somente cerca de 0,01% do total de água do planeta.

As principais fontes de água para uso humano são lagos, rios, a umidade do solo e bacias de águas subterrâneas relativamente pouco profundas. Grande parte dessa água disponível está localizada longe de populações humanas, dificultando ainda mais sua utilização.

Para trabalhar esses dados, é preciso representar essas proporções numa escala que os alunos possam visualizar.

A atividade abaixo dá sugestões para fazer isso de maneira lúdica.

### Material necessário

- 1 garrafa PET de 2 litros, cheia de água, com tampa
- 1 copo de 50 ml (copinho de café)
- 1 tampa de garrafa PET

Para se trabalhar os dados da água no planeta, observando a proporção do total de água doce e de água disponível para o consumo humano frente ao total de água no globo, é mais divertido proporcionar a surpresa entre os alunos.

Para isso, o ideal é que os alunos não vejam os recipientes onde a água será armazenada. Guarde-os numa caixa e só mostre os recipientes no momento em que for enchê-los de água.

## *Começando a atividade*

Vamos fazer de conta que toda a água do planeta Terra cabe em uma garrafa de dois litros. Que tipo de água é essa? É doce ou salgada? No planeta, quais são os lugares que armazenam a maior quantidade de água?

A partir das respostas, questione se toda a água do planeta está disponível para o consumo humano. É possível beber água salgada? Faz bem para a saúde?

Só uma pequena parcela da água do planeta é água doce. Em relação à água da garrafa, o quanto vocês acham que é água doce? A água doce do planeta seria suficiente para encher que tipo de recipiente?

Demonstrar então, a proporção.



- Encher o copo de 50 ml.

**Toda a água doce do mundo cabe neste copo.**

- *Quais os lugares que têm a maior quantidade de água doce?*

De acordo com a identificação dos lugares onde há água doce (geleiras, aquíferos, rios, lagos, etc.) questione os alunos: dentre todos esses lugares onde há água doce, onde ela está disponível para o consumo humano? É viável para o ser humano consumir água das geleiras?

Pensando que toda a água doce do mundo cabe neste copo, qual parte dela vocês acham que está disponível para o consumo humano?

Encha então, a tampinha de garrafa, que irá representar, aproximadamente, a proporção de água doce disponível ao consumo humano frente ao total de água doce no planeta.

Com essa imagem da quantidade de água doce disponível é possível debater o tema água e economia de recursos hídricos.

É importante lembrar que mesmo a quantidade de água doce disponível sendo tão pequena em relação ao total de água, ela seria mais que o suficiente para o consumo humano. Porém, a água doce não está distribuída igualmente por todo o globo, portanto, algumas regiões extremamente populosas têm pouca água doce disponível, enquanto outras regiões com pequena população têm muita água doce disponível.

Além disso, parte considerável da água doce de fácil acesso está sendo poluída por esgotos domésticos e industriais, ou mesmo degradada pelo uso inadequado do solo.

A partir desse panorama, diversas pesquisas e atividades podem ser realizadas, inclusive as sugeridas no projeto Raio X do Meio Ambiente, encontrado ao final dessa publicação.



## *Combata o desperdício da água, mudando pequenos hábitos no seu dia-a-dia:*

- Verifique, regularmente, se há vazamentos em sua casa, como torneiras pingando ou canos furados.
- Não jogue óleo no ralo de pias e tanques ou no vaso sanitário, pois entope canos, prejudica o tratamento de esgoto e polui as águas.
- Limpe os restos de comida antes de lavar a louça e feche a torneira enquanto a ensaboa. Procure colocar aeradores ("bicos-chuveirinho") nas torneiras.
- Use uma bacia para deixar verduras e frutas de molho. Depois, lave-as com água corrente.
- Use a lavadora de louças na capacidade máxima.
- Feche a torneira ao escovar os dentes e ao se barbear.
- Tome banhos rápidos e procure se ensaboar com a torneira fechada, assim, você economiza também energia elétrica.
- Não use o vaso sanitário como lixeira e acione a descarga apenas o necessário.
- Mantenha a válvula de descarga regulada, e procure substituí-la por sistemas mais econômicos, como as caixas de descarga.
- Acumule bastante roupa para lavar no tanque e, também, na máquina de lavar. A água do enxágüe pode ser usada para lavar o quintal.
- Use a vassoura ao varrer pisos e calçadas.
- Use um regador para molhar as plantas.
- Ao utilizar a mangueira para irrigar gramados, dê preferência a uma válvula do tipo "revólver".
- Para lavar o carro, substitua a mangueira pelo balde.
- No seu prédio, solicite ao síndico deixar exposta a conta de água nos locais de passagem dos moradores. Assim, todos saberão dos valores de consumo e custo da água.
- Na reunião de condôminos, sugira a implantação do reúso de água para a irrigação de jardins e lavagem de áreas comuns do prédio.
- Caso seu condomínio tenha uma piscina, sugira ao síndico que seja colocada uma cobertura (de lona, por exemplo), para que não haja perda de água por evaporação.
- No seu local de trabalho, comunique aos responsáveis casos de vazamentos em torneiras e vasos sanitários.
- Comunique pelo telefone 195 casos de vazamento nas ruas e calçadas. A ligação é gratuita.





## 3. A Região Metropolitana de São Paulo: escassez de água e ocupação do território

*“Considera-se Região Metropolitana o agrupamento de municípios limítrofes que assumam destacada expressão nacional, em razão de elevada densidade demográfica, significativa conurbação e de funções urbanas e regionais com alto grau de diversidade, especialização e integração sócio-econômica, exigindo planejamento integrado e ação conjunta permanente dos entes públicos nela atuantes”.*

Constituição Estadual, artigo 153, parágrafo primeiro.

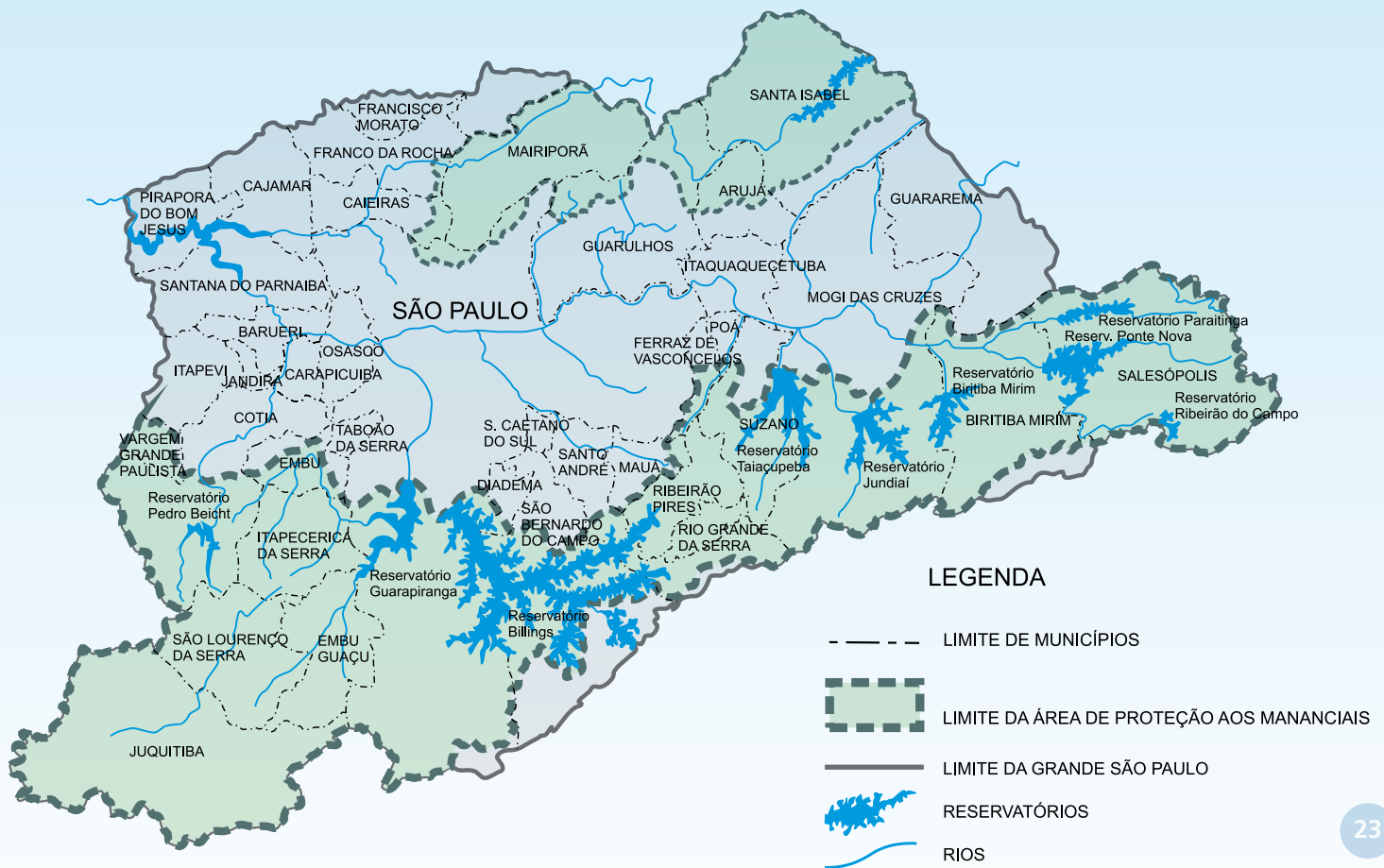
### Regiões metropolitanas

O Estado de São Paulo tem uma área de 248.209,4 km<sup>2</sup> e 645 municípios, sendo que os de maior população estão dentro da chamada Região Metropolitana de São Paulo – RMSP.

O conceito de ‘região metropolitana’ foi introduzido em 1975 no Brasil e propõe criar mecanismos capazes de elaborar políticas públicas comuns a municípios que estejam interligados. Abastecimento de água, gerenciamento de mananciais, transporte coletivo, coleta, disposição e tratamento de lixo, são problemas comuns e vividos por qualquer população de grandes centros urbanos.

No caso dos mananciais – reservas de água existentes na natureza - localizados nas regiões metropolitanas e, especialmente, na Região Metropolitana de São Paulo, foram também definidas, nesse mesmo período, as regras e as áreas de proteção aos mananciais, conforme as Leis Estaduais 898/75; 997/76 e 1.172/76. Essas leis tiveram o objetivo de garantir água com qualidade e buscaram limitar a ocupação urbana próxima aos mananciais de abastecimento.

A ocupação urbana atingiu também as áreas consideradas de preservação permanente, protegidas por leis próprias em função de sua importância para a preservação e



conservação do solo e dos recursos hídricos, e por constituírem áreas importantes para a fauna e flora.

A Região Metropolitana de São Paulo é formada por 39 municípios, ocupa uma área de 8.051 km<sup>2</sup> e conta com uma população estimada em 19 milhões de pessoas.

A RMSP é considerada a maior área urbana brasileira e apresenta o desafio de buscar soluções para o abastecimento público de água, em termos de qualidade e de quantidade necessárias à sua população.

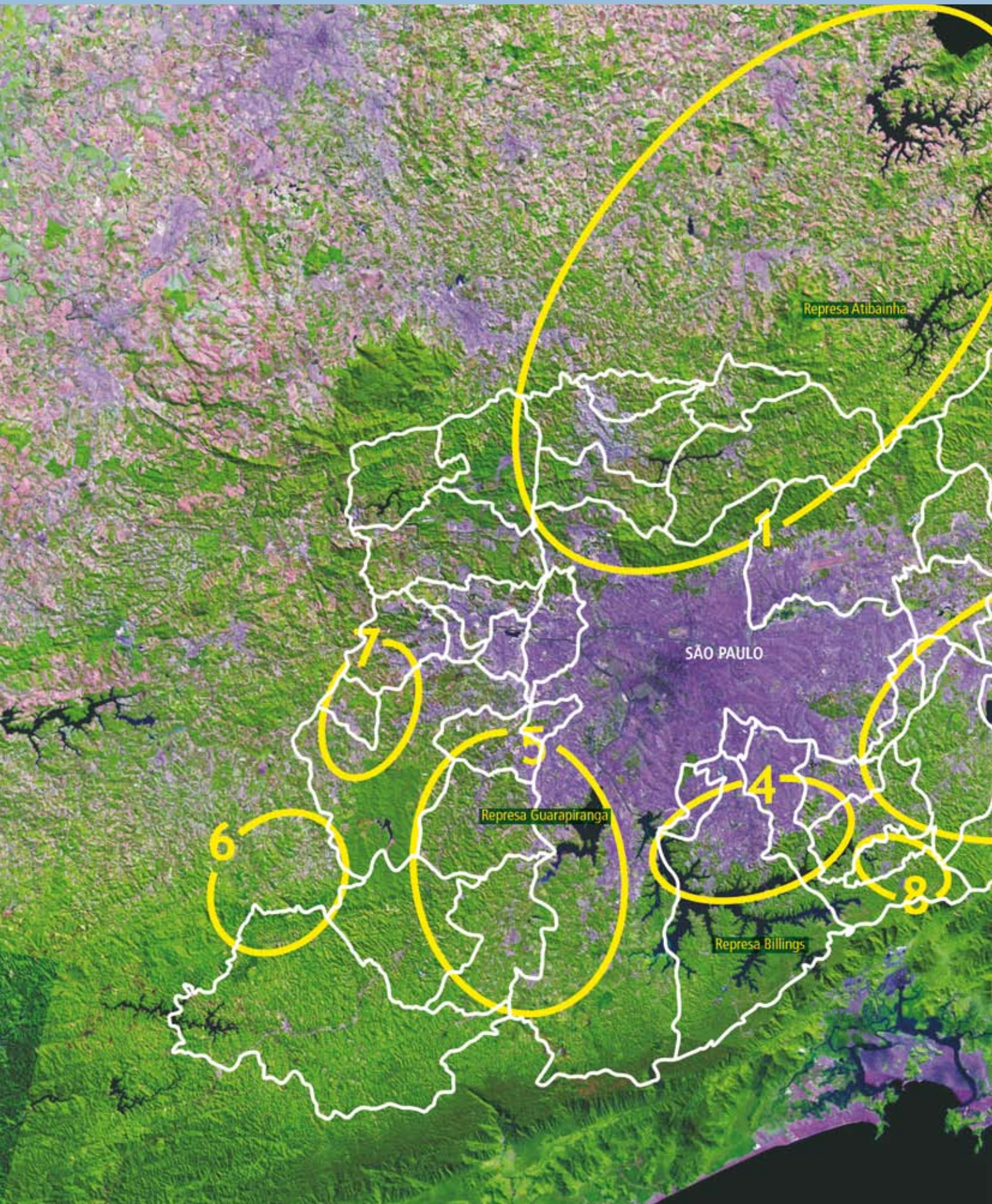
O desafio é ainda maior quando se avalia a grande ocupação de áreas próximas aos maiores mananciais da RMSP; Cantareira, Billings e Guarapiranga, responsáveis pelo abastecimento de cerca de 70% dessa população.

Desmatamento, ocupação urbana, despejos de esgotos, assoreamento e erosão são parte dos problemas presentes no entorno desses importantes sistemas de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo.

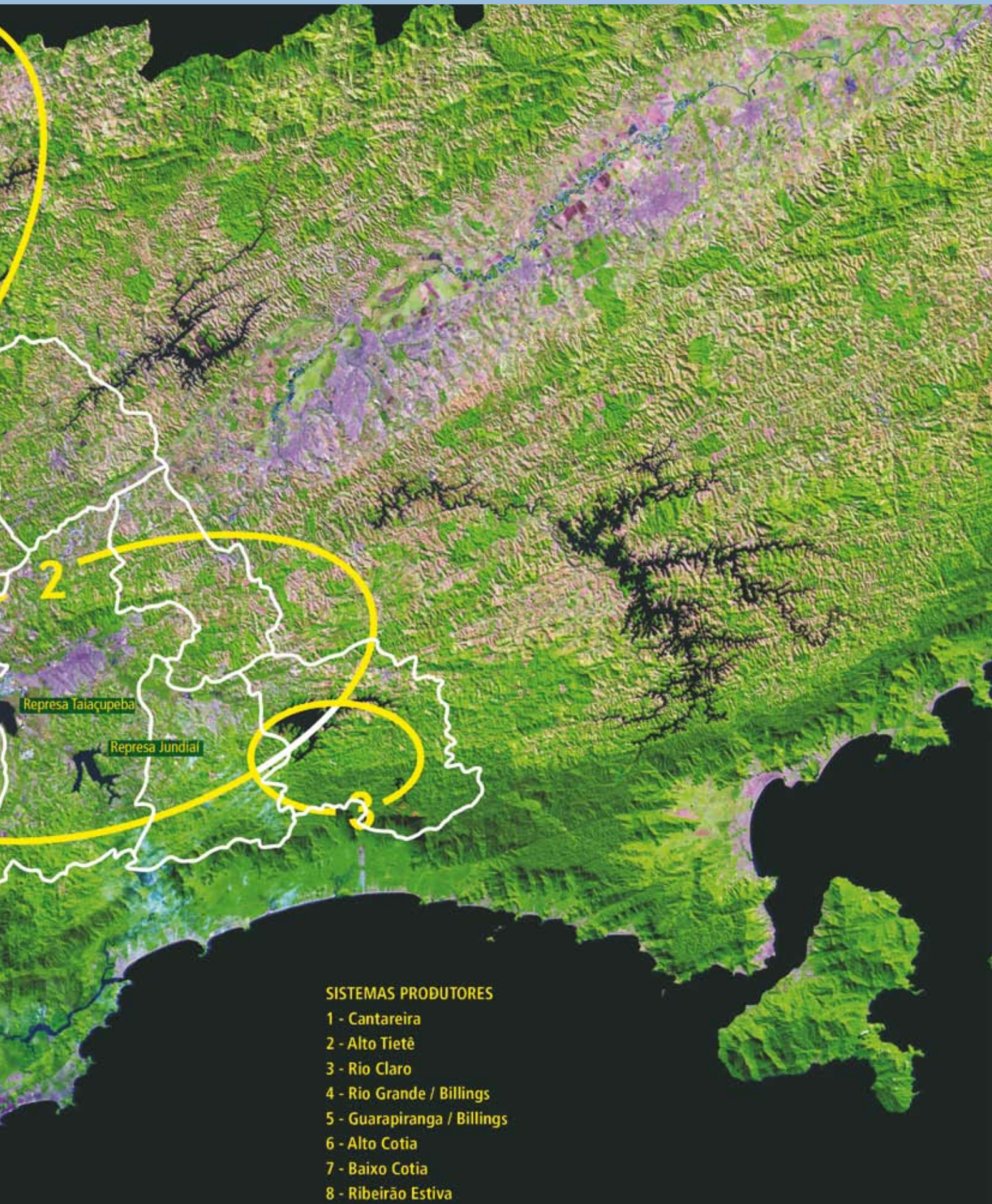
Além disso, a maior parte dos corpos d'água da RMSP não tem suas matas ciliares preservadas, devido ao elevado crescimento populacional e desenvolvimento econômico sem respeito à legislação, acarretando em uma ocupação desordenada.



# SISTEMAS REPRODUTORES DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO







Represa Talapuêba

Represa Jundial

**SISTEMAS PRODUTORES**

- 1 - Cantareira
- 2 - Alto Tietê
- 3 - Rio Claro
- 4 - Rio Grande / Billings
- 5 - Guarapiranga / Billings
- 6 - Alto Cotia
- 7 - Baixo Cotia
- 8 - Ribeirão Estiva



## O que é um manancial de água?

“Mananciais de água são as fontes de água existentes na natureza, que permitem atender às necessidades dos usos. Os principais mananciais de suprimento de água são as águas superficiais, como rios, lagos e reservatórios e as águas subterrâneas.”

Fonte: “Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica”, de Carlos E.M. Tucci e Carlos André Mendes, 2006.

## O que é uma Bacia Hidrográfica? <sup>6</sup>

“Bacia hidrográfica é uma área de grande superfície, formada por um conjunto de terras, por onde corre um rio principal e seus afluentes, incluindo cabeceiras ou nascentes, divisores de água, cursos d’água principais, afluentes, subafluentes, entre outros”

Fonte: “Cadernos de Educação Ambiental Água para a Vida, Água para Todos – Livro das Águas”, de André de Ridder Vieira e outros, 2006.



Ilustração de Bacia Hidrográfica.  
Autoria: Gustavo Leonardi

## O que são Comitês de Bacias Hidrográficas? <sup>7</sup>

“São órgãos criados para gerenciar os recursos hídricos nas bacias hidrográficas. Fazem parte desses comitês representantes do governo estadual, municípios e da sociedade civil (empresários, trabalhadores, universidades e ONGs dedicadas à proteção do meio ambiente). Governo, setor privado e organizações da sociedade civil têm peso igual na composição desses comitês. Suas reuniões são abertas ao público e todos podem participar da eleição dos representantes do seu próprio segmento”.

<sup>6</sup> Para complementar a discussão sobre bacias hidrográficas, pode-se consultar a publicação “Água hoje e sempre: consumo sustentável”, páginas 214 a 222.

<sup>7</sup> Definição válida para o Estado de São Paulo.

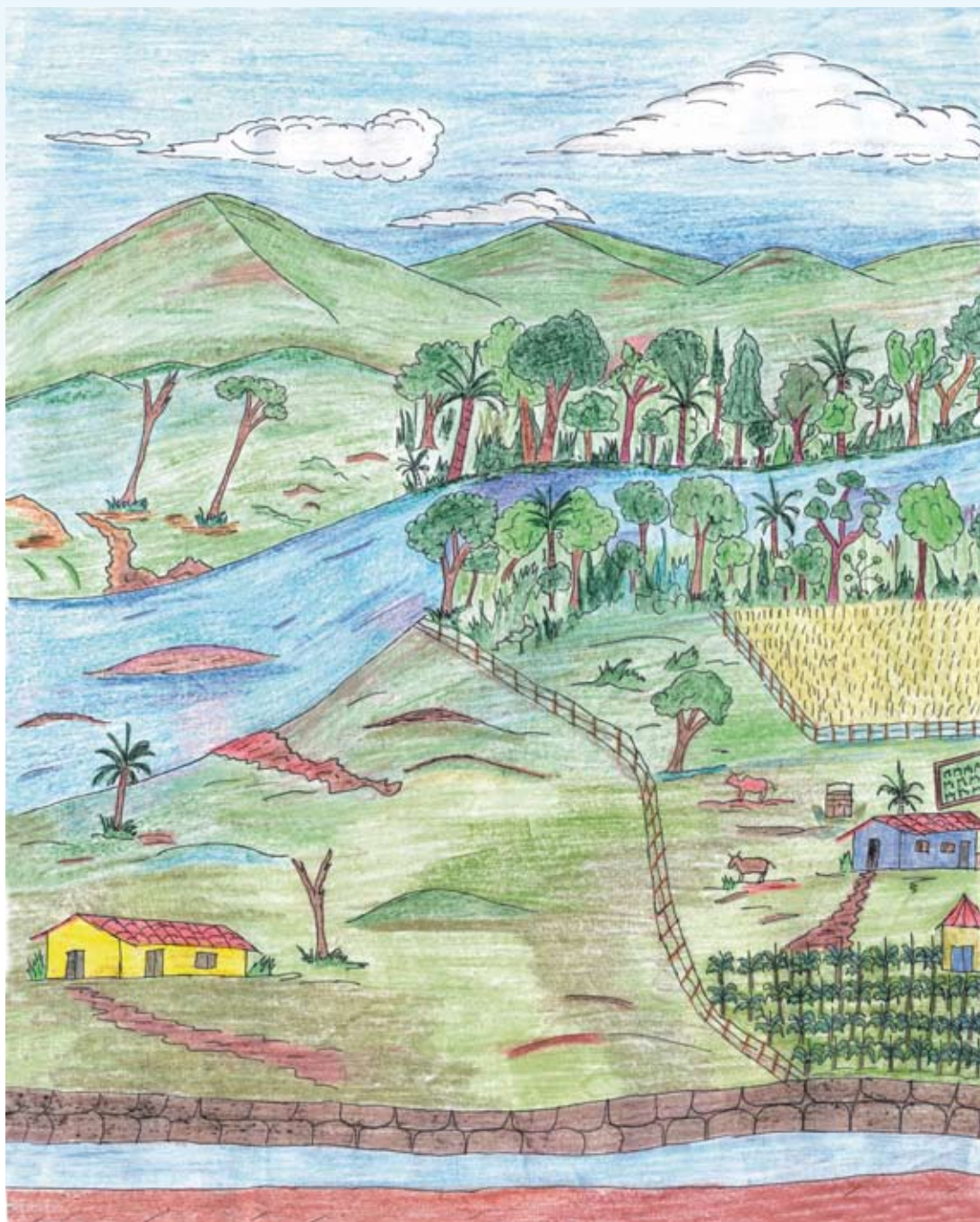
Fonte: “Tudo o que você queria saber sobre a cobrança pelo uso da água”, publicado pela Secretaria de Saneamento e Energia - Departamento de Águas e Energias Elétrica/DAEE, 2006.



## Áreas de Preservação Permanente/APP

São as áreas legalmente protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, solo e a biodiversidade, propiciando o bem estar dos indivíduos.

O professor pode sugerir que os alunos procurem conhecer a legislação sobre as áreas de preservação permanente, na íntegra, consultando os textos nos sites: [www.ambiente.sp.gov.br](http://www.ambiente.sp.gov.br) e [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br).







## Mata Ciliar

A vegetação existente às margens dos cursos de água é denominada mata ciliar.

Assim como os olhos têm cílios para protegê-los, os rios têm uma proteção chamada mata ciliar. Essa vegetação – árvores, arbustos, capins e cipós que beiram as nascentes, rios e riachos, lagos, represas e igarapés – segura suas margens, cobrindo o solo, evitando enxurradas e impedindo que a terra e o lixo invadam as águas e assoreiem ou contaminem os corpos de água.

Dessa maneira, contribuem para a manutenção da qualidade e quantidade de água, mantendo a firmeza do solo. As matas ciliares abrigam grande diversidade de espécies animais e vegetais, funcionando como corredores ecológicos ao longo dos cursos de água, e servindo como fonte de alimento e abrigo para peixes e outros animais.

Para mais informações, você pode acessar o site do Programa de Recuperação de Matas Ciliares: <http://www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar/index.htm>



## Nascentes

NASCENTES ou olhos de água: são os locais onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea. As nascentes são formadas quando o aquífero alcança a superfície e a água, que estava armazenada no subsolo, surge.



## Dados populacionais da maior Região Metropolitana do Brasil

MUNICÍPIO	Nº DE HABITANTES
1 - ARUJÁ	72.713
2- BARUERI	252.748
3- BIRITIBA MIRIM	27.483
4- CAIEIRAS	81.163
5- CAJAMAR	58.436
6- CARAPICUIBA	379.566
7- COTIA	172.823
8- DIADEMA	386.779
9- EMBU	237.318
10- EMBU-GUAÇU	59.083
11- FERRAZ DE VASCONCELOS	168.897
12- FRANCISCO MORATO	146.634
13- FRANCO DA ROCHA	121.451
14- GUARAREMA	24.854
15- GUARULHOS	1.236.192
16- ITAPECERICA DA SERRA	148.728
17- ITAPEVI	193.686
18- ITAQUAQUECETUBA	334.914
19- JANDIRA	103.578
20- JUQUITIBA	27.777
21- MAIRIPORÃ	71.754
22- MAUÁ	402.643
23- MOGI DAS CRUZES	362.991
24- OSASCO	701.012
25- PIRAPORA DO BOM JESUS	14.370
26- POÁ	104.904
27- RIBEIRÃO PIRES	107.046
28- RIO GRANDE DA SERRA	39.270
29- SALESÓPOLIS	15.157
30- SANTA ISABEL	44.817
31- SANTANA DO PARNAÍBA	100.189
32- SANTO ANDRÉ	667.891
33- SÃO BERNARDO DO CAMPO	781.390
34- SÃO CAETANO DO SUL	144.857
35- SÃO LOURENÇO DA SERRA	16.121
36- SÃO PAULO	10.886.518
37- SUZANO	268.777
38- TABOÃO DA SERRA	219.200
39- VARGEM GRANDE PAULISTA	40.200
<b>TOTAL</b>	<b>19.223.930</b>



Municípios que total ou parcialmente, fazem parte da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga.  
Fonte: IBGE 2007

## Conhecendo a situação dos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo

*O professor poderá apresentar o texto abaixo e discutir seu conteúdo com os alunos, enfocando as razões para o fato da água consumida pela população da RMSP vir de lugares cada vez mais distantes. Os alunos podem ser divididos em grupos para a apresentação dos resultados da discussão. Alternativas para o problema podem servir de tema para um trabalho final, a ser divulgado para a comunidade vizinha.*

### Texto para discussão em sala de aula com os alunos sobre a situação dos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP

Fonte: [www.mananciais.org.br](http://www.mananciais.org.br)

30

A RMSP importa mais da metade da água que consome da Bacia do Rio Piracicaba, por meio do Sistema Cantareira - que está a mais de 70 Km do centro de São Paulo e conta com seis represas interligadas por túneis. O restante da água é produzida pelos mananciais que ainda restam na região - em especial Billings, Guarapiranga e cabeceiras do Rio Tietê - e que sofrem intenso processo de ocupação, a despeito da Lei de Proteção aos Mananciais estar em vigor desde 1975.

A quantidade de água produzida para abastecimento está muito próxima da disponibilidade hídrica dos mananciais existentes. Essa pequena folga coloca a região em uma situação frágil, no qual um período de estiagem mais prolongado pode resultar em racionamento de água para grande parte da população. E, em pouco tempo, a região precisará de mais água. Porém, novas fontes de água dependem de construção de represas, que demandam áreas para serem alagadas, tempo e recursos financeiros, os quais são pouco acessíveis atualmente, o que reforça a necessidade de preservação e uso adequado dos mananciais existentes.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) já apresenta sérios problemas para garantir água em quantidade e qualidade adequadas para seus 19 milhões de habitantes. A má gestão desse recurso resulta na destruição de importantes fontes de água, em altas taxas de desperdício e na destruição de seus mananciais pela expansão urbana. A baixa disponibilidade hídrica da região - localizada próxima às cabeceiras do Rio Tietê - foi acentuada, ao longo de sua história, em função da poluição e da destruição de seus mananciais, entre eles os rios Tietê, Pinheiros, Ipiranga, Anhangabaú e Tamanduateí. Hoje a região é obrigada a importar água e a investir em sistemas de tratamento avançado para transformar água de péssima qualidade em água potável. As áreas de mananciais da RMSP - que são responsáveis pela produção de água para abastecimento de toda a população, além da manutenção de atividades econômicas - ocupam 52% do seu território, englobam, total ou parcialmente 25 dos 39 municípios que compõem a região. Para dar conta do abastecimento atual de sua população, são necessários oito sistemas produtores de água, que produzem, aproximadamente, 68 mil litros de água por segundo (ou 5,8 bilhões de litros de água por dia), uma quantidade de água suficiente para encher 2.250 piscinas olímpicas por dia.





## GUARAPIRANGA SECA



### Sustentabilidade Ambiental

É o uso racional dos recursos naturais, ao longo do tempo, unindo o crescimento econômico à justiça social e à conservação da natureza.

O conceito de sustentabilidade aplica-se a empreendimentos humanos que, nas suas interações sociais e ambientais, fundamenta sua viabilidade econômica em critérios de respeito à justiça social, aos valores e à diversidade das culturas envolvidas, à distribuição equitativa e democrática das riquezas materiais, e à correção ecológica.

Fonte: "Dicionário O ser humano de A a Z", de Anna Maria Brasil e Fátima Santos. 2007.

### Desenvolvimento Sustentável

É o desenvolvimento que tem a capacidade de atender às necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender, também, as necessidades das futuras gerações. É, portanto, o desenvolvimento que preserva e não esgota os recursos naturais para o futuro.



## Ocupação e expansão urbana da RMSP

A falta de planejamento urbano orientado por critérios de sustentabilidade, somado à ocupação acelerada de áreas de preservação, acabou comprometendo a quantidade e a qualidade da água na RMSP.

Excluída de políticas habitacionais e dos benefícios do desenvolvimento, muitas pessoas foram para a periferia dos centros urbanos em busca de terrenos para moradia e passaram a ocupar áreas impróprias para habitação. Diversas dessas áreas são de risco e/ou de preservação ambiental; e, muitas vezes, ficam distantes de serviços públicos como transporte, educação, saúde e saneamento básico.

O desmatamento de grandes áreas e o uso inadequado dos recursos naturais, sobretudo a água, foram os resultados do modelo de desenvolvimento econômico praticado no território paulista.

A água, elemento essencial à vida e ao desenvolvimento econômico, aparentemente abundante e renovável, foi sendo usada além de sua capacidade de recuperação e autodepuração.

A poluição de rios, de nascentes e de reservatórios foi interferindo, gradativamente, na disponibilidade hídrica do Estado, comprometendo o abastecimento doméstico e industrial.

O crescimento populacional em centros urbanos como a Região Metropolitana de São Paulo provocou muitas e novas demandas, especialmente por moradia, saneamento básico, abastecimento de água, transporte público, serviços de saúde e rede de ensino.

A falta de planejamento orientado por critérios de sustentabilidade resultou em:

- Supressão de vegetação (provocada desde a cultura colonial da cana-de-açúcar às atividades de mineração, que foram altamente nocivas ao meio ambiente, cultura em larga escala do café e expansão da industrialização, etc.);
- Poluição ambiental (por despejos industriais, domésticos, lixo descartado de modo inadequado e em grande volume, lançamentos de agrotóxicos e despejos pecuários no solo e em corpos de água);
- Intervenções em áreas de preservação permanente (áreas próximas aos leitos de rios, córregos ou nascentes em geral); e
- Loteamentos em áreas de proteção e recuperação de mananciais.





## O mundo deve falar sobre saneamento

Por Rajiv Fernando, da IPS

Nações Unidas, 11/12/2007 – O saneamento é vítima da fragmentação institucional, dos fracos planejamentos, de sua ausência entre as prioridades e dos tabus, segundo Andrew Hudson, especialista do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud). Cerca de 1,5 milhão de crianças morrem por ano pela ingestão de água de má qualidade, bem como pela falta de higiene e saneamento adequados. Mais de um terço da população mundial carece de acesso a instalações básicas do setor. O saneamento é um dos menos mencionados entre os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Várias organizações e agências da Organização das Nações Unidas aceleraram seus esforços para reduzir a população carente destes serviços, ao menos, pela metade, até 2015, data-limite do cumprimento destas metas. O príncipe de Orange, Guillermo Alejandro de Holanda, e o secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon, uniram forças, no mês passado, para declarar 2008 Ano Internacional do Saneamento.

Entrevistado pela IPS, Hudson disse que a falta de recursos financeiros e de crédito para os mais pobres não deve ser deixada de lado no caminho para o cumprimento do objetivo.

*P- Cerca de 2,6 bilhões de pessoas vivem sem saneamento adequado, das quais 980 milhões são meninas e meninos. Como o Pnud trabalha para resolver este problema?*

R- O Pnud trabalha nos âmbitos mundial, nacional e local para abordar o vínculo entre o acesso ao saneamento e à água potável e o desenvolvimento humano sustentável. Em nível mundial, apoiamos processos políticos e os liderados por ativistas, por exemplo, através do Informe Mundial sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e de campanhas como a do Ano Internacional do Saneamento.

O Pnud também trabalha dentro dos países para incluir o acesso ao saneamento e à água nos planos de desenvolvimento nacional baseados nas Metas do Milênio, bem como estratégias de redução da pobreza e reformas de gerenciamento e políticas setoriais. Em nível local, nos concentramos na promoção de um manejo descentralizado da água, que seja sensível às condições de cada comunidade e, também, às necessidades dos pobres e marginalizados. O Pnud ajuda as comunidades a adotarem um papel ativo no manejo dos recursos hídricos e promove o fornecimento de água segura, sistemas e tecnologias de saneamento sustentáveis. A Força de Trabalho sobre Água e Saneamento da ONU desenvolve uma estratégia de comunicação para despertar consciências a respeito, tanto entre políticos e funcionários governamentais quanto no público em geral. As atividades planejadas incluem vários meios e iniciativas, como campanhas no rádio, concurso fotográfico, patrocínios corporativos e programas escolares, entre outros.

*P- Quais são as conseqüências da falta de saneamento entre as crianças?*

R- Aproximadamente 1,8 milhão de crianças morrem por ano devido à diarreia, o que representa 4.900 mortes por dia. Isto equivale à população menor de 5 anos de Londres e Nova York juntas. O acesso ao saneamento é um dos fatores mais fortes de sobrevivência infantil: a transição de um saneamento sem melhoria, para um melhorado reduz em um terço a mortalidade infantil. Calcula-se que, a cada ano, se perde 443 milhões de dias de aula por culpa de doenças relacionadas com a água.

*P- Quais regiões do mundo são as mais afetadas pela falta de um saneamento adequado?*

Em termos de quantidade de população sem acesso a um saneamento melhorado, a Ásia oriental e o Pacífico são as regiões mais afetadas, com 958 milhões de habitantes sem saneamento, seguida da Ásia meridional, com 926 milhões, África subsaariana, com 436 milhões, América Latina, com 119 milhões e os Estados árabes com 80 milhões.

Fragmentos da entrevista de Andrew Hudson, especialista do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) em 11/12/2007.  
Fonte: <http://envolverde.ig.com.br/materia.php?cod=40943>

## Conhecendo a Agenda 21

A Agenda 21 Global é o resultado da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no período de 3 a 14 de junho de 1992, no Rio de Janeiro, Brasil.

Trata-se de um documento, fruto do consenso entre organizações internacionais, governamentais e não-governamentais, que procura concretizar uma política global para a preservação e para o desenvolvimento sustentável do planeta a partir de ações iniciadas no século XX para o século XXI.

O professor poderá sugerir aos alunos que discutam o capítulo 18 da Agenda 21 Global, especialmente o tema “A água e o desenvolvimento urbano sustentável” e pedir para que eles reflitam sobre a atualidade do alerta de 1992, considerando a situação do seu bairro ou cidade. A discussão deve ser complementada com as informações constantes da publicação “Água hoje sempre: consumo sustentável”.

Poderá se pedir, também, que pesquisem o conceito de desenvolvimento sustentável e que montem uma discussão a respeito do tema, além de pesquisarem a existência de agendas montadas de modo a discutir os problemas regionais por meio das agendas ambientais estaduais e municipais, realizadas por alguns estados e cidades.

*“No início do próximo século, mais da metade da população mundial estará vivendo em zonas urbanas. Até o ano 2025, essa proporção chegará aos 60 por cento, compreendendo cerca de 5 bilhões de pessoas. O crescimento rápido da população urbana e da industrialização está submetendo a graves pressões os recursos hídricos e a capacidade de proteção ambiental de muitas cidades. É preciso dedicar atenção especial aos efeitos crescentes da urbanização sobre a demanda e o consumo de água e ao papel decisivo desempenhado pelas autoridades locais e municipais na gestão do abastecimento, uso e tratamento geral da água, em particular nos países em desenvolvimento, aos quais é necessário um apoio especial. A escassez de recursos de água doce e os custos cada vez mais elevados de desenvolver novos recursos têm um impacto considerável sobre o desenvolvimento da indústria, da agricultura e dos estabelecimentos humanos nacionais, bem como sobre o crescimento econômico dos países. Uma melhor gestão dos recursos hídricos urbanos, incluindo a eliminação de padrões de consumo insustentáveis, pode dar uma contribuição substancial à mitigação da pobreza e à melhora da saúde e da qualidade de vida dos pobres das zonas urbanas e rurais. Uma alta proporção de grandes aglomerações urbanas está localizada em torno de estuários e em zonas costeiras. Essa situação leva à poluição pela descarga de resíduos municipais<sup>8</sup> e industriais, combinada com a exploração excessiva dos recursos hídricos disponíveis, e ameaça o meio ambiente marinho e o abastecimento de água doce”.*

<sup>8</sup> O conceito resíduos municipais nesse contexto diz respeito aos efluentes domésticos.



## 4. GUARAPIRANGA:

### *fonte de água da RMSP*

#### Ocupação e história da Bacia Hidrográfica do Rio Guarapiranga

A Bacia do Alto Tietê é composta por 35 municípios e corresponde à área drenada pelo rio Tietê, desde sua nascente em Salesópolis até a Barragem de Rasgão, em Pirapora do Bom Jesus. Para facilitar a administração, o Comitê de Bacia do Alto Tietê divide-se em cinco subcomitês, sendo um deles o Cotia- Guarapiranga.

A Bacia Hidrográfica do Guarapiranga tem uma área de drenagem de 639 km<sup>2</sup> (63.911 hectares) e localiza-se a sudoeste da RMSP. Fazem parte dessa bacia áreas parciais dos municípios de Cotia, Embu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra e São Paulo, e integralmente a área do município de Embu-Guaçu.

Em 1906, para fins energéticos, é realizado pela Companhia Light & Power o represamento do Rio Guarapiranga e a construção da barragem para formação do reservatório de água.

Em 1928, a Represa do Guarapiranga já era a principal fonte de água para o abastecimento público de São Paulo, fornecendo 86,4 milhões de litros de água por dia, valor equivalente a 1m<sup>3</sup>/s. Após a construção da Estação de Tratamento de Água/ETA Alto da Boa Vista, em 1958, a capacidade no fornecimento de água aumentou significativamente e a represa passou a fornecer 9,5m<sup>3</sup>/s.

Os primeiros assentamentos de residências e de construções voltadas para o lazer (clubes) na área vizinha à represa datam de 1920, e essas construções tiveram continuidade nas décadas seguintes, especialmente nas décadas de 1950 e 1960. Loteamentos, marinas, chácaras e instalações de grupos religiosos caracterizavam o tipo de ocupação do espaço próximo ao reservatório.

Na década de 1970, a área foi efetivamente ocupada por um grande número de construções em pequenos lotes e surgiram, então, os grandes problemas socioambientais da região.





#### SUB-BACIAS DO ALTO TIETÊ

A ocupação desordenada e irregular emerge nesse período como um dos maiores problemas da região do Guarapiranga. O avanço populacional gerou problemas ambientais crescentes, comprometendo a qualidade e a quantidade da água do reservatório.

Os problemas decorrentes dessa ocupação, como erosão, assoreamento dos terrenos, poluição do solo e das águas, remoção da cobertura vegetal para construção de habitações e o próprio aumento na retirada de água do reservatório exigiam soluções<sup>9</sup>.

Surgia a necessidade de leis disciplinando o uso e a ocupação do espaço vizinho de tão importante manancial de água para a região metropolitana de São Paulo. E algumas leis de proteção aos mananciais foram elaboradas: 898/75 e 1172/76.

No entanto, as leis relativas aos mananciais se mostraram insuficientes diante da grande expansão urbana registrada na região.

Na década de 1990, o Governo do Estado de São Paulo, por meio do Programa Guarapiranga, implantado com recursos do Banco Mundial, investiu na área visando a recuperação ambiental e a consequente melhoria da qualidade de vida da população local.

O programa voltou-se, sobretudo, para o investimento na construção de redes de abastecimento de água e coletoras de esgotos e para a reurbanização das favelas. Mas, os problemas não foram plenamente resolvidos com essa intervenção.

Programas e legislações mais recentes pretendem dar conta da efetiva recuperação e proteção da área de tão importante manancial para a RMSP.

<sup>9</sup> A complementação deste tema poderá ser feita por meio das atividades da publicação "Água hoje e sempre: consumo sustentável", páginas 214/222

O sistema produtor de água Guarapiranga é formado pela Represa, com contribuição de cerca de 97%, das águas dos rios Embu-Mirim, Embu-Guaçu, Parelheiros e Ribeirão Santa Rita (volume estimado pela Sabesp que chega até às Estações de Tratamento de Água) e outros cursos de água menores. Conta, ainda, com duas transposições de água de outras bacias hidrográficas: a reversão do rio Capivari para o rio Embu-Guaçu e a reversão das águas do braço Taquacetuba, da Represa Billings, para o rio Parelheiros.

A construção da interligação do braço Taquacetuba, da represa Billings, com o rio Parelheiros, em 2000, foi realizada para regularizar a vazão do reservatório, que perdia sua capacidade de abastecimento.

São retirados desse grande sistema produtor cerca de 1,2 bilhão de litros de água por dia, também de acordo com a Sabesp. .

Guarapiranga responde pela produção de 14 mil litros de água por segundo e abastece, aproximadamente, 4 milhões de pessoas, o que corresponde a cerca de 20% de toda a população da RMSP, por isso é tão importante para essa região.

Esses números grandiosos fazem da Bacia do Guarapiranga a segunda maior fonte de abastecimento da RMSP, um tesouro a ser preservado.

São usuários das águas da Bacia do Guarapiranga moradores do município de São Paulo, das regiões de Santo Amaro, Campo Limpo, Butantã e Morumbi e os moradores do município de Taboão da Serra.

**Favelas** são núcleos habitacionais precários, formados a partir da ocupação irregular de terrenos públicos ou particulares, onde se apresentam associados o problema da posse da terra com elevado grau de carências: infra-estrutura urbana, serviços públicos e renda pessoal dos moradores.

Fonte: "GEO cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano", da Prefeitura Municipal de São Paulo – Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 2004

#### Curiosidade:

Você sabia que favela é o nome de uma árvore? Trata-se de uma árvore nativa do clima semi-árido cujo nome científico é *Cnidosculus Phyllanthus*. Pois é, plantar uma favela no morro pode ser uma boa prática de recuperação ambiental e conservação dos recursos hídricos, mas desde que seja a árvore. Que tal adotar esta idéia?

Bairro Jardim Souza, região de M'boi Mirim



Terceiro Lago da Represa Guarapiranga visto a partir do bairro Cidade



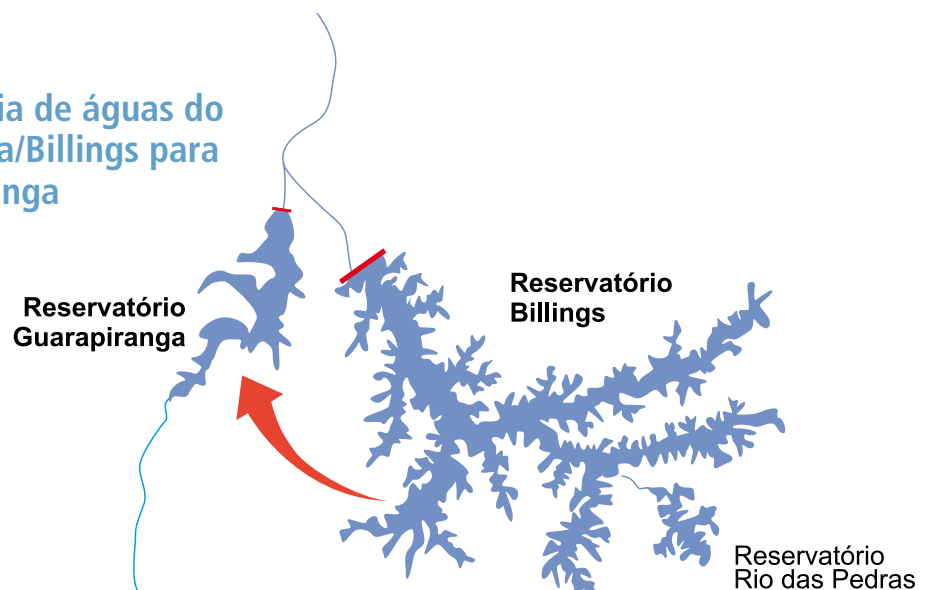
## Municípios Integrantes da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga



Município	Área total (km <sup>2</sup> )	Área na Bacia (km <sup>2</sup> )	Percentual da área do município na bacia em relação à área total do município	Percentual da área do município na bacia, em relação à área total da bacia.
São Paulo	1.522,99	233,02	15,3	36,5
São Lourenço	186,71	33,07	17,7	5,2
Juquitiba	521,6	7,81	1,5	1,2
Itapeçerica da Serra	151,8	145,88	96,1	22,9
Embu-guaçu	155,4	155,04	100	24,3
Embu	70,8	40,71	58,1	6,4
Cotia	325,9	22,28	6,8	3,5

Fonte: Atualização do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental Guarapiranga, publicado pela Cobrape, 2006.

## Transferência de águas do Taquacetuba/Billings para o Guarapiranga





## População residente na Bacia do Guarapiranga

Estima-se que, atualmente, vivam na Bacia do Guarapiranga 787.820 pessoas (IBGE, 2007), sendo que, em 1980, eram 332.064; e, em 1991, 548.370. Esses dados demonstram claramente o elevado crescimento que a região vem sofrendo nas últimas décadas. É importante destacar, também, que grande parte desse crescimento se deu em loteamentos irregulares, concentrados nas vizinhanças do Reservatório, com precária infra-estrutura de saneamento.

### POPULAÇÃO RESIDENTE NA BACIA DO GUARAPIRANGA/IBGE-2000

Município	nº de moradores	% sobre o total da bacia
Cotia	1.907	0,3
Embu	59.325	7,9
Embu-Guaçu	56.916	7,5
Itapecerica da Serra	128.843	17,1
Juquitiba	1.492	0,2
São Lourenço da Serra	823	0,1
São Paulo	505.137	67,0
Total	754.443	100,0

Fonte: "Bacia do Guarapiranga – Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL", publicado pela Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, 2006.

A população da Bacia do Guarapiranga está distribuída entre os municípios de Cotia, Embu, Embu-Guaçu, Itapecerica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra e São Paulo. No caso de São Paulo, envolve os bairros das subprefeituras de Capela do Socorro, M'Boi Mirim e Parelheiros.

"Cerca de 21,11% da população que habita as áreas de proteção aos mananciais, das bacias dos reservatórios Guarapiranga e Billings reside em favelas. A população que reside em loteamentos irregulares nesses mesmos setores perfaz, aproximadamente, 27,24% da população total em área de mananciais".

Fonte: "GEO cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano", da Prefeitura Municipal de São Paulo – Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 2004.

Ilha dos Eucaliptos com Parque Ecológico da Guarapiranga ao fundo. Vista a partir do Solo Sagrado da Guarapiranga



Várzea da Represa Guarapiranga com Favela Muriçoca ao fundo. Vista a partir do Parque Ecológico Guarapiranga.



## Conhecendo a Represa do Guarapiranga

### Um olhar lúdico para a Guarapiranga<sup>10</sup>

*Para trabalhar a problemática da Represa Guarapiranga de uma forma lúdica, o professor pode utilizar algumas atividades, como as sugeridas adiante, e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais divertido.*

### Bate-papo entre a cidade e a represa

O grupo senta-se em semicírculo e no centro ficam duas pessoas que vão começar a improvisação. Uma pessoa fica de costas para a outra. Uma fará o papel da cidade e a outra fará a represa.

A represa irá telefonar para a cidade e perguntar como ela está e vice-versa.

O professor/monitor da atividade deverá realizar perguntas provocativas e estimuladoras, para que a improvisação vá se tornando mais rica. Não há um roteiro único preestabelecido, mas pode se trabalhar com algumas perguntas:

*Represa, o que você tem vontade de dizer para a cidade?*

Diga para ela como você está sendo tratada, como você está se sentindo.

*Represa, o que você sente pela cidade?*

*Cidade: você concorda com o que a represa está dizendo?*

O tempo todo, a improvisação pode ser interrompida e o professor pode perguntar para a turma: Sobre o quê a represa está falando? Como ela está se sentindo? Vocês concordam com ela? Se você fosse a represa o que você diria?

Para o jogo ficar mais dinâmico, não basta os alunos dizerem o que pensam, mas revezarem-se nos papéis de cidade e represa, para representar e mostrar o que fariam na prática. Em um dado momento, se houver um conflito visível entre as posições da represa e da cidade, pode haver troca de papéis, para que cada aluno veja o outro lado da história.

### Teatro-Imagem sobre meio ambiente<sup>11</sup>

O professor pede aos alunos que contem histórias que falem das questões sociais e ambientais; de preferência, que tenham acontecido na vida real, com os próprios alunos ou

<sup>10</sup> O estudo sobre os bairros vizinhos ao reservatório Guarapiranga, poderá ser realizado com base nas atividades propostas pela publicação "Água hoje e sempre: consumo sustentável", página 51.

<sup>11</sup> O Teatro-imagem é uma técnica desenvolvida por Augusto Boal, que faz parte da metodologia do Teatro do Oprimido, desenvolvida por esse renomado ator, diretor e educador. Para mais informações ver: BOAL. Jogos para atores e não-atores. 5.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

com alguém que eles conheçam. As situações podem tratar, por exemplo, de pessoas que tenham tentado ajudar a represa, tenham visto alguém fazendo alguma coisa que prejudique o meio ambiente ou podem ser sobre os problemas ambientais do bairro onde moram: sobre o lixo, a água (falta d'água, chuvas, enchentes), escorregamento de encostas, etc.

As histórias têm que ter, pelo menos, dois personagens, sendo que um é antagonista ao outro. O primeiro personagem (o oprimido) tem o desejo de fazer alguma coisa e é impedido pelo outro (o opressor). Esse desejo pode ser, até mesmo, a vontade de fazer com que o segundo deixe de fazer alguma coisa, como, por exemplo, jogar lixo no chão, ou jogar lixo na represa.

A narrativa deve ter um roteiro básico, para facilitar a improvisação. Pode ser adaptada para que ela se torne mais didática (compreensível e relevante para toda a turma e não só para a pessoa que contou a história) e mais prática de ser improvisada pelos alunos.

A história será improvisada logo em seguida, pela pessoa que a vivenciou (caso a história contada tenha sido vivenciada pela pessoa que contou) ou por outras pessoas. Ela deve ser contada até o momento do conflito, quando o oprimido tenta fazer o que quer e é impedido pelo opressor. Nesse momento, começam as tentativas em cena de o oprimido conseguir o que quer e o opressor tentar de toda forma impedi-lo de alcançar seus objetivos. A partir daí, abre-se o debate com a sala, utilizando questões provocadoras, como por exemplo:

*Você concorda com o que ele está fazendo?*

*O que você faria no lugar dele?*

Para o jogo ficar mais dinâmico, é importante que os alunos se revezem nos papéis, mostrando o que fariam na prática. É muito interessante, também, que haja a inversão de papéis entre opressor e oprimido, para que os participantes possam se sentir no lugar do outro.

A história pode ser repetida inúmeras vezes e em cada vez, pode ser tentada uma estratégia diferente para conseguir resolver o conflito. Não há regra estabelecida para o final, pois não há final ideal. Cabe aos alunos que improvisaram, considerar se determinada maneira de resolver o problema é possível ou não.

É importante lembrar que a denominação opressor e oprimido é relativa e didática, não absoluta. Não significa que o opressor seja o mal e o oprimido seja o bom. Mas, é como o oprimido enxerga o opressor naquele momento. O desafio é entender como aquela situação foi construída: por que o oprimido age de uma determinada maneira e como fazer para resolver ou começar a resolver o problema.





## 5. GUARAPIRANGA:

### *o abastecimento está comprometido?*

#### Erosão e perda da cobertura vegetal

O adensamento populacional, que significa a grande concentração de pessoas em um determinado espaço, é um fato que ocorre nas áreas próximas ao Reservatório Guarapiranga. Esse adensamento provocou, além da poluição das águas, o aumento na erosão do solo em função da perda da cobertura vegetal destruída pelas construções feitas na área.

Por sua vez, a perda da vegetação ao redor dessas áreas foi responsável pela ocorrência de assoreamentos próximos aos mananciais.

42

#### Assoreamento

Processo de acúmulo de substâncias minerais (areia, argila) ou orgânicas (lodo) em um corpo d'água, o que provoca a redução de sua profundidade e de seu volume útil.

Fonte: "Dicionário O ser humano e o meio ambiente de A a Z", de Anna Maria Brasil e Fátima Santos, 2007.





## Poluição das águas

A água está poluída quando contém grande quantidade de impurezas, provenientes, sobretudo, de despejos de origem doméstica ou industrial, tais como, lixo, microorganismos e substâncias tóxicas, tornando-as impróprias para utilização.

A poluição da Represa do Guarapiranga é causada principalmente por despejos de esgotos e poluição difusa. A poluição difusa corresponde a todo o tipo de resíduos, que não sendo descartados e coletados adequadamente, acabam indo para os corpos de água – neste caso, para a represa. São provenientes de residências, de comércio, de ruas, de pequenas indústrias e de atividades agrícolas, etc.

A partir da década de 1980, principalmente, os despejos de esgotos e a poluição difusa passaram a comprometer a qualidade e a quantidade de água do reservatório, fazendo com que fosse necessário o aumento no uso de produtos químicos utilizados no processo de tratamento da água, na Estação de Tratamento de Água Alto da Boa Vista e aumentando os custos envolvidos nesse tratamento.

A poluição fez surgir, também, uma grande concentração de plantas aquáticas que chegam a formar ilhas em trechos do reservatório. O grande volume dessas plantas faz com que a matéria orgânica nelas presente interfira na qualidade da água do reservatório, além da possibilidade de causarem assoreamento, obstruindo o caminho natural das águas da represa.

As empresas do Estado de São Paulo, Cetesb e a Sabesp são responsáveis pelo acompanhamento constante da qualidade das águas dos rios que formam a Bacia Hidrográfica do Guarapiranga e do reservatório.



A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Cetesb – tem como objetivos assegurar o atendimento aos padrões de qualidade das águas, do ar e do solo em todas as regiões do Estado de São Paulo, conforme a legislação vigente.

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo/Sabesp é responsável pelo planejamento, construção e operação de sistemas de água, esgotos e efluentes industriais em 367 municípios do Estado de São Paulo e atende uma população de 26, 1 milhões de pessoas.

Ao lado, Estação de Tratamento de Água "Alto da Boa Vista".

Fonte: Sabesp (informações adicionais sobre tratamento de água, ver [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br))

## Sistema de Saneamento na Bacia

Tipo de serviço		Domicílio (estimativa IBGE/ municípios da bacia censo 2000)	% (sobre total da bacia)
ESGOTO	Rede de esgoto	108.068	53,9
	Fossa séptica	32.500	16,2
	Sem coleta	59.043	29,4
	Sem banheiro ou sanitário	1.018	0,5
ÁGUA	Rede geral	178.551	89,0
	Sem rede de água	22.078	11,0
LIXO	Coleta de lixo	195.006	97,2
	Sem coleta de lixo	5.624	2,8

Fonte: Instituto Socioambiental, 2005

As redes de coleta, afastamento e tratamento de esgoto que atendem os municípios da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga são ainda deficientes.

Como é possível observar na tabela, cerca de 50% dos 200 mil domicílios da bacia têm coleta de esgoto, no entanto, de todo o esgoto coletado, a maior parte não é tratado, e acaba indo para os corpos de água vizinhos, afluentes da represa.

A inexistência de redes de coleta, afastamento e tratamento de esgoto é responsável por graves problemas de saúde pública e pela poluição das águas.

Isso porque o esgoto sem coleta ou tratamento contém numerosos agentes patogênicos, microorganismos, resíduos tóxicos e nutrientes que provocam o crescimento de bactérias, vírus e fungos.

Os sistemas de coleta e tratamento evitam os riscos de contaminação e transmissão de doenças. Evitam, também, a contaminação ambiental, na medida em que o esgoto deixa de ser lançado nos corpos d'água.



**Coleta e afastamento de esgoto:** nos imóveis residenciais, comerciais ou nas indústrias existem ligações com diâmetro pequeno que formam as redes coletoras. Tais redes são conectadas aos coletores-tronco (tubulações instaladas ao lado dos córregos) e que recebem os esgotos de diversas redes. Dos coletores-tronco os esgotos vão para os interceptores, que são tubulações maiores assentadas ao lado dos rios, para tratamento posterior. Quando não existe rede coletora e tratamento, os esgotos acabam indo diretamente para corpos de água, poluindo-os e contaminando-os.

**Tratamento de esgoto:** o tratamento consiste na remoção de poluentes do esgoto. O método a ser utilizado depende das características físicas, químicas e biológicas do efluente.

Fonte: [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br)



## ESGOTO DOBRA CUSTO DE TRATAMENTO DA ÁGUA

por Mariana Viveiros

A contínua degradação da qualidade da água retirada dos três principais sistemas de abastecimento público da Grande São Paulo --Cantareira, Guarapiranga e Alto Tietê-- chegou a mais que duplicar o custo do tratamento para deixá-la adequada e segura ao consumo doméstico (potável) nos últimos cinco anos.

Descontada a inflação do período, o aumento maior foi no Guarapiranga: 133%. Para tratar 1 milhão de litros de água, gastavam-se em 1998, em valores corrigidos, R\$ 23,21; em 2003, o mesmo volume, limpo, custou R\$ 54,03.

Mas os gastos também cresceram no Alto Tietê e até no sistema Cantareira. No primeiro, o aumento do custo para tratar 1 milhão de litros passou de R\$ 29,24 para R\$ 35,10 (20%); no segundo, o mesmo volume tratado ficou 27% mais caro (aumento de R\$ 6,78 para R\$ 8,59). Juntos, os três sistemas abastecem 16 milhões de pessoas, quase 90% da população da região metropolitana.

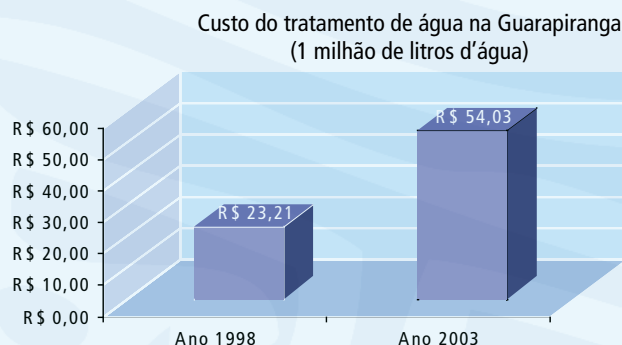
**Os números mostram o impacto da degradação ambiental no bolso. Se fica mais caro tratar a água, a água fica mais cara para o consumidor final.**

Na composição da tarifa que cada um paga no fim do mês, só os custos com produtos químicos representam 2%. Entre 1998 e 2003, o total de produtos usados para tratar 1 milhão de litros de água chegou a aumentar 51% no sistema Guarapiranga, que atende 4 milhões de moradores nas zonas sul e oeste. No mesmo intervalo, o Alto Tietê consumiu 9% a mais de produtos para deixar a água potável para 3 milhões de pessoas.

Só no Cantareira a quantidade de produtos químicos praticamente se manteve porque o sistema ainda é o mais bem preservado em ocupação humana. Além do aumento quantitativo nos produtos químicos, a poluição dos mananciais demanda processos de tratamento mais sofisticados tanto no Guarapiranga como no Alto Tietê, com substâncias mais caras, como o carvão ativado (para tirar gosto e cheiro) e o permanganato de potássio (para degradar matéria orgânica).

Por vez em que é usado, o carvão ativado representa um custo adicional de R\$ 60 mil ao tratamento da água do Guarapiranga. Isso ocorre quando há picos de concentração de esgoto, que serve de alimento para as algas produtoras das substâncias que dão gosto e cheiro à água.

Fonte: Dados da reportagem "Esgoto dobra custo de tratamento da água", Folha de São Paulo, 25 de julho de 2004.



## O tratamento da água<sup>12</sup>

A empresa responsável pelo serviço de tratamento da água – no caso da Bacia do Guarapiranga, a Sabesp, após realizar o tratamento, armazena a água em reservatórios destinados à distribuição para, em seguida, levar a água tratada a reservatórios existentes em diferentes bairros das cidades. Depois a água vai para tubulações maiores, chamadas adutoras, e segue para as redes de distribuição, que a conduzem até as residências, onde, então, é armazenada em caixas d'água, que devem ser limpas, pelo menos, a cada seis meses, conforme recomenda a Sabesp, e mantidas fechadas pelos usuários, evitando que a água fique suja e seja contaminada.

12 A discussão sobre o tema poderá ser complementada com as atividades propostas pela publicação "Água hoje e sempre: consumo sustentável", páginas 77 a 86.

## Mineração

Um outro problema ambiental existente na Bacia do Guarapiranga está relacionado à ocorrência de atividades decorrentes da mineração de alguns recursos minerais como água mineral, caulim, argila, areia e granito. Essas atividades merecem atenção diante dos possíveis impactos ambientais que podem ocasionar, como a remoção de vegetação e do solo, processos erosivos, escorregamentos, contaminação do solo e dos corpos d'água vizinhos e diminuição da capacidade hídrica.

O Departamento Nacional de Produção Mineral/DNPM e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo/SMA são os órgãos responsáveis pelas autorizações e pelo licenciamento ambientais necessários à execução das atividades de mineração na bacia.

Mineração na região da Represa Guarapiranga.





## Biodiversidade da Guarapiranga

Estudos sobre as espécies da fauna e da flora da Bacia do Guarapiranga apontam para a ocorrência de uma significativa diversidade biológica, mesmo com todos os danos ambientais existentes em algumas áreas.

Levantamento feito pelo Departamento de Parques e Áreas Verdes do Município de São Paulo, em quatro pontos distintos na região da Bacia do Guarapiranga (São Paulo – município, 2004), localizou a presença de várias espécies de aves, mamíferos, anfíbios e uma espécie réptil, esta no Parque Municipal Guarapiranga.

Consta a existência de mata secundária, identificada no Parque Municipal Guarapiranga, e de mata em estágio avançado e campos de altitude, estas duas últimas formações no Núcleo Curucutu/Parque Estadual da Serra do Mar.

Vegetação primária é a vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo mínimos os efeitos das ações antrópicas, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies.<sup>13</sup>

Vegetação secundária ou em regeneração é a vegetação resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária.

Campos de altitude são formações florísticas compostas por espécies arbustivas e campestres situadas nas partes elevadas de conjuntos montanhosos

<sup>13</sup> A fonte da definição de vegetação primária e secundária está na Resolução CONAMA nº 5, de 04 de Maio de 1994.





# Conhecendo a Bacia do Guarapiranga<sup>14</sup>

<sup>14</sup> O tema poderá ser complementado com as atividades e leitura de textos da publicação "Água hoje e sempre: consumo sustentável", páginas 41, 52, 214 a 231. No tocante à coleta de esgoto, pode-se pesquisar na mesma publicação nas páginas 69 a 88, e148 a 157

Temas para pesquisa e discussão em sala de aula:

- O que é uma unidade de gerenciamento de recursos hídricos;
- O que é bacia hidrográfica;
- O que são os Comitês de Bacias/Sub-bacias / subcomitês;
- O que são áreas de drenagem;
- Dilapidação dos recursos naturais, entre outros.

Sugerir que os alunos façam uma pesquisa quanto aos serviços públicos disponíveis nos municípios integrantes da bacia: quantas residências têm rede de água, quantas têm coleta e tratamento de esgotos, quantas têm coleta de lixo.

## Sobre o tema ocupação e poluição, para discussões em sala de aula:

48

O professor pode solicitar aos alunos que colem informações junto à Cetesb e a Sabesp, quanto à qualidade das águas dos rios que formam a Bacia Hidrográfica do Guarapiranga/Reservatório.

A escola pode organizar uma visita com os alunos a uma ETA/Sabesp, para verificar como é feita a coleta, o tratamento e a distribuição da água.

## Atividade de pesquisa

O professor poderá pedir a realização de uma pesquisa, para investigar o porquê de as plantas aquáticas não morrerem com a poluição da represa, e se multiplicarem mais com a poluição.

*Por que a quantidade de plantas aquáticas se eleva quando aumenta a poluição da represa?*





## 6. Água com Lei

### As leis sobre as águas

#### Lei Federal 9.433/1997

A Lei Federal 9.433/1997 estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Essa lei representou um exercício de cidadania na medida em que possibilitou e aumentou a participação e a mobilização social em torno do tema água, por meio da organização social em comitês e conselhos permanentes e em assembleias públicas, para a realização dos planos de recursos hídricos, nas diferentes formas do poder executivo.

O Estado brasileiro assumiu que a água é um bem de domínio público e reconheceu que ela é também um recurso limitado, dotado de valor econômico.

A Lei também orientou a gestão dos recursos hídricos e instituiu as bacias hidrográficas como unidades territoriais para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Existem 140 comitês de bacias hidrográficas e 27 conselhos estaduais (além de um conselho do Distrito Federal) que estão em atividade no País.

### Algumas leis válidas para a Bacia do Guarapiranga

Em São Paulo, e mais especificamente, no caso da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga, também existem leis. Algumas são de importância vital para moradores e usuários das águas dessa bacia, especialmente aquelas que definiram as áreas de proteção ambiental e o que é permitido existir em cada setor definido.

Existem regras para a ocupação residencial em espaços localizados ao redor dos mananciais de abastecimento. É preciso conciliar a habitação com a atividade primordial do reservatório Guarapiranga: abastecimento de água, com qualidade e em quantidade adequadas, para uma população de, aproximadamente, 4 milhões de pessoas.

O conjunto das ações inseridas pela Lei das Águas fez com que o Brasil assumisse um lugar de destaque mundial na gestão dos recursos hídricos, conforme comprova o Relatório da Unesco, apresentado no Fórum Mundial das Águas, realizado no México, em 2006 e que coloca política brasileira para os recursos hídricos como uma das mais avançadas no mundo.

Fonte: [www.socioambiental.org.br](http://www.socioambiental.org.br)

As leis ambientais voltadas para a proteção dos mananciais são instrumentos muito importantes para disciplinar o uso e a ocupação do solo visando preservar a qualidade e a quantidade de água para abastecimento público, por isso, é preciso conhecê-las e fazer com que sejam cumpridas.

No dia 22 de março de 2007, Dia Mundial das Águas e ano do centenário da represa, foi assinado o Decreto 51.686/07 regulamentador da Lei Específica do Guarapiranga – Lei Estadual nº 12.233/06 – que definem e disciplinam a área de recuperação dos mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga – APRMG.

As leis estaduais 898/75 e 1172/76 delimitaram as áreas de proteção aos mananciais e fixaram categorias e limites para a ocupação populacional.

Contudo, as normas para o uso e a ocupação das áreas de proteção aos mananciais determinadas por essas leis, não foram totalmente respeitadas. Os problemas de moradia da população ultrapassavam as questões legais.

Para garantir o abastecimento de água, o governo entendeu que era preciso rever a legislação incidente sobre as áreas de mananciais e limitar a expansão das cidades naquela direção.

A Lei Estadual 9.866/97 objetivou rever os conceitos e as regras para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. Essa lei fixou critérios legais, sempre no sentido de garantir água de qualidade e em quantidade suficientes à população e definiu áreas de restrição à ocupação; áreas de ocupação dirigida e áreas de recuperação ambiental.

Por outro lado, essa lei indicava a criação de leis específicas para cada área de proteção e recuperação de mananciais/APRM, mediante realização de um diagnóstico da situação socioeconômica e ambiental de cada uma dessas áreas. Esse trabalho seria realizado por meio de um estudo denominado Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental.

Guarapiranga teve o primeiro desses estudos transformado em Lei Específica, aprovada pelo Decreto 51.686/07, a Lei Estadual 12.233/06.

## O que os moradores precisam saber sobre a lei específica

As informações sobre a localização do terreno ou das áreas, objeto de licenciamento, deverão ser dirigidas ao Balcão Único de Licenciamento Integrado da Secretaria Estadual do Meio Ambiente: Avenida Professor Frederico Hermann Jr, 345 – Alto de Pinheiros/SP, das 8h às 16h, de segundas à sextas-feiras.

### Telefones para Dúvidas:

Departamento de Uso do Solo Metropolitano/ DUSM - telefone: 3133-3791

Balcão Único de Licenciamento – telefone: 3133-3840





## A Lei Específica do Guarapiranga: Lei Estadual 12.233/06

A Lei 12.233/06 definiu os conceitos e os instrumentos de que fará uso, fixou como meta da qualidade da água, para o reservatório Guarapiranga a redução da carga poluidora a ele afluente até 2015; criou áreas de intervenção na APRM-G, nos termos da Lei Estadual 9.866/97: áreas de restrição à ocupação; áreas de ocupação dirigida e áreas de recuperação ambiental.

Áreas de restrição à ocupação-ARO: as áreas de especial interesse para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais da bacia.

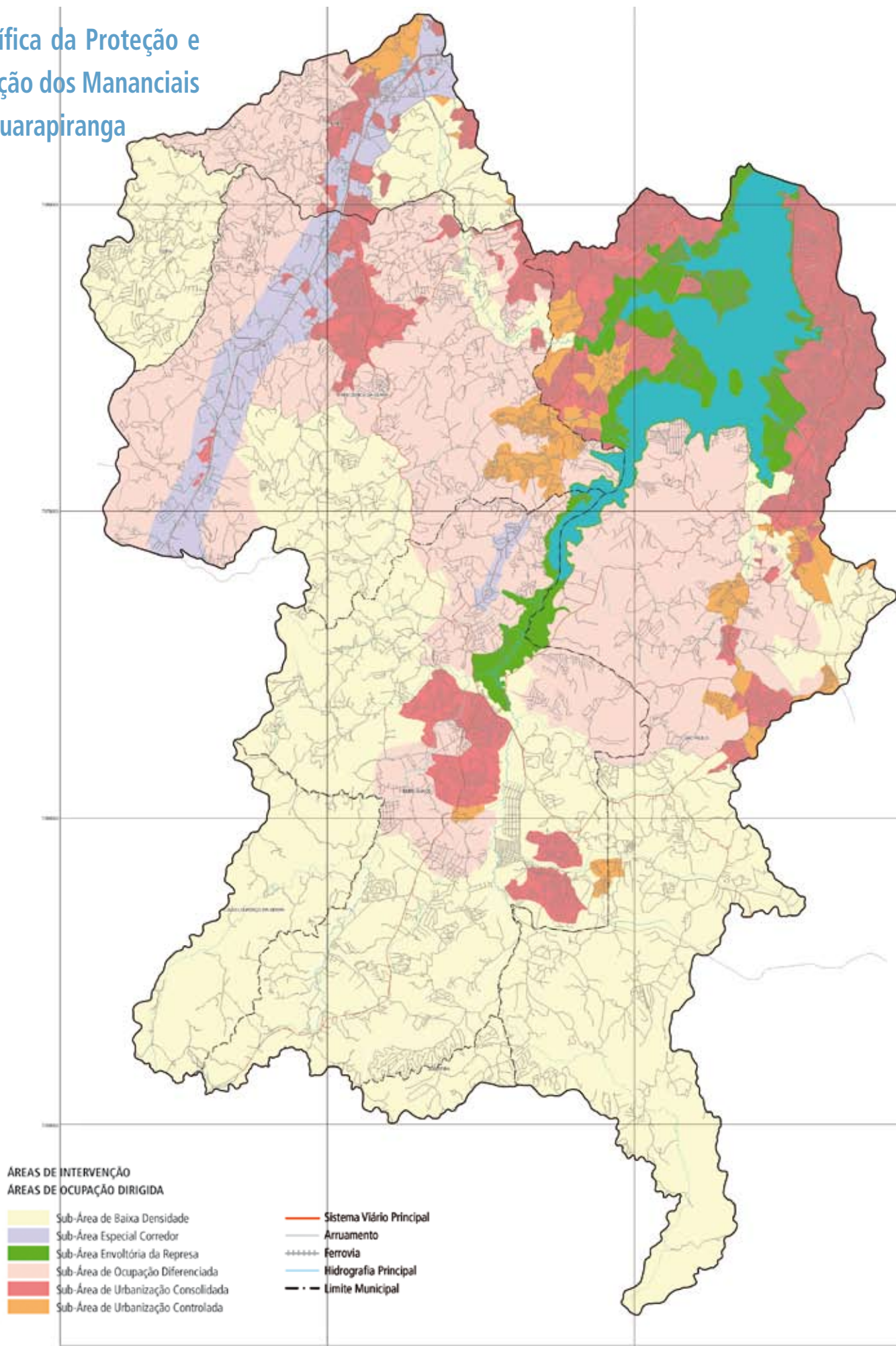
Áreas de ocupação dirigida - AOD: as áreas de interesse para a consolidação ou implantação de usos urbanos ou rurais, desde que atendidos os requisitos que assegurem a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água, em quantidade e qualidade para o abastecimento público.

Áreas de recuperação ambiental-ARA: as áreas de ocorrências localizadas de usos ou ocupações que estejam comprometendo a quantidade e a qualidade das águas, exigindo intervenções urgentes de caráter corretivo. Dois tipos de áreas de recuperação ambiental foram definidos.

Outras informações sobre o tema Legislação Ambiental e textos integrais das principais leis poderão ser encontrados no site: [www.ambiente.sp.gov.br/](http://www.ambiente.sp.gov.br/), [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br), [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) e na publicação "Água hoje e sempre: consumo sustentável".



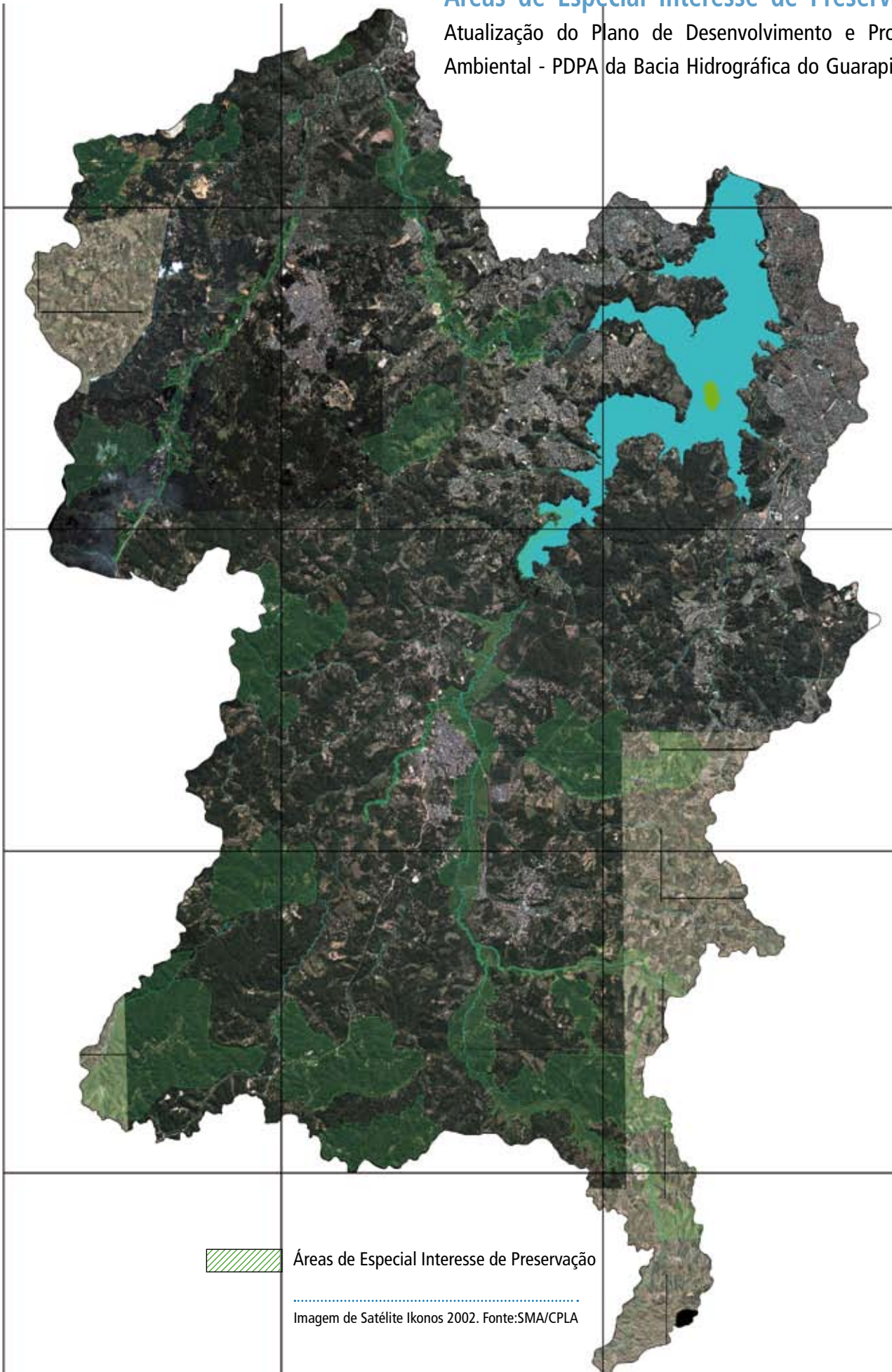
# Lei Específica da Proteção e Recuperação dos Mananciais ARPM - Guarapiranga





## Áreas de Especial Interesse de Preservação

Atualização do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga



Áreas de Especial Interesse de Preservação

Imagem de Satélite Ikonos 2002. Fonte: SMA/CPLA



## 1. ÁREAS DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO / ARO

# 1

## AS TRÊS CATEGORIAS DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PREVISTAS NA LEI ESPECÍFICA

### Tipo de área <sup>15</sup>

### Características das áreas de intervenção



São as áreas de preservação permanente/APPs (faixas ao longo dos rios ou cursos d'água de largura mínima de 30 metros; faixas de 50 metros ao redor de nascentes; topos de morro e encostas com declividade superior a 100%); as faixas de 50 metros ao redor do Reservatório Guarapiranga e as áreas de mata e vegetação nativa (vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica). A destinação prioritária é a produção de água, mas são permitidos alguns usos.

# 2

## 2. ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA / AOD



Sub-área de urbanização consolidada/ SUC – área urbanizada onde já existe ou deve ser implantado sistema público de saneamento.



Sub-área de urbanização controlada/ SUCT – área em processo de urbanização, com diretrizes específicas de contenção do processo de expansão urbana desordenada, cuja ocupação deverá ser controlada e garantida a infra-estrutura de saneamento ambiental .



Sub-área de especial corredor/ SEC – área destinada, preferencialmente, a comércio e serviços regionais e uso industrial, com diretrizes específicas de participação de empreendedores na ampliação do sistema público de saneamento ambiental/ programa de gerenciamento de risco e acidentes ambientais.

<sup>15</sup> Para cada tipo de área foram fixados parâmetros urbanísticos, para mais informações ver Lei Estadual 12.233/06 e Decreto Estadual 51.686/07.



Sub-área de ocupação diferenciada/ SOD – área destinada, preferencialmente, a uso residencial, turismo, cultura e lazer, com baixas densidades e espaços livres.



Sub-área envoltória da represa/ SER – área destinada ao lazer, recreação e valorização da paisagem, com garantia de acesso público à represa.



Sub-área de baixa densidade/ SBD – área destinada a atividades do setor primário, turismo e chácaras com apoio e fomento ao manejo ecológico do solo e ações de turismo e lazer. Estas são áreas de ocupação permitida, mas com restrições em função da qualidade e quantidade da água produzida.



ARA 1 – Sua característica é a ocorrência de assentamentos habitacionais de interesse social, desprovidos de infra-estrutura de saneamento ambiental, onde o poder público deverá promover programas de recuperação urbana e ambiental.

ARA2 – Sua característica é a ocorrência de degradação identificada pelo poder público, que exigirá dos responsáveis ações de recuperação imediata do dano ambiental.

Estas são áreas que necessitam de ações de recuperação ambiental antes de qualquer outro enquadramento legal.



# 7. Educação Ambiental

*“Entende-se por Educação Ambiental os processos permanentes de aprendizagem e formação individual e coletiva para reflexão e construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando à melhoria da qualidade da vida e uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que a integra”.*

Fonte: Lei Estadual nº 12.780/2007 - Política Estadual de Educação Ambiental

56

## O que é a educação ambiental?

A educação ambiental é um instrumento de transformação social que favorece a produção e a aquisição de conhecimentos e, portanto, a incorporação de hábitos e atitudes ambientalmente corretos.

Isto contribui para a instrumentalização dos indivíduos e da comunidade para uma participação cidadã no gerenciamento do ambiente em que vivem.

Educar é ensinar, é orientar. Educar o indivíduo sobre problemas socioambientais é fazer com que, por meio de conteúdos e práticas específicas, se auxilie o educando no caminho da descoberta das formas possíveis de ver e estar no meio ambiente de maneira sustentável.

A prática educativa na questão ambiental com seus novos conceitos, metodologias e técnicas pretendem conseguir mudanças de comportamento nos mais diferentes públicos, com vistas a recuperar, conservar e preservar os recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida.

Nesse sentido, interessa à Educação Ambiental preparar os indivíduos para uma melhor compreensão dos problemas decorrentes do processo desordenado de uso e ocupação do solo, que comprometem a qualidade e a quantidade de água de um dos maiores mananciais da Região Metropolitana de São Paulo.



O conhecimento e a compreensão desses problemas tornam possível a análise e a consequente ação nessa realidade.

A eficiência das ações de educação ambiental, de qualquer iniciativa ou projeto, depende e deve contar com a participação do grupo social diretamente envolvido com o problema que se quer abordar. Esse grupo deve definir, juntamente com o governo ou com os setores representativos da população, a melhor forma de intervir na sua realidade ambiental.



Trilha de Educação Ambiental

*“Assim é a educação ambiental, um processo contínuo de aprendizagem que conta com as diferentes formas do saber para preparar indivíduos com consciência ambiental local e planetária”.*

*Maria de Lourdes Rocha Freire  
Coordenadora de Educação Ambiental – SMA*

# Conhecendo a Educação Ambiental

## Textos de apoio/referências sobre EA para o professor

### Texto 1

*"A educação ambiental não substitui ou ultrapassa as disciplinas acadêmicas, precisa e se aplica a todas elas. Frente a um problema ambiental qualquer, é provável que precisemos de alguns subsídios de história, economia, geologia, engenharia, estatística, ciência política e sociologia. E os profissionais envolvidos podem contribuir com idéias, combinando-as sob novas perspectivas e dando – lhes novas aplicações"*

Fonte: "Conceitos para se fazer educação ambiental", publicado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1997.

### Texto 2

*"A educação ambiental, como componente de uma cidadania abrangente, está ligada a uma nova cidadania abrangente, está ligada a uma nova relação ser humano/natureza, e sua dimensão cotidiana leva a pensá-la como somatório de práticas e, conseqüentemente, entendê-la dimensão de sua potencialidade de generalização para o conjunto da sociedade. Entende-se que essa generalização de práticas ambientais só será possível se estiver no contexto de valores sociais, mesmo que se refira a mudança de hábitos cotidianos".*

Fonte: "Educação Ambiental Cidadania e Sustentabilidade", de Pedro Jacobi, 2003.

### Texto 3

*"(...) o projeto da educação ambiental é certamente de difícil realização. Ele requer o envolvimento de toda a sociedade educativa: escolas, museus, parques, municipalidades, organismos comunitários, empresas, etc. Cabe a cada ator definir seu "nicho" educacional na educação ambiental, em função do contexto particular de sua intervenção, do grupo alvo a que se dirige e dos recursos de que dispõe: trata-se de escolher objetivos e estratégias de modo oportuno e realista, sem esquecer, contudo, do conjunto de outros objetivos e estratégias possíveis. É importante encarar cada intervenção específica como complementar e de preferência integrada aos do conjunto do sistema de atores da educação ambiental, e também às demais dimensões associadas da educação fundamental, particularmente a educação para a cidadania (preocupada com a consciência da diversidade humana, mais especificamente com as questões de democracia, paz e solidariedade) e a educação para a saúde (associada às questões da nutrição, da educação ao ar livre e à educação de risco)".*

Fonte: "Educação Ambiental: possibilidades e limitações", de Lucie Sauvé, 2005.

## O jovem como protagonista: nova forma de olhar e viver na Guarapiranga

*“Protagonismo juvenil é a atuação de adolescentes e jovens, através de uma participação construtiva. Envolvendo-se com as questões da própria adolescência/juventude, assim como, com as questões sociais do mundo, da comunidade. Pensando global (o planeta) e atuando localmente (em casa, na escola, na comunidade...) o adolescente pode contribuir para assegurar os seus direitos, para a resolução de problemas da sua comunidade, da sua escola.”*

Fonte: “O que é protagonismo juvenil”, de Maria Eleonora Lemos Rabello, 2007.

Protagonismo juvenil é um conceito pedagógico que coloca o jovem em posição de igualdade ou de destaque em relação a outros atores sociais.

A noção de protagonismo juvenil exige que o jovem tenha posturas e iniciativas pró-ativas diante dos problemas sociais, com posicionamentos enérgicos, exige que ele busque resultados e posturas associadas à produção de cultura.

O que se espera é que, definitivamente, os jovens sejam incluídos como protagonistas na gestão do meio ambiente, como atores sociais importantes na gestão dos problemas ambientais, assegurando que as gerações seguintes cuidarão melhor do meio ambiente.

Tendo como base a educação ambiental – um novo modo de perceber a realidade e agir sobre ela – os jovens propõem ações para a construção de uma nova forma de relação com os recursos naturais. Eles serão os co-responsáveis pela construção de uma sociedade sustentável e democrática na qual se possa viver em condições melhores.

O jovem é um protagonista dessa nova sociedade, dessa forma responsável de usar os recursos naturais.

É preciso estabelecer uma nova e sustentável relação dos homens com o meio ambiente, na qual se possa, no caso da Bacia do Guarapiranga, morar com responsabilidade e dignidade, exercendo o papel de cidadão ativo.

Os jovens podem estar à frente de iniciativas que busquem informar e sensibilizar um maior número de indivíduos, moradores e usuários da água produzida por esse importante sistema, podem alertar para a necessidade de se conservar, recuperar e preservar os espaços no entorno do Reservatório do Guarapiranga e dos corpos de água que contribuem para sua formação.

A tarefa pode começar por sua casa, rua, bairro e escola.



## Unidades de Conservação da Bacia do Guarapiranga

*“Unidade de conservação: 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”.*

Fonte: Lei Federal 9.985, de 18 de Julho de 2000 - SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Os parques são unidades de conservação da natureza nas quais é possível a realização de visitas turísticas, práticas esportivas e atividades de educação ambiental e pesquisa.

A população da bacia conta com alguns parques abertos aos visitantes, moradores ou não da área vizinha ao reservatório:

- Parque Ecológico do Guarapiranga (São Paulo)
- Parque da Represinha (Itapecerica da Serra)
- Parque do Lago Francisco Rizzo (Embu)
- Parque Várzea do Embu-Guaçu (Embu-Guaçu)

60

### Parque Estadual da Várzea do Embu-Guaçu

O Parque Estadual da Várzea do Embu-Guaçu está situado à Rodovia José Simões Louro Junior, 111 no centro do município de Embu-Guaçu.

Inaugurado em 23 de março de 1997, tem uma área de 128 hectares, dos quais 80 estão cobertos por mata nativa, onde correm os rios Embu Guaçu e Santa Rita, que contribuem para a Bacia do Rio Guarapiranga, representando assim, local privilegiado para a proteção ambiental.

O parque conta com o Núcleo de Educação Ambiental, com um parque infantil, bebedouros, quiosques, área de contemplação de natureza, vagão de trem em exposição e área reservada para piqueniques.



Passarela do Parque da Várzea do Embu-Guaçu

Destaca-se no parque a extensa passarela suspensa sobre a várzea de 980 metros, a qual permite o acesso ao seu interior e uma visão ampla de toda a região vizinha.

Seguindo por essa trilha suspensa, o visitante atravessa a mata de várzea, conhecendo parte da flora local, composta por ingás, bracatingas, maricás e ipês nativos. As aves também estão presentes nesse espaço.

Nos terrenos alagados podem ser encontrados gramíneas, aguapés, bromélias, orquídeas, cactáceas, salgueiros, figueiras, corticeiras, sarandis, ciperáceas, etc. A fauna é rica em capivaras, lontras, ratões-do-banhado, veados campeiros e aves como garças, marrecas, emas, quero-queros e sabiás.



Várzea do Rio Embu-Mirim, Represa Guarapiranga

A várzea é um terreno muito fértil, alagado em virtude dos transbordamentos ocasionados por fortes chuvas nos rios. Coberto por vasta vegetação forma um habitat de grande riqueza biológica devido à variedade de espécies da fauna e da flora encontradas. Serve, ainda, como filtro das águas que vão para a represa e de criadouro natural e local de alimentação para toda a fauna aquática, desde pequenos crustáceos a peixes e animais de maior porte, como tartarugas.

## Parque Ecológico do Guarapiranga

O Parque Ecológico do Guarapiranga foi construído a partir do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga.

Em abril de 1999, o Parque Ecológico do Guarapiranga foi inaugurado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, com o objetivo de promover a preservação e a proteção da fauna e flora no entorno da represa proporcionando atividades de caráter cultural, ambiental, e recreativo aos visitantes.

Essa unidade de conservação situa-se na Estrada da Riviera, bairro da Riviera Paulista, número 3.286, zona Sul do município de São Paulo.

O parque conta com uma área de 250 hectares de extensão e corresponde a 7% dos 28 km do entorno da Represa Guarapiranga.



A construção do Parque manteve a harmonia e o equilíbrio com o espaço existente. A grande passarela que dá acesso aos edifícios tem 500 metros de comprimento, totalmente suspensos.

Os visitantes encontram ali uma série de opções de cultura e lazer, como a brinquedoteca, o museu do lixo, a biblioteca, as quadras esportivas e outros equipamentos à disposição, inclusive, de toda a comunidade vizinha ao reservatório. Estarão em contato direto com a vegetação nativa, replantada e remanescentes de Mata Atlântica e podem participar de oficinas semanais de educação ambiental gratuitas.

Treinam no parque equipes de futebol mirim, grupos de capoeira e maratonistas.

## Atividades do Parque do Guarapiranga

*um parque para  
se fazer educação  
ambiental*

62

Em oito anos, abril de 1999 a abril de 2007, o Parque Ecológico do Guarapiranga recebeu 2.960.000 pessoas, uma média anual de 370 mil pessoas

O maior objetivo do programa é a integração com a comunidade do entorno, a qual compõe a maioria do público atendido.

- Visitas de educação ambiental monitoradas e apresentação de vídeos ambientais com os temas lixo e água (temas essenciais na região), incluindo a distribuição de materiais educativos e debates;
- Realização de trilhas ecológicas em grupos, com a finalidade de adquirir conhecimentos quanto à conservação, preservação e recuperação ambiental e sobre a importância da floresta como 'fábrica de água' da natureza;
- Visitas ao Museu do Lixo, que objetivam sensibilizar os visitantes sobre o acervo do lixo recolhido no reservatório (peças automotivas dos desmanches da região, garrafas de bebidas e refrigerantes) e que chega à represa por meio dos rios e córregos vizinhos, é a chamada "geografia do lixo";
- Sala temática que conta a história da água;
- Sala ilustrativa sobre destruição da natureza pelo ser humano;
- Espaço para discussão sobre a importância da mata ciliar;
- Viveiro do parque, com milhares de mudas de plantas nativas, ornamentais e frutíferas;
- Playground, redes de vôlei, campos de futebol, quadra de futebol de salão e quadra poliesportiva;
- Atividades voltadas para a terceira idade, em duas manhãs por semana, contando com ginástica chinesa, ioga, oficinas sazonais e um baile mensal;
- Apresentação de peças de teatro por grupos de voluntários no anfiteatro que tem capacidade para 90 pessoas (40 mil pessoas já assistiram a 200 peças nesse espaço desde sua inauguração);
- Uso dos brinquedos da brinquedoteca, que recebe crianças diariamente;
- Acesso à internet no espaço de informática, que dispõe de dez computadores para os visitantes;
- Escolas de teatro infantil que trabalham com jovens da comunidade;
- Biblioteca, com 16 mil títulos classificados;
- Pistas de cooper.



# Conhecendo Práticas de Educação Ambiental

A escola pode agendar uma visita aos parques estaduais e depois discutir com os alunos impressões e idéias de ações na comunidade, com base naquilo que aprenderam e viram. Confira, a seguir, no Projeto Interdisciplinar Raio X dos Mananciais as dicas para realizar um estudo do meio com os alunos.

## Endereços dos Parques da Região da Guarapiranga

### Parque Ecológico Guarapiranga

Estrada da Riviera, 3286  
Bairro Riveira Paulista/São Paulo/ SP  
(11) 5517 6707

### Parque da Represinha

Estrada da Represinha, 1.405  
Jardim Sampaio/Itapeverica da Serra  
(11) 4667 1422

### Parque Estadual da Várzea do Embu-Guaçu

Rodovia José Simões Louro Junior, 111  
Embu-Guaçu  
(11) 4661 6137

### Parque Francisco Rizzo

Rua Alberto Glosa, 300  
Embu  
(11) 4781 4953

A entrada nos parques é gratuita e eles estão abertos à comunidade.

O Parque Ecológico Guarapiranga e o Parque Estadual da Várzea do Embu-Guaçu recebem visitas monitoradas de escolas e grupos e oferecem diversas atividades de educação ambiental para os grupos recebidos.

## O Centro de Referências de Educação Ambiental

O Centro de Referências de Educação Ambiental tem um patrimônio valioso na sua especialidade. Conta com um acervo de mais de 12 mil referências, títulos de vídeos e farto material pedagógico sobre temas ambientais, dirigido a alunos, educadores, especialistas e o público em geral. É formado por biblioteca, videoteca, cedoteca e hemeroteca.

Seu acervo é especializado em meio ambiente e educação ambiental e apóia as atividades de órgãos ambientais, os segmentos da sociedade, os estudantes e professores da rede pública e particular de ensino e ao público em geral.

Ampliando esse potencial de atendimento ao público, o Centro de Referências de Educação Ambiental tem realizado oficinas de arte-educação, palestras e, divulgação de material informativo e educativo.

A página da educação ambiental no site da Secretaria do Meio Ambiente dispõe de várias publicações para consulta dos interessados: [www.ambiente.sp.gov.br/ea](http://www.ambiente.sp.gov.br/ea)



### Agende uma visita ao Centro de Referências:

[www.ambiente.sp.gov.br/ea](http://www.ambiente.sp.gov.br/ea)  
Tel: (11) 3864.3646  
Parque Dr. Fernando Costa  
(Parque da Água Branca)  
Av. Francisco Matarazzo, 455  
SÃO PAULO



## 8. Projeto Interdisciplinar *raio x dos mananciais nas escolas*<sup>16</sup>

O projeto a seguir “Raio do X dos Mananciais nas Escolas” pode ser desenvolvido por todas as séries do ensino fundamental, ciclo II, basta que sejam selecionadas as atividades e conteúdos mais adequados às competências e habilidades trabalhadas em cada série. O projeto pode envolver todas as disciplinas, de acordo com a disponibilidade dos professores das diversas áreas.

Esse projeto foi pensado como subsídio para a elaboração da “Feira de meio ambiente na escola”. Todo o processo educativo desenvolvido por meio deste projeto, bem como os produtos obtidos, deve ser pensado de maneira a culminar na “Feira de meio ambiente na escola”.

### I – Diagnóstico inicial: a oficina do futuro

O projeto deve começar com um diagnóstico socioambiental inicial da realidade local, feito pelos alunos.

Sugerimos para a realização desse diagnóstico a metodologia da ‘Oficina do futuro’, que consiste, basicamente, na realização de dinâmicas para levantar os sonhos e lamentações dos participantes, em relação à realidade local e pensar como podemos construir alternativas de trabalho para enfrentar os problemas e caminhar no sentido dos sonhos almejados.

Inicialmente vamos levantar o “Muro das Lamentações”: pensando na região onde vivem e/ou estudam, os participantes devem apontar as coisas que estão funcionando mal no local. As lamentações podem ser escritas em retângulos de papel, com letras grandes, para que todos possam ler, e coladas na parede em cartolinas ou folhas de papel pardo, etc. Cada participante deve escrever pelo menos uma coisa que não está funcionando, que precise de conserto.

Com as lamentações coladas ou penduradas no muro, podemos estimular o debate com a turma, mediante perguntas ou mesmo provocações: Quem concorda com essa la-

<sup>16</sup> A Oficina do Futuro é uma metodologia desenvolvida pelo Instituto Ecoar para a Cidadania a partir de diversas metodologias participativas. A metodologia é apresentada no livreto Agenda 21 do Pedago, publicado pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo, em 1997.

mentação, você acha que isso é mesmo um problema? Podemos agrupar as lamentações por tipo e proximidade e escolher as mais importantes e que são possíveis de se começar a resolver.

Para facilitar o trabalho, é bom que escolhamos os problemas principais, pois discutir todos demandaria muito tempo. Podemos dividir alguns problemas por grupos ou dividir a turma em várias equipes e cada equipe fica com uma parte/ um aspecto do problema para trabalhar.

A escolha da quantidade de problemas a serem trabalhados pode variar de acordo com os recursos materiais disponíveis e com a dimensão e a complexidade dos problemas.

**Uma idéia para a atividade:** a construção do Muro das Lamentações também pode se transformar numa atividade artística: o muro pode ser desenhado em tamanho real, em grandes folhas de papel pardo, ou mesmo, utilizando o verso de papéis já usados e colados uns nos outros. As folhas de sulfite cortadas em retângulos ou quadrados podem ser os tijolos, ou mesmo os azulejos do muro, pintados e decorados de diferentes formas por cada participante.

Nessa etapa, o professor de artes pode ajudar: de acordo com os recursos e tempo disponível pode-se ousar, ainda mais, construindo um pequeno muro, ou um varal, em tamanho real, a partir de materiais reutilizados. Aí vale a criatividade: latinhas, garrafas PET, papelão, etc.

Todo material utilizado também pode servir de base para debate e pesquisas:

- *De onde vem esse material?*
- *Do que ele é feito? Ele é reciclável?*
- *Hoje em dia, quanto desse tipo de material produzido é reciclado? Quanto tempo esse material demora para se decompor na natureza?*
- *Existe outro material mais sustentável que desempenhe as mesmas funções que ele?*

O professor de Matemática pode aproveitar, ainda, a construção do Muro das Lamentações para trabalhar os conteúdos de grandezas e medidas (área do retângulo, área do quadrado, etc). Um muro bem construído pode ser deixado em exposição na escola e, dependendo do tamanho e da praticidade, levado para eventos em que a escola for participar.

Após termos trabalhado com as lamentações, vamos trabalhar as utopias. As perguntas-chave agora são: *Quais são os nossos sonhos e desejos para a nossa região? Como gostaríamos que este lugar fosse?*

As respostas a essas perguntas servirão de base para a construção da "Árvore dos Sonhos". Nos mesmos moldes do Muro das Lamentações, os participantes poderão escrever seus sonhos em papéis para serem colados na árvore. Poderão, ainda, desenhar como seria o bairro de seus sonhos. Também pode haver um debate sobre esses sonhos e eles podem ser agrupados por temas.



É importante que, na dinâmica, os participantes selecionem alguns sonhos, especialmente aqueles que estejam mais relacionados com as lamentações anteriormente escolhidas. Assim, poderemos trabalhar o processo de transformação dos problemas levantados, no caminho dos sonhos desejados.

Vale lembrar que é desejável que os participantes construam em conjunto, a sua Árvore dos Sonhos, nos mesmos moldes do Muro das Lamentações. A construção da árvore pode envolver a utilização de galhos e folhas secas, sementes e outros elementos da natureza.

O professor de ciências e biologia pode aproveitar esse momento para trabalhar conteúdos relacionados a plantas e relações ecossistêmicas: reprodução das plantas, dispersão das sementes; importância da árvore nos ecossistemas naturais e modificados; pesquisa sobre as principais espécies da região e suas relações com a fauna, etc.

Para que nós possamos debater e encontrar soluções possíveis para a resolução dos problemas, devemos conhecê-los melhor, por isso, o próximo passo é uma pesquisa a esse respeito.

## II – Pesquisa

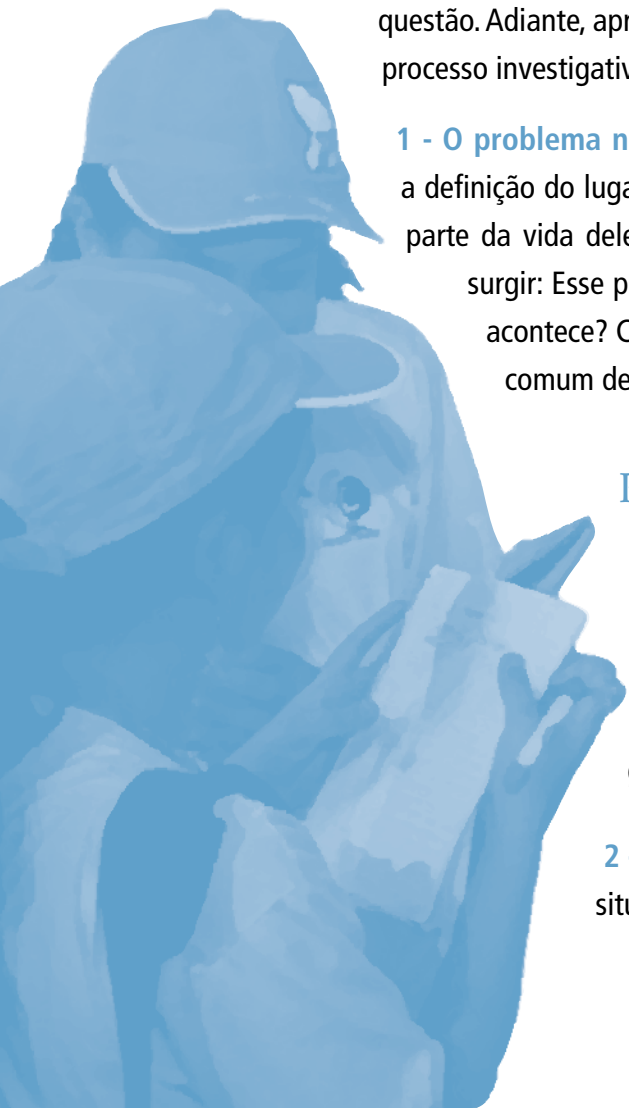
A partir do diagnóstico inicial, determinamos os problemas-chave a serem trabalhados. Agora, a missão dos estudantes é aprofundar-se na compreensão dos problemas em questão. Adiante, apresentamos uma série de perguntas e atividades que podem orientar o processo investigativo.

**1 - O problema no espaço:** Onde acontece esse problema? Quanto mais concreta for a definição do lugar, melhor. Devemos buscar um lugar que o aluno conheça e que faça parte da vida dele. Como desdobramento da primeira pergunta, várias outras podem surgir: Esse problema acontece somente onde estamos? Onde mais esse problema acontece? Caso ele aconteça em mais de um lugar, quais são as características em comum desses lugares?

**Professor de Geografia:** Essas perguntas podem servir de base para diversos temas, como, por exemplo:

- Globalização (e a relação entre o local e o global): De que maneira a divisão internacional do trabalho influencia no problema que é vivido localmente? Qual a conexão entre os problemas ambientais globais e os problemas locais identificados?

**2 - A história do problema:** Qual a história desse problema? Por que a situação está assim, hoje? Em que momento da história o homem come-



çou a poluir o mundo? De que maneira o passado pode nos ajudar a construir um futuro melhor e sustentável?

**Professor de História, esse tema é um prato cheio para estudar alguns conteúdos, como por exemplo:**

- Como as diferenças culturais, políticas, étnicas, etárias, religiosas, de costume, gênero e econômicas estão ligadas às relações dos homens com os recursos naturais em questão nos problemas estudados?



**3 - Grupos e pessoas envolvidas com o problema:** Quais são as pessoas e instituições envolvidas com o problema? (Ex: setores da população, empresas, órgãos públicos). Quais os grupos sociais prejudicados pelo problema e os tipos de prejuízos por eles sofridos? Quais pessoas e/ou grupos sociais estão ganhando com a existência do problema? Quais tipos de ganhos estão sendo obtidos?

É importante frisar nesta questão que não há grupos somente prejudicados ou somente beneficiados com o problema. O impacto ambiental atinge a todos, em maior ou menor escala, direta ou indiretamente. Portanto, é interessante, sempre, proporcionar o debate e estimular os alunos a perceberem que há, por exemplo, grupos que são beneficiados em curto prazo, mas prejudicados em médio prazo.

**4 - Danos ambientais:** Quais são os danos ambientais relacionados ao problema em questão? Quais são os principais recursos naturais ameaçados?

**5 - Realidade social:** Como está estabelecida a relação entre danos ambientais e pobreza? Quais os estratos da população atingidos pelo problema em questão? O saneamento básico, a oferta de moradias, o fornecimento de água potável nas residências, os postos de saúde, as escolas, os aparelhos de cultura e lazer estão uniformemente distribuídos pelos diferentes bairros e populações ou há evidências de privilégios?

**6 - Levantando mais informações sobre o assunto:** É hora dos alunos buscarem mais informações sobre o assunto. Podem ser feitas pesquisas na internet, nas bibliotecas, nos órgãos públicos responsáveis, em livros, vídeos e leis que tratem do tema.

Uma atividade muito interessante é levar pessoas que trabalham com as questões ambientais, para uma palestra ou uma entrevista na escola. Podem ser pessoas de Organizações não Governamentais - ONGs, de associações de moradores, de órgãos públicos, professores universitários, especialistas na questão ou demais pessoas da região preocupadas com o assunto e que desenvolvem atividades para combater o problema.

Quando for possível, levar essa pessoa e organizar uma atividade onde ela possa

ser entrevistada pelos alunos. O trabalho ficará ainda mais rico. Nesse caso, o professor (a) pode elaborar, anteriormente, um roteiro de perguntas com os estudantes e, se houver recursos disponíveis, gravar a entrevista ou filmá-la. A turma convidaria o (a) entrevistado (a) a contar histórias de sua vida, especialmente aquelas relacionadas às questões socioambientais e ao problema em questão. Algumas perguntas poderiam ser feitas, tais como:

a) Como e quando o (a) entrevistado (a) tomou conhecimento do problema?

b) Como ele (a) começou a trabalhar com a questão?

c) Que acontecimentos pessoais e históricos foram importantes em seu percurso?

d) Como tudo isso modificou seu estilo de vida, suas decisões e hábitos no dia-a-dia?

e) Qual a opinião dele (a) sobre a origem desses problemas? Essa pergunta pode ser aproveitada para fazer um debate sobre tudo o que os alunos já levantaram de informações, até então. Os alunos podem questionar o entrevistado sobre as principais informações levantadas e também, conseguir novas informações com o (a) entrevistado (a).

f) Na opinião dele (a), quais as formas de combater esse problema?

### III – Pesquisa de campo

A pesquisa de campo é uma etapa muito rica do projeto. Nessa fase, os alunos poderão ir além dos muros da escola e realizar entrevistas com a comunidade.

Sugerem-se as seguintes etapas para a pesquisa de campo:





**1 - Estudo do meio:** de acordo com as possibilidades financeiras da escola e o local do problema identificado, pode-se realizar um estudo do meio. Nesse estudo, os alunos vão até o local ou um dos locais onde ocorre o problema, para fazer a leitura da realidade a partir de sua própria vivência.

Caso os problemas envolvam diretamente a represa, os parques e as unidades de conservação da região é uma boa oportunidade para a realização de estudos do meio. É importante também aproveitar o estudo de meio e fazer a conexão entre o meio natural e o meio ambiente construído (o meio ambiente urbano), visualizando os contrastes do local.

A seguir descrevemos alguns pontos importantes a serem observados em estudos do meio<sup>17</sup>. O texto foi adaptado do livro “À sombra das árvores” de Rita Mendonça e Zysman Neiman.

**2 - Mapa:** Como continuidade do estudo do meio, sugere-se a elaboração participativa de um mapa da região, destacando os problemas identificados e os principais pontos de referência (avenidas, escolas, postos de saúde).

**3 - Pesquisa na comunidade:** Após o estudo do meio e elaboração do mapa, sugere-se a realização de entrevistas com os moradores e comerciantes da região do problema estudado.

Uma atividade que pode ser desenvolvida dentro da disciplina de Língua Portuguesa é a construção do questionário de entrevistas. A partir dos temas abordados (questões que já foram levantadas anteriormente no projeto), o questionário da entrevista pode ser foco de estudos sobre como redigir as perguntas de maneira mais clara ou informal e quais as melhores formas de se apresentar as questões.

Após a aplicação dos questionários, o professor de Língua Portuguesa pode utilizar o material levantado para realizar a análise crítica dos diferentes discursos, inclusive o próprio, desenvolvendo a capacidade de avaliação dos textos: contrapondo sua interpretação da realidade a diferentes opiniões; identificando e repensando juízos de valor, tanto sócio-ideológicos, (preconceituosos ou não) quanto histórico-culturais (inclusive estéticos) associados à linguagem e à língua.

Como não se pretende levantar uma pesquisa com rigor estatístico, mas utilizar esse instrumento para que os alunos conheçam um pouco da percepção ambiental da comunidade e para que se apropriem desse instrumento de conhecimento, a aplicação da pesquisa poderá ser realizada de maneira bem simplificada: pode-se utilizar um período de aula e priorizar locais de fácil acesso e que não ofereçam muitos riscos aos alunos (lugares com calçadas largas, sem grande fluxo de veículos). No dia da realização da pesquisa, sugere-se que seja montada uma equipe com inspetores de alunos, pais, estagiários e demais adultos que puderem ajudar. Então, os alunos poderão ser divididos em grupos e cada grupo terá um adulto como monitor.

---

<sup>17</sup> Para desenvolvimento de Estudos do Meio sugere-se, também, a utilização das orientações encontradas na publicação “Água Hoje e Sempre: Consumo Sustentável”, páginas 51-52.

## Dicas para a elaboração de roteiro de estudos do meio

- Valorize as percepções sensoriais dos alunos, não somente as informações exatas.
- Pense em momentos especiais de parada, para criar as condições iniciais de concentração, para cada atividade.
- Pense no equilíbrio entre o tempo previsto para as atividades (conteúdos) e o tempo para sentir, contemplar e refletir. Trabalhar, primeiramente, com a observação e percepção dos alunos, depois partir para a explicação.
- Planeje um tempo para o compartilhamento das experiências dos alunos, valorizando, assim, sua vivência.
- Busque a interdisciplinaridade do olhar no estudo do meio.
- Evite uma simples transferência da sala de aula para o “meio” visitado. O grande potencial do estudo do meio é o trabalho com a curiosidade dos alunos, a partir de perguntas formuladas pelos próprios estudantes. Um estudo do meio não é uma “palestra ao ar livre”, mas uma outra forma de aprendizagem, onde os alunos aprendem em relação direta com a realidade, não somente falando ou lendo sobre a realidade.
- Foque o trabalho nas capacidades e competências essenciais ao exercício da cidadania e não no conteúdo. O mais importante no processo educativo é despertar o prazer em aprender, desenvolvendo a autonomia dos alunos.
- Aproveite a oportunidade que o estudo do meio oferece, de gerar novas e inesperadas perguntas para serem trabalhadas, posteriormente, na escola. Os trabalhos posteriores (feiras, exposições, relatórios) devem ser produzidos a partir do prazer dos participantes em encontrar suas próprias respostas às questões levantadas, não como uma formalidade.
- Um estudo do meio, normalmente, tem um roteiro de perguntas. É importante que essas perguntas sejam encaradas como instrumentos geradores de inquietação e não como um fim em si. As perguntas devem dar uma direção inicial ao olhar, mas não limitá-lo. A avaliação do estudo do meio não precisa se restringir a responder as perguntas elaboradas, mas pode também envolver outras formas de percepção, como elaboração de poemas, desenhos, relatos, esculturas, fotografias, músicas, etc.
- Proponha experiências interativas com o meio (vivências, dinâmicas), de modo que haja uma aproximação entre os alunos e o meio, distanciando-se da relação sujeito-objeto.
- Pense a melhor maneira possível de aliar recreação com educação. Não há aprendizagem sem prazer, por isso, o estudo do meio deve ter tratamento ameno ao conteúdo e utilizar atividades recreativas com intuito educativo.
- Planeje momentos e lugares que propiciem o diálogo dos alunos com os atores sociais da comunidade que eles conhecem. Valorizar o encontro informal, a participação dos alunos no cotidiano da comunidade.
- Planeje espaços para práticas solidárias entre os alunos, e destes com os professores e demais pessoas que estão conhecendo.

O professor de Língua Portuguesa pode dar temas de redação relacionados ao assunto, ou levar reportagens e textos para interpretação.

A tabulação dos dados da pesquisa é uma tarefa que pode envolver o professor de Matemática. Especificamente na 7ª e 8ª séries, a tradução de informações contidas em tabelas e gráficos, em linguagem algébrica e vice-versa, faz parte dos objetivos apontados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.

Por isso, a construção de tabelas e gráficos simples, a partir da pesquisa, pode ser um desafio instigante para os estudantes, pois estará intimamente ligada à realidade por eles estudada e vivenciada.

**4 - Registro Audiovisual:** De maneira complementar, pode ser realizada como uma etapa final da pesquisa de campo ou junto ao estudo do meio e à aplicação da pesquisa, a atividade de registro audiovisual, a qual pode enriquecer ainda mais o trabalho realizado. De acordo com a possibilidade de cada escola, as turmas podem tirar fotos, filmar, gravar depoimentos dos moradores em gravadores de áudio, para produzir material audiovisual (apresentação em Power Point, exposição, etc.) sobre o tema.

## IV – Busca de alternativas

Na última etapa é chegada a hora de reunir todas as informações levantadas e trabalhos realizados para então, discutir as alternativas possíveis para a resolução do problema.

As perguntas postas são: Quais as alternativas possíveis para fazer frente à questão? Quais são os grupos e pessoas que podem auxiliar na resolução do problema?

Nesse momento, as atividades de teatro reunidas sobre o título “Um olhar lúdico para a Guarapiranga”, apresentada no Capítulo 4, podem ser muito úteis, inclusive para ser adaptada ao problema específico a ser estudado, desenvolvendo improvisações a partir das entrevistas, estudos do meio e vivências adquiridas, até então.

Cabe aos professores trabalharem com os alunos, no sentido de elaborarem um rol de alternativas possíveis para a resolução dos problemas, identificando os responsáveis por cada uma dessas ações.

É sempre bom lembrar, que a base inicial para esse trabalho foi a “Oficina do futuro”, então, é muito importante sempre se remeter às lamentações e sonhos inicialmente levantados para, inclusive, possibilitar novas leituras das mesmas ao longo do processo pedagógico. Nessa última etapa, podem-se cotejar os sonhos e lamentações com as alternativas encontradas, o que, de maneira simplificada, traduz-se nas respostas às seguintes perguntas: Qual problema temos? Que realidade queremos? Como fazer para caminhar no sentido dessa realidade desejada?

Com o rol de ações possíveis levantadas, é importante destacar qual a responsabilidade da escola em relação ao problema e quais ações podem ser realizadas para enfrentá-lo.



As ações poderão ser divididas didaticamente em duas ordens de grandeza: as que podem ser desenvolvidas na e pela escola (e, também, nas casas dos alunos, funcionários e professores) e as que precisam, necessariamente, de envolvimento de outros setores da sociedade, como os órgãos governamentais e empresas. A comunidade escolar tem responsabilidade em todas as ações levantadas, porém, o grau de responsabilidade de cada grupo (família, escola, órgãos públicos, empresas, ONGs) varia de acordo com as funções de cada um e de acordo com a complexidade do problema.

Ao realizar o debate, em sala de aula, sobre quais ações podem ser concretizadas nas escolas, pode-se aproveitar o espaço para discutir cidadania e participação. Quando o grupo de alunos se deparar com questões complexas, que demandam envolvimento de diversos setores, estas têm de ser identificadas. Deve-se pensar, também, qual é a responsabilidade de cada um dos alunos frente ao problema.

Para debater esse tema, algumas perguntas podem ser muito úteis: Qual o papel da sociedade civil e dos demais segmentos envolvidos? A comunidade atingida pelo problema está organizada? Ela tem poder de tomar decisão e influenciar nas políticas públicas? A população luta por sua cidadania e atua de fato, no sentido de assumir sua fatia de poder nas decisões políticas, ou simplesmente se deixa levar?

Esse trabalho é desenvolvido a partir do princípio de que qualquer ação de educação ambiental deve ser estruturada no sentido do conhecer para agir. Ao responder as questões apresentadas, os participantes da prática educativa estariam produzindo conhecimento sobre o problema e tendo subsídios para agir, quer na escola ou preparando-se para uma ação futura, como cidadão pleno.

Como exercício de cidadania e participação política, o grupo de alunos pode se manifestar quanto aos problemas ambientais anteriormente estudados e que estão numa escala além da escola. Uma das maneiras de agir é, por exemplo, redigir cartas a vereadores, deputados, prefeitos, subprefeitos, autoridades de órgãos públicos (Secretarias Municipal e Estadual de Meio Ambiente, Empresas de Água e Esgoto e demais órgãos relacionados), mídia regional (rádio, TV, jornal), empresas, associações comerciais, entidades assistenciais, igrejas, ONGs, seção da OAB, associações comunitárias, grupos religiosos, sindicatos, etc. As cartas podem denunciar problemas diagnosticados, chamar a atenção da opinião pública sobre o assunto e cobrar dos responsáveis atenção ao problema.

A redação das cartas é um bom exercício para ser trabalhado na disciplina de Língua Portuguesa. A produção de textos escritos é um dos principais conteúdos dessa disciplina e sua redação considera a finalidade, o interlocutor eleito, o levantamento de idéias e dados, a utilização de mecanismos discursivos e lingüísticos de coerência e coesão textuais, conforme o gênero e os propósitos do texto, além de outros elementos indicados pelos PCNs, em especial, a Gramática Normativa.

Frente aos problemas e ações a serem desenvolvidas na escola, propomos, a seguir, uma seqüência simples de atividades para as escolas, as quais fizerem parte do Projeto Raio X dos Mananciais. Outras atividades podem e devem ser realizadas, não só neste momento, mas em todo o processo educativo, a critério do educador, em conformidade com o projeto pedagógico da escola.

Cada turma poderá realizar um debate sobre a responsabilidade da escola, em relação aos problemas ambientais estudados e uma proposta de ação a ser desenvolvida pela escola.

Como produto desse debate, sugere-se que os alunos escrevam um texto curto (um parágrafo de três linhas) sobre a responsabilidade da escola e uma proposta de ação a ser desenvolvida. A ação deverá apontar em três linhas os três itens abaixo: O quê, como e onde? (um item em cada linha), e apontar, também, o período de realização.

Além dos textos, sugere-se que os estudantes elaborem, também, um cartaz, produzido com técnica livre, em cartolina de 29 cm x 41 cm, representando a responsabilidade proposta para a escola. O professor pode trabalhar com produção de vários cartazes e outras formas de produção artística (músicas, teatro, quadros, fotos, etc.). Os alunos, porém, devem escolher um cartaz que irá representar a turma. É importante que essa escolha seja feita de forma democrática e participativa, encarada como um processo de ensino-aprendizagem, no qual o aluno pode fazer simulações dos mecanismos de participação na democracia representativa.

## V – Elaboração dos produtos solicitados

Como encaminhamento do projeto, a escola poderá realizar a "Feira de Meio Ambiente", na qual haverá a exposição de todos os trabalhos realizados durante a execução do projeto: músicas, teatro, fotos, maquetes, etc.

Sugere-se que a feira seja organizada por uma comissão composta por representantes da direção da escola, professores, funcionários, alunos e comunidade (pais e voluntários). A estrutura da feira deve ser pensada de maneira a unir, em sua programação, as funções pedagógicas e de lazer, ensinando e divertindo os alunos.

É importante que na decoração da "Feira de Meio Ambiente", seja dada prioridade à reutilização de materiais e que na programação sejam valorizados os espaços de diálogo e participação democrática, e o envolvimento de grupos atuantes na comunidade e região, como por exemplo: grupos ambientalistas, movimento estudantil, grupos de juventude, projetos sociais, entidades assistenciais, unidades de Saúde da Família, órgãos públicos atuantes nas áreas de meio ambiente, educação, cultura e juventude, grupos artísticos e culturais (hip-hop, samba, cultura negra, teatro, dança, circo, literatura periférica etc.).





# GLOSSÁRIO

**ADENSAMENTO POPULACIONAL** – É a concentração de pessoas em um determinado espaço.

**AGENDA 21** – É o documento resultante da Conferência das Nações Unidas, realizada em junho de 1992, que definiu uma política global para a preservação e para o desenvolvimento sustentável do planeta.

**AGENTES PATOGENICOS** – São microrganismos como bactérias, vírus, fungos, protozoários, e outros.

**ALGAS** – Grupos de seres vivos aquáticos sem raízes, caule, folhas, flores ou frutos e que liberam oxigênio para a atmosfera.

**AQUÍFERO** – É a formação de rochas capaz de armazenar e fornecer quantidades significativas de água.

**ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA** – São as áreas de interesse para a consolidação ou implantação dos usos rurais ou urbanos.

**ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE** - São as áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora , além de proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

**ÁREAS DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MANANCIAIS** – São unidades de planejamento e gestão inseridas nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

**ÁREAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL** – Áreas em que os usos e as ocupações estão comprometendo a quantidade e qualidade dos mananciais.

**ÁREAS DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO** – São as áreas de especial interesse para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais da bacia.

**ASSOREAMENTO** – É o processo de acúmulo de substâncias minerais ou orgânicas em um corpo de água, provocando redução de profundidade e volume.

**AUTODEPURAÇÃO** – É a capacidade dos corpos de água depois de receberem esgotos recuperarem a qualidade da água por processos naturais de purificação.

**BACIA HIDROGRÁFICA** – É uma área de grande superfície, formada por um conjunto de terras, por onde corre um rio principal e seus afluentes, incluindo cabeceiras ou nascentes, divisores de água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, entre outros

**BIODIVERSIDADE** – É a diversidade de vida no planeta Terra: a variedade genética de populações e espécies nos diferentes reinos, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas (conjunto integrado de fatores físicos, ecológicos e bióticos característicos de determinado lugar), é a variedade dos próprios ecossistemas, comunidades e habitats.

**CAMPOS DE ALTITUDE** – São formações florísticas compostas por espécies arbustivas e campestres situadas nas partes elevadas de conjuntos montanhosos.

**CETESB** – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Empresa de economia mista, cujo principal acionista é o Governo do Estado de São Paulo e que tem a missão de promover a melhoria e garantir a qualidade do Meio Ambiente no Estado de São Paulo, visando ao desenvolvimento social e econômico sustentável.

**CIDADANIA** – É a situação na qual o indivíduo desfruta e exerce seus direitos civis e políticos, garantidos pelo Estado e o desempenho dos deveres que esse mesmo indivíduo deve ter para com o Estado.

**COBERTURA VEGETAL** – É a vegetação fechada, natural ou plantada que cobre o solo.

**COLETA SELETIVA DE LIXO** – Sistema de recolhimento de matérias (lixo) previamente separados na fonte que os gerou e encaminhados, posteriormente, para venda e novos usos.

**COMITÊ DE BACIA** – Órgãos criados para gerenciar os recursos hídricos nas bacias hidrográficas com a participação do governo, setor privado e organizações da sociedade civil.

**CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente, é responsável pela formulação das diretrizes da política nacional do meio ambiente. Ver site [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

**CONTAMINAÇÃO** – Todo o tipo de elementos cuja concentração no ambiente seja nociva à saúde pública.

**CONURBAÇÃO** – Extensa área urbana formada por cidades e vilarejos que foram surgindo e se desenvolvendo, um ao lado do outro, formando um conjunto.

**DEPRN** - Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais pertencente à estrutura da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo.

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL** – É o desenvolvimento que tem a capacidade de atender às necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender, também, às necessidades das futuras gerações e que, portanto preserva e não esgota os recursos naturais para o futuro.

**DISPONIBILIDADE HÍDRICA** – Corresponde à quantidade de água disponível em um trecho de corpo hídrico durante algum período de tempo.

**DOENÇAS HÍDRICAS** – São as infecções transmitidas ao ser humano por contato com água contaminada.

**DRENAGEM** – É a extração, por meio natural ou artificial, de água superficial e/ou subterrânea de determinada região.

**DUSM** – Departamento do Uso do Solo Metropolitano pertencente à estrutura da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo.

**EFLUENTES** – São produtos lançados na rede de coleta ou no meio ambiente resultantes de indústrias ou de esgotos domésticos.

**EROSÃO** – É o desgaste e a destruição do solo pela ação das águas, do vento, ou pelo movimento de mares e geleiras.

**EVAPOTRANSPIRAÇÃO** – É a perda de água pelos vegetais durante o movimento contínuo de transpiração e exalação de vapores.

**FUNGOS** – Organismos do reino fungui, que não têm clorofila.

**GELEIRAS** – São superfícies do globo terrestre constituídas por grande massa de gelo.

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

**IMPACTO AMBIENTAL** – São as alterações e os efeitos positivos ou negativos resultantes de atividades naturais ou de atividades humanas sobre o meio físico, biótico e sócio econômico de um determinado território.

**LENÇOL FREÁTICO** - Lençol freático ou subterrâneo é o depósito subterrâneo de água situado a pouca profundidade.

**MANANCIAIS** – Mananciais de água são as fontes de água existentes na natureza, que permitem atender às necessidades dos usos.

**MATA CILIAR** - A vegetação existente às margens dos cursos de água.

**MICROORGANISMOS** – São os organismos unicelulares como bactérias, fungos, algas, etc.

**OFICINA DO FUTURO** – É uma metodologia desenvolvida pelo Instituto Ecoar para a Cidadania apresentada no livreto Agenda do Pedacoço, publicada pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo.

**ONG** – Organização não Governamental.

**ONU** – Organização das Nações Unidas.

**PET** - tereftalato de etileno/ tipo de resina plástica.

**PNUMA** – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

**POLUIÇÃO** – Considera-se poluição do meio-ambiente a presença, o lançamento ou a liberação, nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade e em quantidade de concentração ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas em decorrência desta Lei, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou solo ( LEI Nº 997, DE 31 DE MAIO DE 1976).

**POLUIÇÃO DIFUSA** – uma grande variedade de resíduos descartados inadequadamente e que vão poluir o solo e os corpos de água, principalmente.

**POTABILIDADE** – É a situação da água adequada para consumo sem que existam riscos de transmissão de doenças por contaminação.

**PROTAGONISMO JUVENIL** – É a atuação de adolescentes e jovens, por meio de uma participação construtiva. Envolvendo-se com as questões da própria adolescência/juventude, assim como, com as questões sociais do mundo e da comunidade.

**RECICLAGEM** – É a ação que torna possível utilizar e disponibilizar mediante o emprego de determinadas técnicas de transformação materiais já utilizados anteriormente e que seriam descartados como lixo.

**RECURSOS NATURAIS** – Tudo o que se encontra na natureza e que pode ser utilizado em atividades humanas.

**REGIÃO METROPOLITANA** – É o agrupamento de municípios limítrofes que assumam destacada expressão nacional, em razão de elevada densidade demográfica, significativa conurbação e de funções urbanas e regionais com alto grau de diversidade, especialização e integração sócio-econômica, exigindo planejamento integrado e ação conjunta permanente dos entes públicos nela atuantes.

**RESÍDUOS TÓXICOS** – resíduos que em função de sua composição física, química podem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

**REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA / REUSO DA ÁGUA** – Deve-se considerar o reuso de água como parte de uma atividade mais abrangente que é o uso racional ou eficiente da água, o qual compreende também o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água.



**SABESP** – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - é uma empresa de economia mista, de capital aberto, que tem como principal acionista o Governo do Estado de São Paulo e atua como concessionária de serviços sanitários municipais.

**SANEAMENTO AMBIENTAL** – É o conjunto de medidas voltadas ao abastecimento de água potável e para a coleta, afastamento e tratamento dos esgotos, com o objetivo de controlar e prevenir a ocorrência de doenças decorrentes da contaminação das águas.

**SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS** – Criado pela Lei 9.433/97, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) definiu a composição institucional orientada por princípios de organização para a gestão compartilhada do uso da água. São objetivos do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

## REFERÊNCIAS

- AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992: Rio de Janeiro). Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.
- AKERMAN, Marco. Qualidade de Vida e exclusão: quanto custa incluir? Debates Sócioambientais. São Paulo, nº4, p. 8-9, jun/jul/ago/set, 1996.
- ANTUNES, Walda de Andrade; CALVI, Gian. Fazendo e aprendendo com a água. São Paulo: Editora Planeta, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO AGRÍCOLA. Água, meio ambiente e vida: guia do educador. Petrópolis : Associação Brasileira De Educação Agrícola, 1998.
- BBC BRASIL. Mundo terá 9 bilhões de pessoas em 2050, diz ONU. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/mundo/interna/0,,011716275-EI294,00.html> Acesso em: 17 dezembro 2007.
- BIZZOTTO, Márcia. ONU prevê secas e falta de água para mais de 1 bilhão. Disponível em: [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk). Acesso em 18 dezembro de 2007.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 5, de 04 de maio de 1994. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1994. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0594.html](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0594.html) Acesso em: 19 dezembro 2007.
- RASIL. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: Senado, 2000.
- BRASIL, Anna Maris e SANTOS, Fátima. O ser Humano e o Meio Ambiente de A a Z: dicionário. São Paulo: FAARTE, 2007.
- CARVALHO, Isabel. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.
- CETESB. O que significa a água para você? Cadernos de Educação Ambiental. São Paulo: Cetesb, 1985.
- COBRAPE. Atualização do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental Guarapiranga. São Paulo: Cobrape, 2006.
- DE OLHOS NOS MANANCIAS. Disponível em: [www.socioambiental.org.br](http://www.socioambiental.org.br) Acesso em: 03 dezembro 2007.
- FERNANDO, Rajiv. O mundo deve falar sobre saneamento. Disponível em: <http://envolverde.ig.com.br/materia.php?cod=40943>. Acesso em 17 dezembro 2007.
- HOUAISS - Dicionário da Língua Portuguesa. Ed. Objetiva. Rio de Janeiro, 2001.
- IBGE. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) Acesso em: 18 janeiro 2008.
- INSTITUTO ECOAR PARA A CIDADANIA. Agenda 21 do pedaço. São Paulo: Secretaria do Verde e Meio Ambiente do Município de São Paulo, 1997.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Abastecimento de água e esgotamento sanitário nas capitais brasileiras em 2004. São Paulo: ISA, 2007. Disponível em: [www.mananciais.org.br/upload/\\_abastesgotbrasilnov07.pdf](http://www.mananciais.org.br/upload/_abastesgotbrasilnov07.pdf)

- Acesso em: 17 dezembro 2007.
- JACOBI, Pedro. Educação Ambiental Cidadania e Sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, março 2003.
- LEROY, Jean Pierre, PACHECO, Tania. Democracia. In: Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores - Volume 2, FERRARO JUNIOR (org.), Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.
- LIMA E SILVA, Pedro Paulo de et. al. Dicionário brasileiro de ciências ambientais. 2.ed.revista e ampliada, Rio de Janeiro : Thex Editora, 2002.
- LUCENA, Marco Antônio. Entrevista sobre o Parque Ecológico Guarapiranga. São Paulo: SMA, 2007.
- MELO, Teresa. Passo a passo para a conferência na escola: vivendo a diversidade na escola. Brasília: Ministério da Educação, 2005.
- MENDONÇA, Rita; NEIMAN, Zysman. À sombra das árvores: transdisciplinaridade e educação ambiental em atividades extraclasse. São Paulo: Chronos, 2003.
- MÍDIA AMBIENTE. Disponível em: [www.midiambiente.org.br](http://www.midiambiente.org.br) Acesso em: 03 dezembro de 2007.
- NASCIMENTO, Márcia Maria do. Condicionantes para Aumento de Eficiência de Irrigação na Sub-Bacia Hidrográfica Alto Tietê – Cabeceiras. 2005. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Perspectivas do Meio Ambiente Mundial GEO 3. Brasília: IBAMA, 2003.
- QUINTAS, José da Silva. Educação na gestão ambiental pública. In: FERRARO JUNIOR (org). Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- RABELLO, Maria Eleonora Lemos. O que é protagonismo juvenil. [www.cedeca.org.br/PDF/protagonismo\\_juvenil\\_eleonora\\_rabello.pdf](http://www.cedeca.org.br/PDF/protagonismo_juvenil_eleonora_rabello.pdf) Acesso em: 16 dezembro 2007.
- REDE DAS AGUAS. [www.rededasaguas.org.br](http://www.rededasaguas.org.br) Acesso em: 13 novembro 2007.
- RICARDO, Beto; CAMPANILI, Maura (edit.). Almanaque Brasil Socioambiental 2008. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007.
- SABESP. Disponível em: [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br) Acesso em: 03 dezembro 2007.
- SÃO PAULO (Estado). Constituição Estadual. São Paulo: 1989.
- SÃO PAULO (Estado), Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras et al. Subsídios ao Plano de Desenvolvimento e proteção Ambiental da bacia do Guarapiranga. São Paulo, 1996.
- SÃO PAULO (Estado) – Secretaria do Meio Ambiente. Lei 9.866/97 Uma nova Política de Mananciais. Diretrizes para a Proteção e Recuperação das Bacias Hidrográficas dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo. São Paulo: SMA, 1997.
- SÃO PAULO (Estado) - Secretaria do Meio Ambiente. Conhecer para preservar. São Paulo: SMA, 1999.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Água hoje e sempre: consumo sustentável. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação, 2004a.
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. Gestão participativa das águas. São Paulo : SMA/CPLA, 2004b.
- SÃO PAULO (Estado), SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA - SEE DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Tudo o que você queria saber sobre a cobrança pelo uso da água e não tinha a quem perguntar. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Energia, 2006.
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. Parque Estadual da Várzea Embu Guaçu. São Paulo : IF/ SMA. 2007a. (Folheto)
- SÃO PAULO (Estado) – Secretaria do Meio Ambiente. Guarapiranga. São Paulo : SMA, 2007b.
- SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente. Atlas Ambiental do Município de São Paulo – o verde, o território, o ser humano: diagnóstico e bases para a definição de políticas públicas para as áreas verdes no município de São Paulo. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 2004a.
- SÃO PAULO: Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente; INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. GEO cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano. Brasília : PNUMA, 2004b.

- SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2. 9. 317-322, mai/ago. 2005.
- SECRETARIA DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO. Bacia do Guarapiranga – Atualização de Dados e Ajustes no MQUAL. Relatório Final. São Paulo: Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, 2006.
- TUCCI, Carlos E.M.; MENDES, Carlos A. Avaliação ambiental integrada da bacia hidrográfica Brasília : Ministério do Meio Ambiente/SQA, 2006.
- TV CULTURA. Disponível em: [www.tvcultura.com.br](http://www.tvcultura.com.br) Acesso em: 17 dezembro 2006.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Global Environment Outlook GEO 4. Environment for Development. Malta: UNEP, 2007.
- VIEIRA, André de Ridder, COSTA, Larissa e BARRETO, Samuel Roiphe. Cadernos de Educação Ambiental Água para a Vida Água para Todos: Livro das Águas. Brasília: WWF - Brasil, 2006a.
- VIEIRA, André de Ridder, COSTA, Larissa e BARRETO, Samuel Roiphe. Cadernos de Educação Ambiental Água para a Vida Água para Todos: Guia de Atividades. Brasília: WWF - Brasil, 2006b.
- VIVEIROS, Mariana. Esgoto dobra custo de tratamento da água. Disponível em: [www.folha.uol.com.br](http://www.folha.uol.com.br) Acesso em 9 de dezembro de 2007
- WHATELY, Marussia; CUNHA, Pilar Machado 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, 2006a.
- WHATELY, Marussia; CUNHA, Pilar Machado da (org.). Seminário Guarapiranga 2006: Proposições de ações prioritárias para garantir água de boa qualidade para abastecimento público. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006b.
- WWF. Disponível em: [www.wwf.org.br](http://www.wwf.org.br) Acesso em: 18 dezembro de 2006.