

**ESCOLA POLITÉCNICA DA USP**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA**  
**HIDRÁULICA E AMBIENTAL**



**Água e Bacia Hidrográfica  
Aspectos Quantitativos e Qualitativos**

**Prof. Dr. Sidney Seckler Ferreira Filho**



# USOS DA ÁGUA

## ABASTECIMENTO PÚBLICO





# USOS DA ÁGUA

## INDUSTRIAL





# USOS DA ÁGUA

---

## Irrigação





# USOS DA ÁGUA

---

Geração de energia  
elétrica





# USOS DA ÁGUA

---

## Navegação





# USOS DA ÁGUA

---

## Recreação





# USOS DA ÁGUA

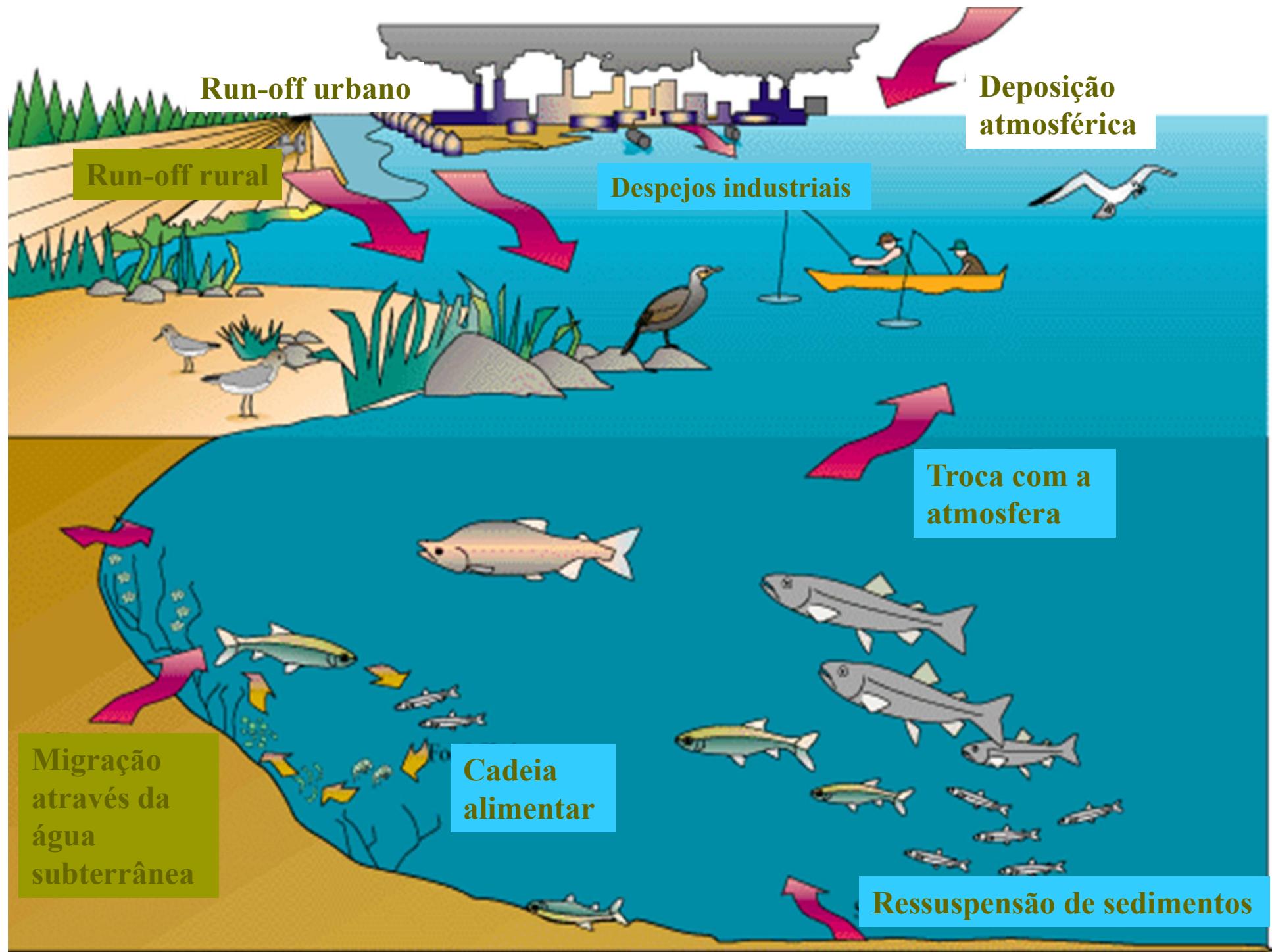
## Preservação de fauna e flora



# O CICLO HIDROLÓGICO

---





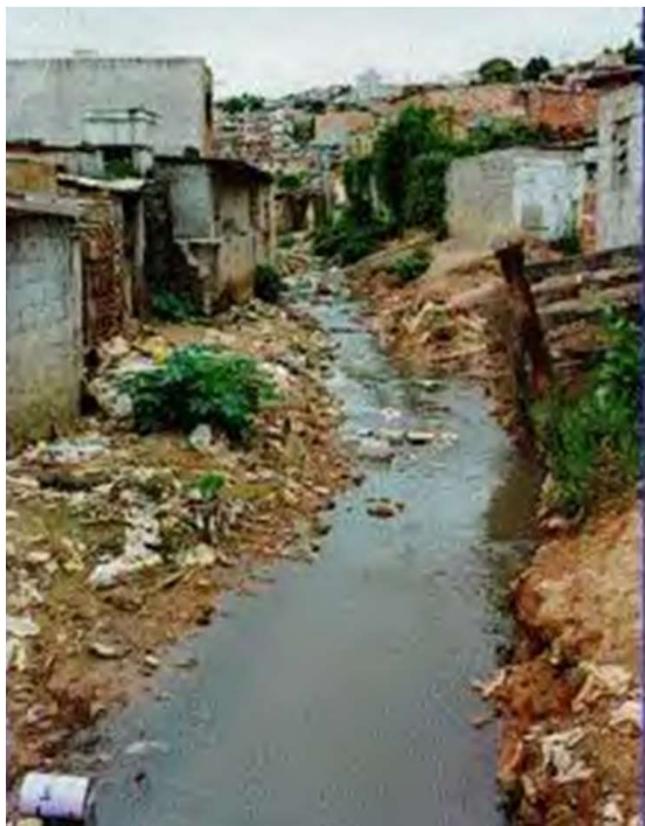
# Com o crescimento populacional desordenado ...

---



**Doenças de  
veiculação hídrica:  
cólera, hepatite, etc..**

## **Loteamento clandestino em áreas de preservação de mananciais**



**Esgoto a céu aberto**

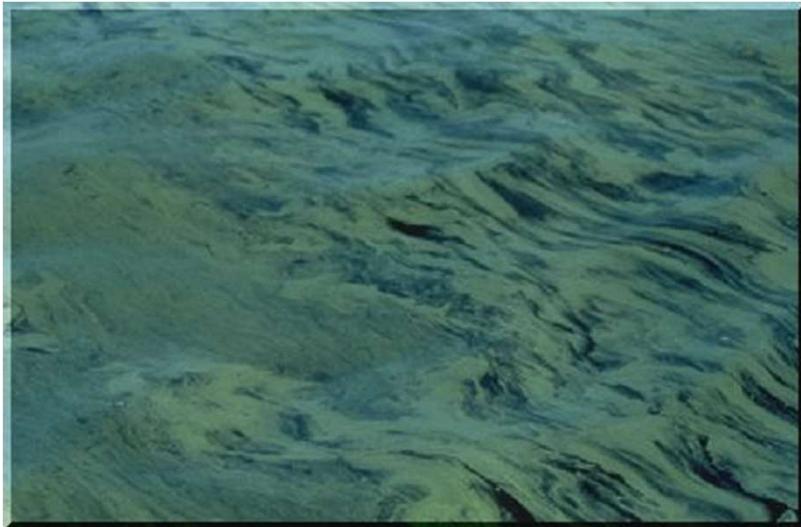
# Poluição das águas



**Principal problema: lançamento de esgotos *in natura***  
**Eutrofização dos corpos d'água**

# EUTROFIZAÇÃO

---



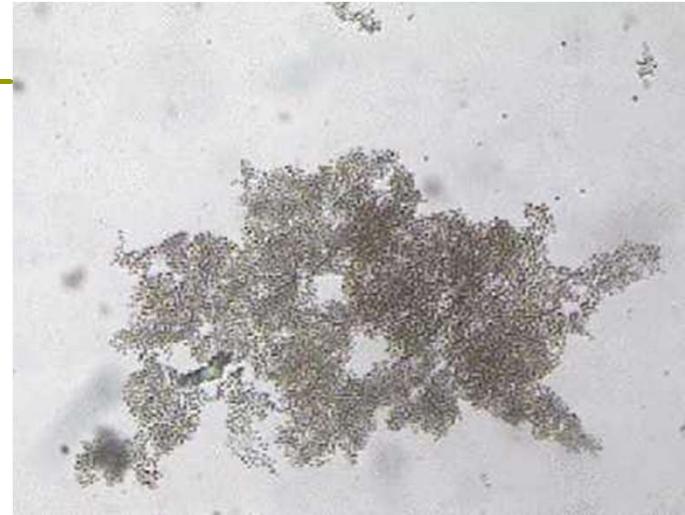
**Bloom de algas**



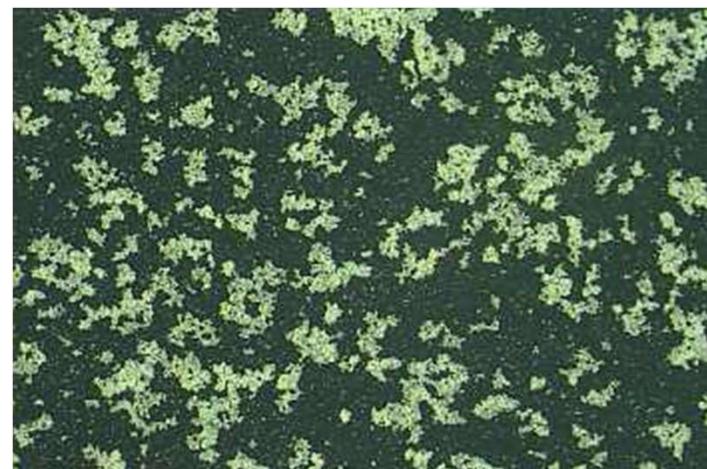
# EUTROFIZAÇÃO



**Diatomácea**



**Microcistina**



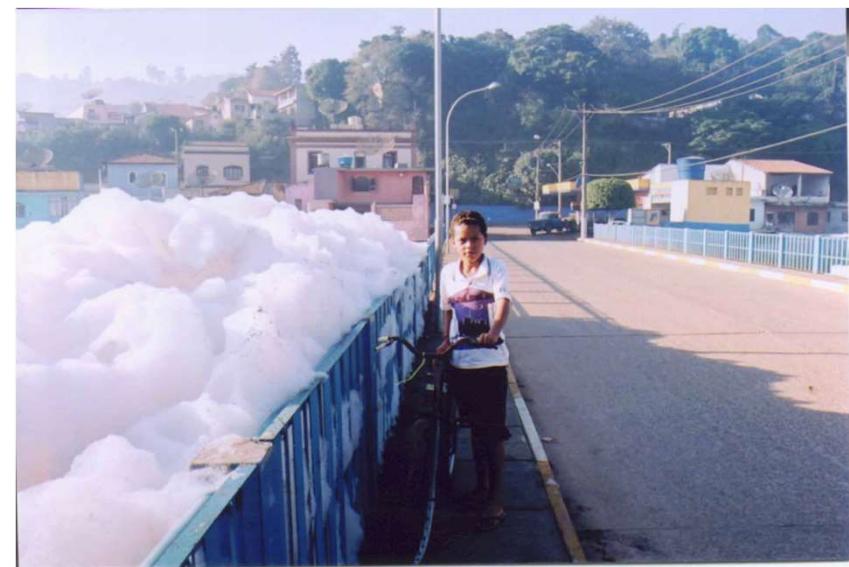
**Cianobactéria**

# Poluição das águas



**Formação de espuma no  
município de Pirapora do  
Bom Jesus**

# Poluição das águas



**Formação de espuma no  
município de Pirapora  
de Bom Jesus**

# Disposição inadequada de resíduos sólidos domiciliares

---



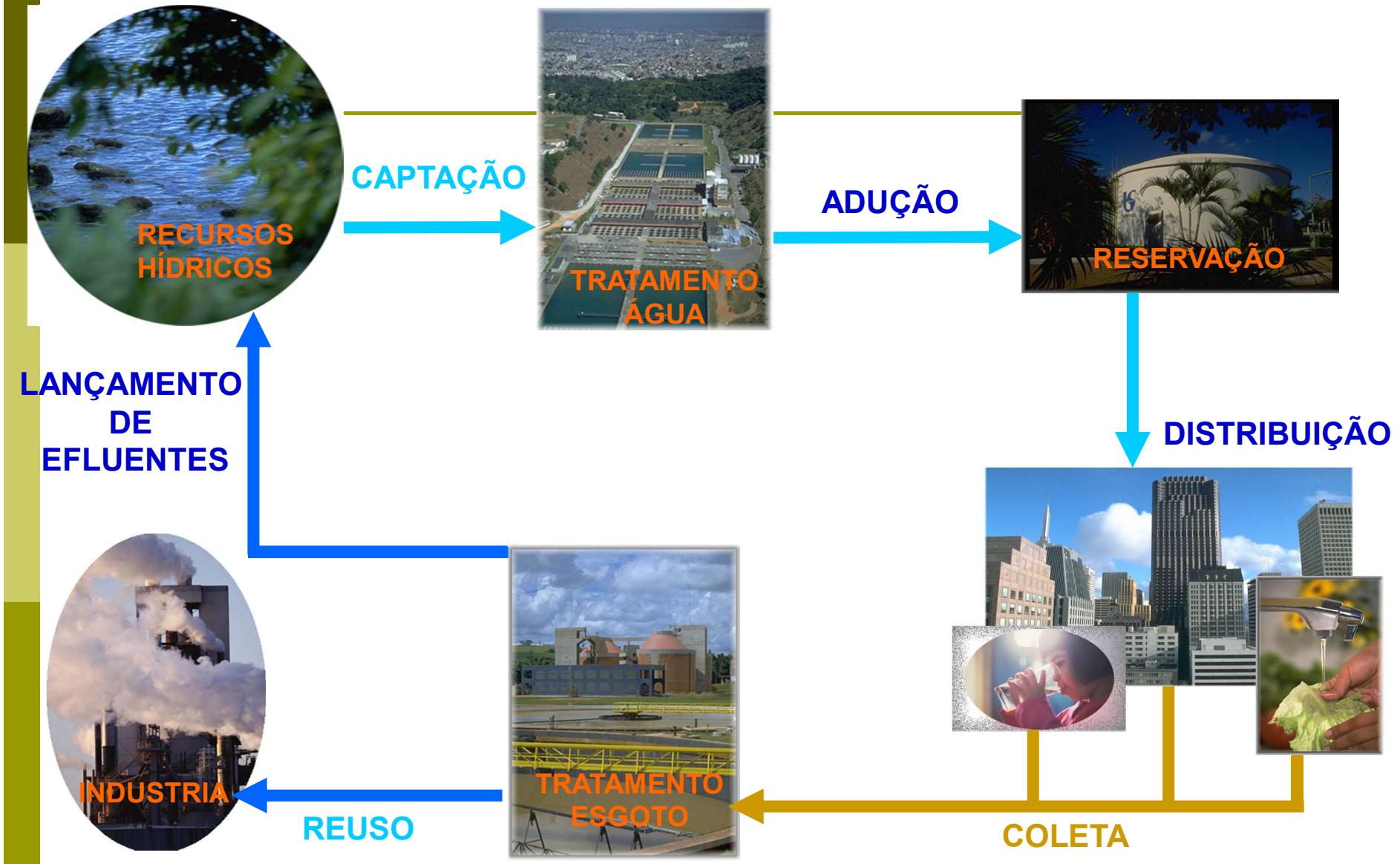
**Contaminação da água subterrânea**

# Resíduos Sólidos Domiciliares...

---



# Ciclo do Saneamento



# Disponibilidade relativa

## CLASSIFICAÇÃO ONU

Abundante	>	20.000 m <sup>3</sup> / hab. ano
...		
Correta	>	2.500 m <sup>3</sup> / hab. ano
Pobre	<	2.500 m <sup>3</sup> / hab. ano
Crítica	<	1.500 m <sup>3</sup> / hab. ano

- BRASIL → 35.000 m<sup>3</sup> / hab. ano
- ESTADO DE SÃO PAULO → 2.468 m<sup>3</sup> / hab. ano
- PERNAMBUCO → 1.188 m<sup>3</sup> / hab. ano
- BACIA DO PIRACICABA → 408 m<sup>3</sup> / hab. ano
- BACIA DO ALTO TIETÊ → 201 m<sup>3</sup> / hab. ano

# Escassez de água

- 
- As bacias do Alto Tietê e do Piracicaba, Capivari e Jundiaí têm uma das menores disponibilidades hídricas/habitante do Brasil, agravada pelo fato de que a qualidade da água tem piorado significativamente no tempo - questão estrutural
  - 60 % da população Paulista.
  - 25 % do PIB do Brasil.
  - Para assegurar abastecimento a 21 milhões de pessoas (17 no Alto Tietê - RMSP e 4 na bacia PCJ ) e demais usos das águas do Alto Tietê e PCJ, é imprescindível a atuação conjunta e solidária entre os comitês dessas bacias.

# Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)

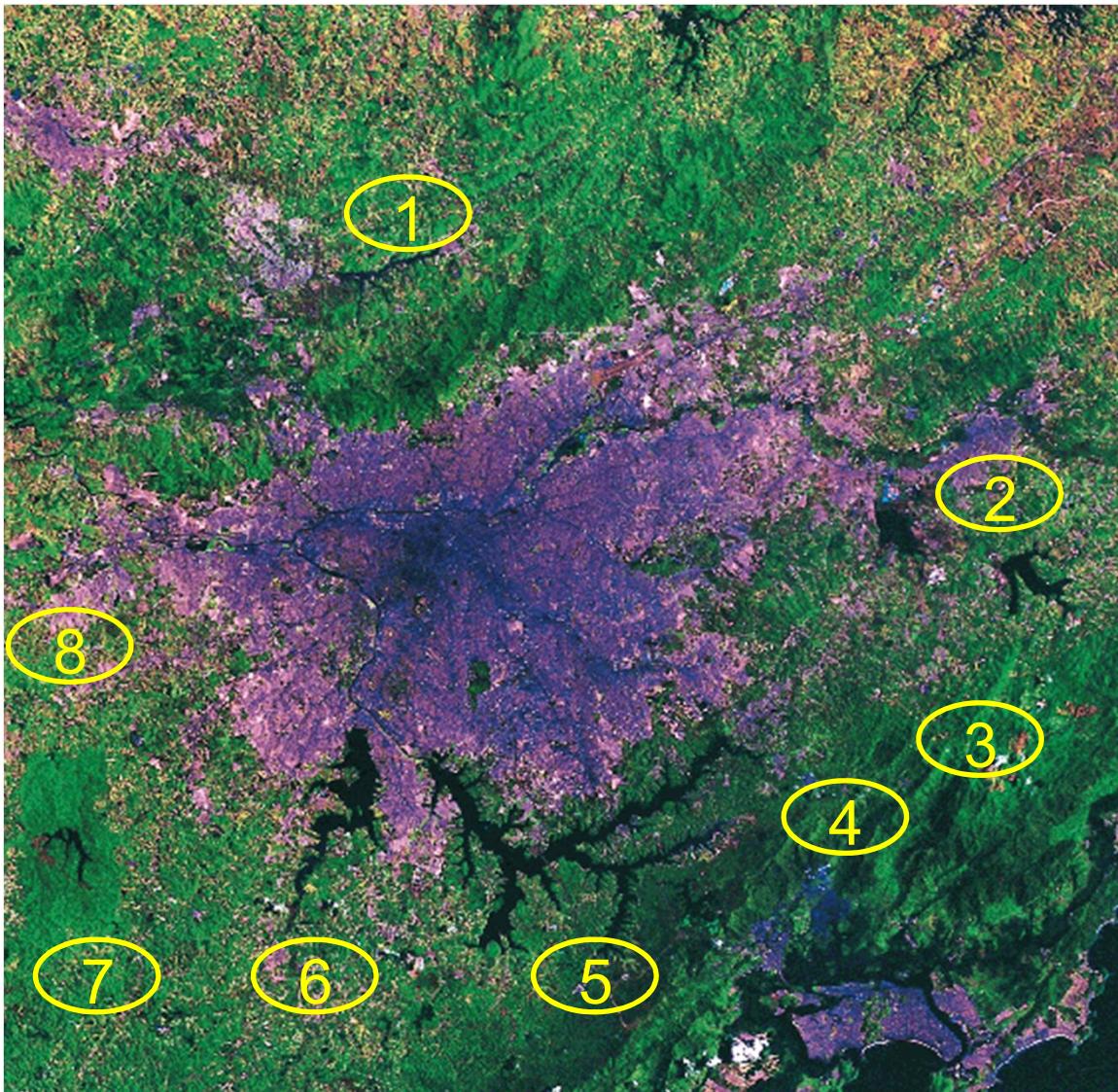


**8.051 km<sup>2</sup>**

- 17 milhões de habitantes em 39 municípios (10% da população do Brasil).
- A Sabesp opera 31 destes municípios.
- A Sabesp fornece água por atacado a sete municípios (via SAM), que operam a distribuição de água e a coleta de esgotos, com gestão comercial própria.

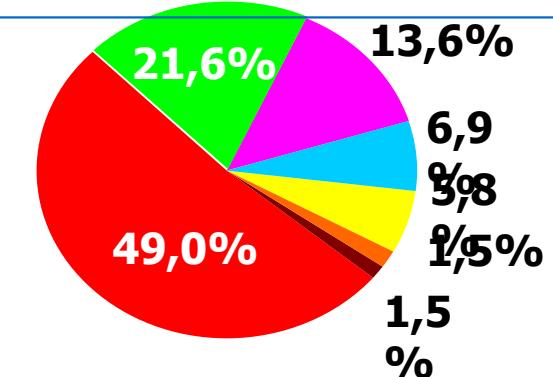
**Imagen do satélite Landsat**

# *Região Metropolitana de São Paulo*



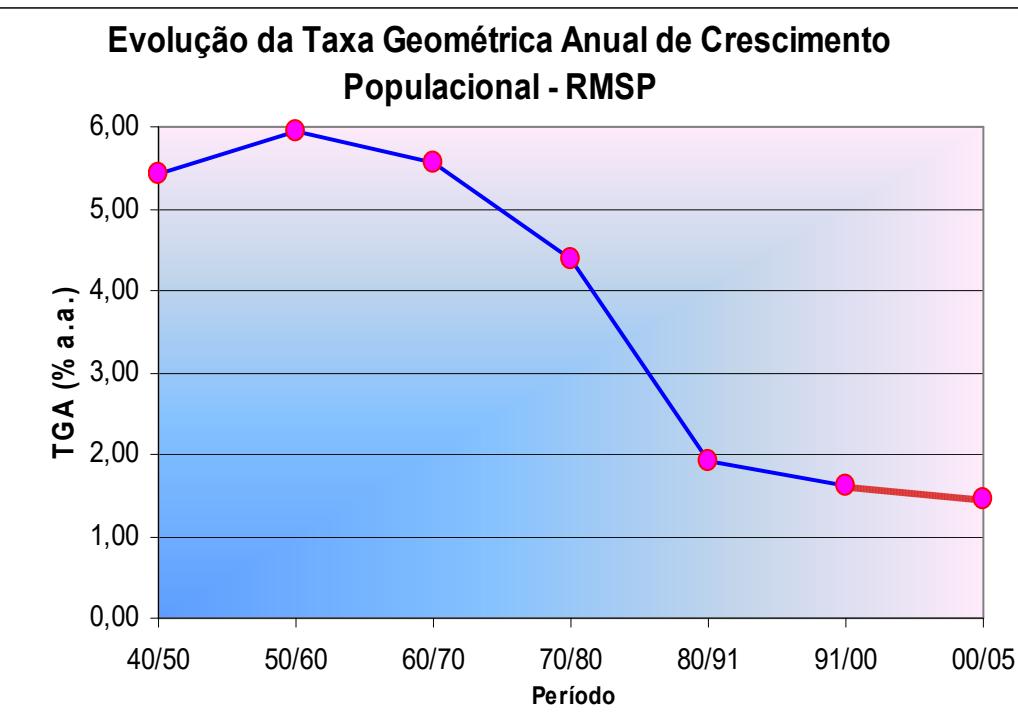
- 
- 1. Cantareira  $33,3 \text{ m}^3/\text{s}$**
  - 2. Alto Tietê  $15,0 \text{ m}^3/\text{s}$**
  - 3. Rio Claro  $4,0 \text{ m}^3/\text{s}$**
  - 4. Rib. da Estiva  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$**
  - 5. Rio Grande  $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$**
  - 6. Guarapiranga  $15,0 \text{ m}^3/\text{s}$**
  - 7. Alto Cotia  $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$**
  - 8. Baixo Cotia  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$**
- Total:  $74,4 \text{ m}^3/\text{s}$**

# Sistemas produtores



# Crescimento populacional na RMSP

## Comentários:



- a população praticamente dobrou a cada década, no período 40-80.
- apesar da redução observada na taxa no período 80-00, esta se dá sobre uma base muito grande (aprox. 250 mil pessoas/ano).
- agrava a situação o crescimento estar se dando intensamente em áreas de manancial.

# Região Metropolitana de São Paulo - RMSP

## *Características*

### a. A cidade formal

- Infra-estrutura consolidada
- Menor crescimento populacional
- Renda *per capita* maior
  - Consumo de água *per capita* elevado
  - A cidade da cidadania



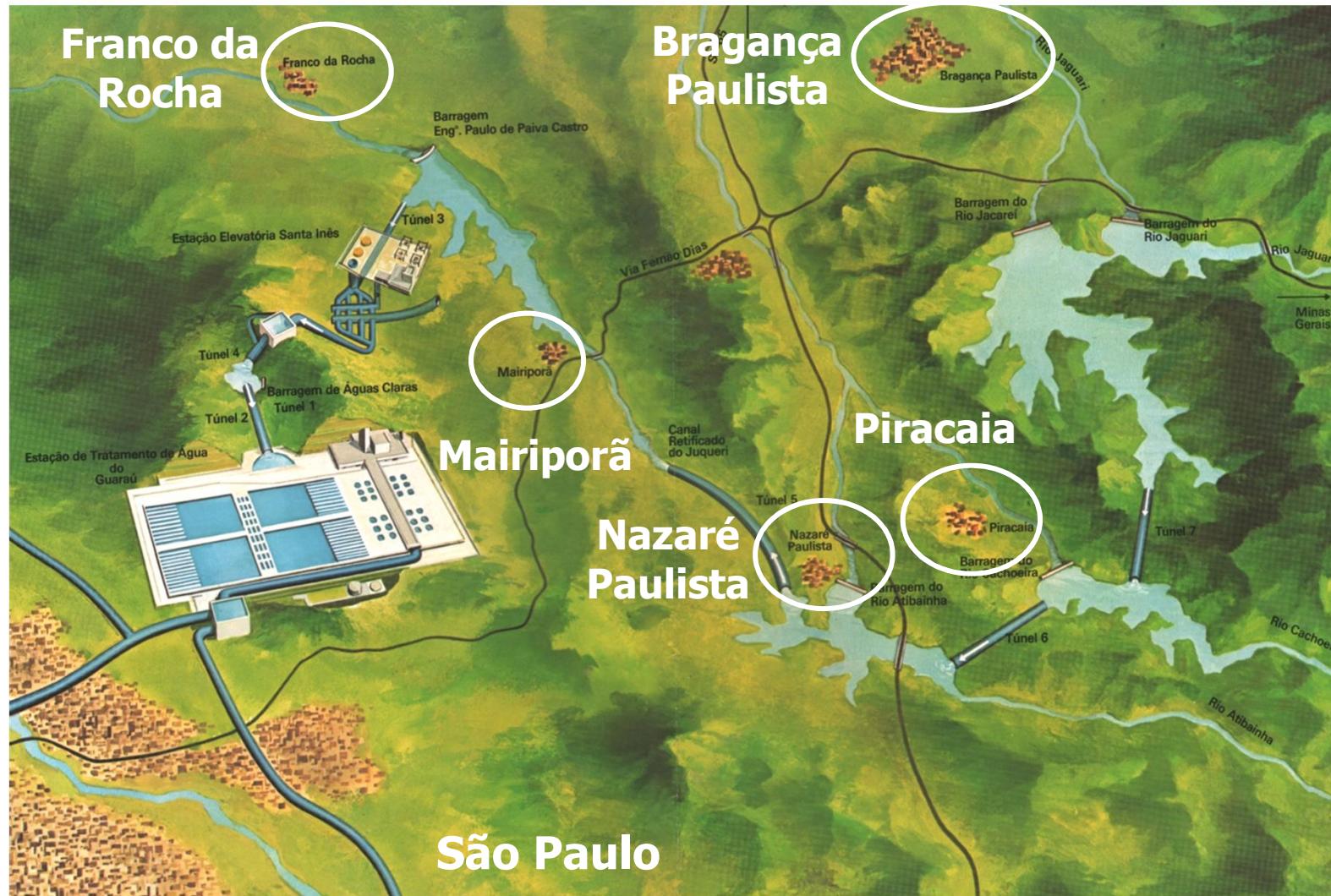
### b. A cidade informal

- Infra-estrutura deficiente
- Maior crescimento populacional
- Renda *per capita* menor
  - Consumo médio *per capita* menor
  - Ocupação de áreas de mananciais



# Mananciais de boa qualidade

- Em outras bacias e/ou distantes da RMSP (~ 70 km).



# Situação das Águas e dos Ecossistemas

## *Sistema Cantareira*

- Produção: 33,0 m<sup>3</sup>/s
- Bacia hidrográfica vai além do estado: Minas Gerais e São Paulo
- Conflitos de usos: Bacia do Alto Tietê versus Bacia do Piracicaba
- Situação legal: lei de proteção, até pouco tempo, não abrangia todo o sistema
- Alerta: riscos de acidentes e urbanização em função da duplicação das rodovias Fernão Dias e D. Pedro



# Situação das Águas e dos Ecossistemas

# *Sistema Cantareira*

# O ESTADO DE S. PAULO

## Falta de fiscalização facilita ação de loteadeiros

**Ação continua na Serra dos Cipós**

Estado e Prefeitura prometeram rigor para impedir as ocupações ilegais, mas nada tem sido feito; reportagem do 'Estado' constatou que falsas associações de garimpeiros ainda estão vendendo lotes na serra A uma "fazenda" a cooperativa pediu que de uma fundação criaria, ele se encarregou de os círculos, a repórter ouviu cinco críticos, demonstraram que os garimpeiros cabiam regularizan- que pre-





# O ESTADO DE S. PAULO

0 SET. 1998

## AMBIENT

# Falta de fiscalização na Cantareira continua



# O ESTADO DE S. PAULO

27 SET. 1990

# Loteamentos clandestinos ameaçam a Cantareira

# Situação das Águas e dos Ecossistemas

## *Sistema Guarapiranga* (e reversão do Capivari)

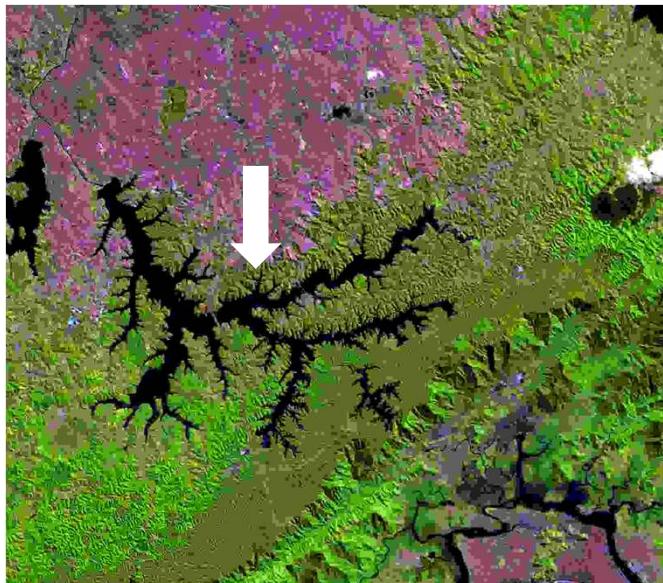
- Produção: 15,0 m<sup>3</sup>/s
- Programa de Saneamento da Bacia US\$ 336 milhões
- Problemas sérios de eutrofização e poluição
- Sabesp é usuária da água / represa da EMAE



# Situação das Águas e dos Ecossistemas

## *Sistema Rio Grande*

- Produção: 5,0 m<sup>3</sup>/s
- Problemas de eutrofização e poluição industrial



- Sabesp é usuária da água / represa da EMAE (Eletropaulo)
- Gestão Ambiental: Projeto Billings



ETA Rio Grande



# ÁREA DE CAPTAÇÃO DO RIO GRANDE



## **SISTEMA RIO GRANDE - OCUPAÇÃO DESORDENADA**



# **SISTEMA RIO GRANDE - ASSOREAMENTO DE AFLuentes**



# SISTEMA RIO GRANDE - POLUIÇÃO AFLUENTE



# Situação das Águas e dos Ecossistemas

## *Sistema Alto Tietê*

- Produção do SPAT 15,0 m<sup>3</sup>/s
- SPAT: Sabesp é usuária da água represas pertencem ao DAEE



- Conflitos de usos da água: abastecimento / controle de enchentes / irrigação / industrial / diluição de poluição
- Conflito jurídico: sítio industrial impede utilização plena das funções do sistema

# Situação das Águas e dos Ecossistemas

## *Sistema Rio Claro*



- ❑ Necessidade de proteção patrimonial e ambiental

- ❑ Produção: 4,0 m<sup>3</sup>/s
- ❑ Relíquia ambiental



# Situação das Águas e dos Ecossistemas

## *Sistemas Alto Cotia e Baixo Cotia*

- Produção: 1,0 m<sup>3</sup>/s (Alto Cotia) e 0,9 m<sup>3</sup>/s (Baixo Cotia)



Alto Cotia: sistema protegido / necessidade de conservação

Baixo Cotia: sistema degradado / necessidade de reabilitação e conservação

(Riscos:





## MENSAGEM

---

*“Pura, no lugar e no tempo certo,  
a água é um recurso essencial;  
contaminada, no lugar e tempo errado,  
é ameaça à vida”.*

*(Spirn, 1995)*

Muito Obrigado !!!!!

