

*Mudanças climáticas e as
interfaces com o saneamento*

Wanderley da Silva Paganini



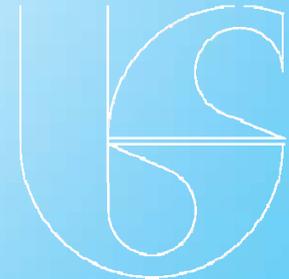
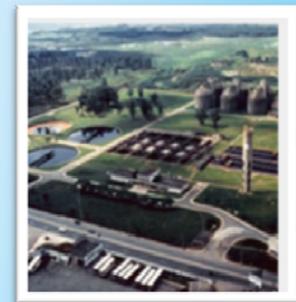
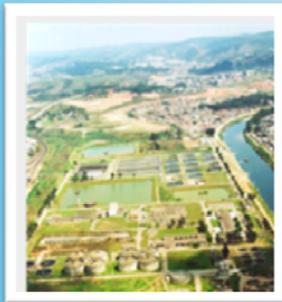
XXII Encontro Técnico
AESABESP
Congresso Nacional de
Saneamento e Meio Ambiente



São Paulo, 3 de agosto de 2011.



SANEAMENTO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

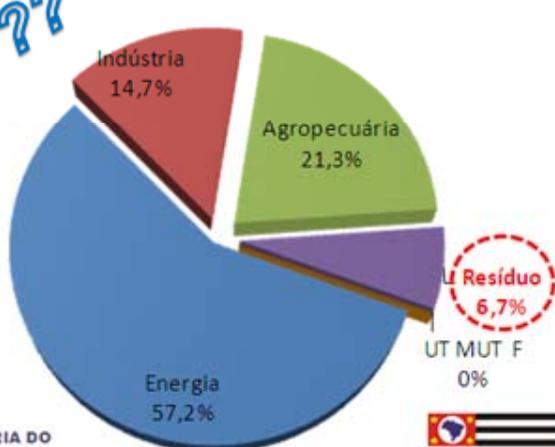


Inventário de GEE do Estado de São Paulo - 2005

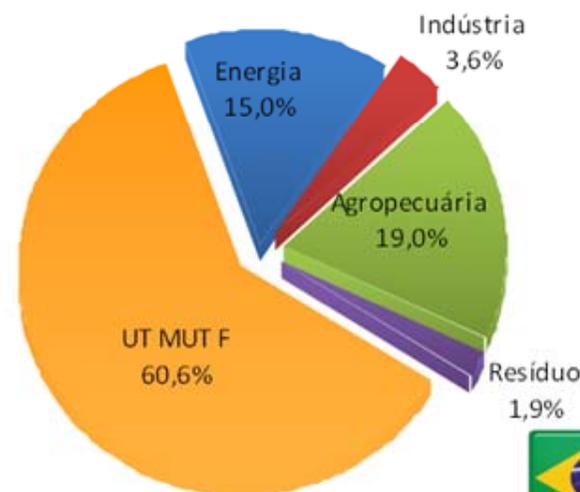
Emissões de GEE de São Paulo e do Brasil em 2005

Setor	São Paulo		Brasil		SP/BR (%)
	Emissão (Gg _{CO2eq})	Participação (%)	Emissão (Gg _{CO2eq})	Participação (%)	
Energia	80.017	57,2	328.808	15,0	24,3
Indústria	20.610	14,7	77.939	3,6	26,4
Agropecuária	29.818	21,3	415.754	19,0	7,2
Resíduo	9.366	6,7	41.048	1,9	22,8
UT MUT F	0	0,0	1.329.053	60,6	0,0
Total	139.811	100	2.192.602	100,0	6,4

Qual é o peso do Saneamento???

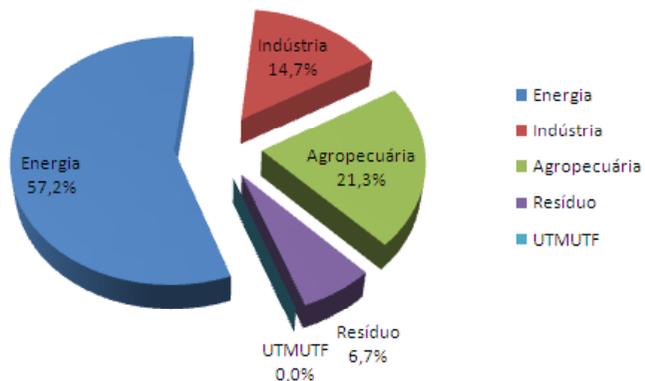


SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB

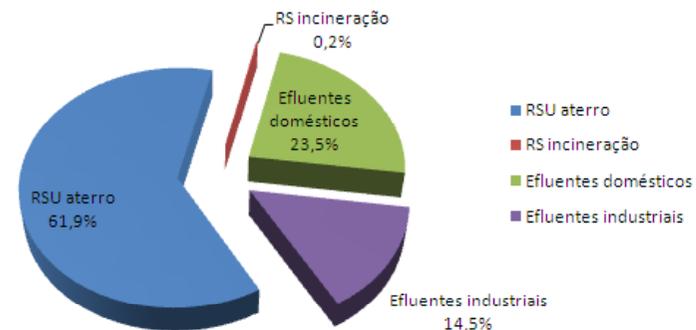


Qual é o peso do Saneamento???

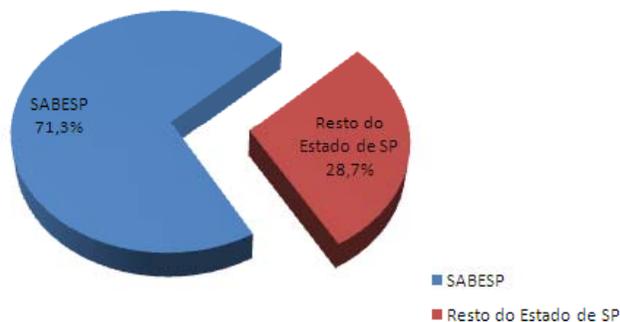
Emissões de GEE no Estado de São Paulo em 2005



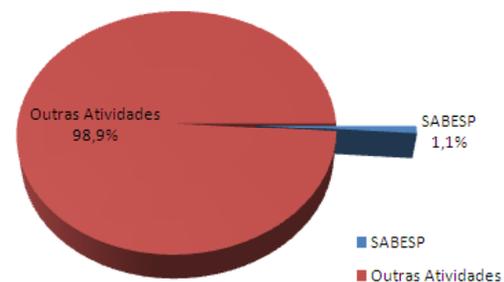
Emissões de GEE no Setor de Resíduos, por destinação, em 2005 no Estado de São Paulo (9.365Gg)



Emissões GEE no setor de saneamento (efluentes domésticos) em 2007



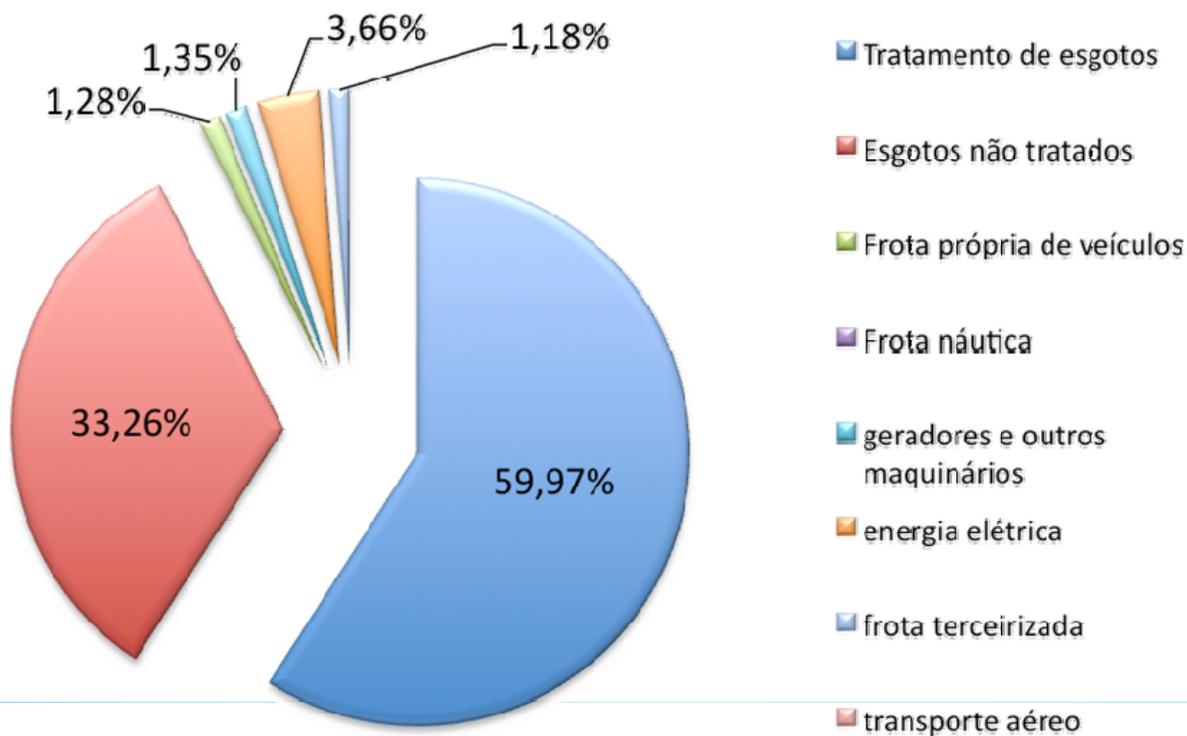
Emissões de GEE da SABESP (efluentes domésticos) em relação ao Estado de SP



Sabesp

Inventário de Emissões de GEE 2008 (ano base 2007)

Porcentagem das Emissões de GEE da Sabesp



93,23%





Companhia Espírito Santense de Saneamento CESAN



Etapa I - Inventário

Resultados

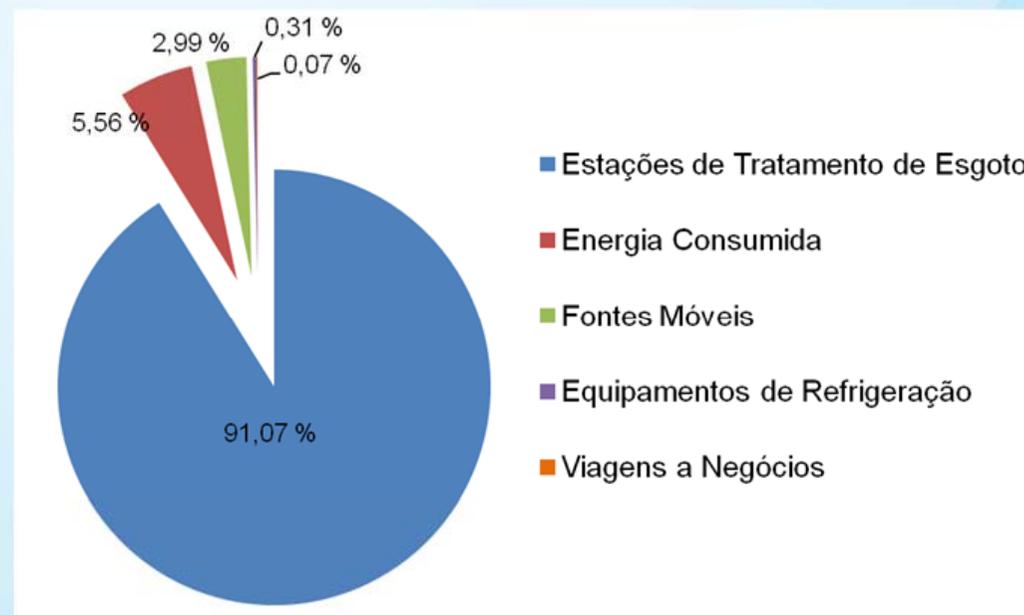


Figura 1 : Resultado por fonte de emissão exposto em porcentagem do total de emissões de GEE da CESAN.



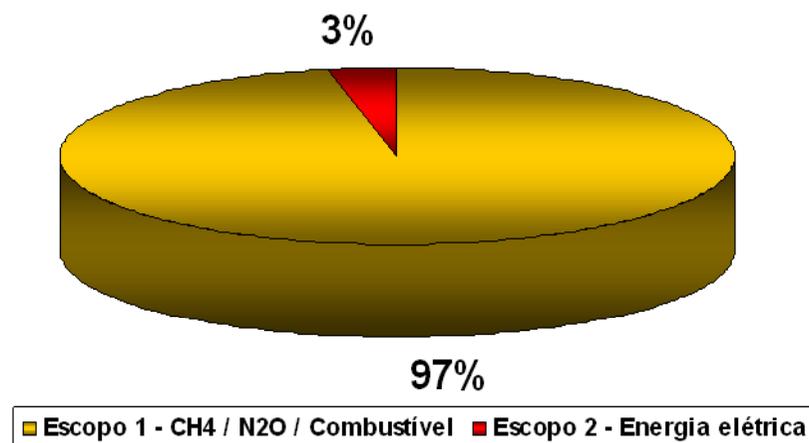
Companhia de Saneamento do Paraná SANEPAR

Inventário GEE na Sanepar

Inventário GEE 2009

- Emissão total: 411.084 ton CO₂ eq

Emissão de GEE Sanepar 2009 (ton CO₂ eq)



● *Eventos Extremos*



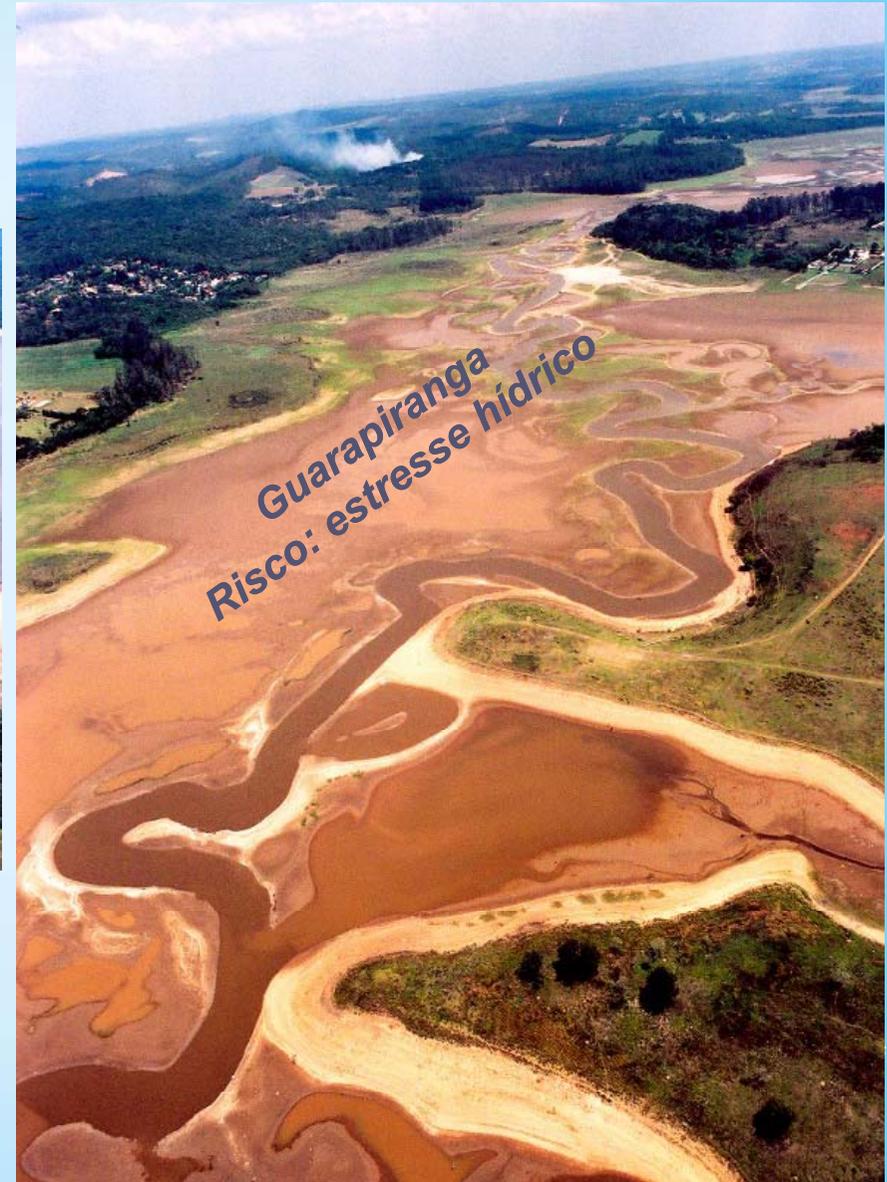
Rua 25 de março, 1889



Regime de estiagem



*Reserva Florestal do Morro Grande
Represa Pedro Beicht: estresse hídrico*



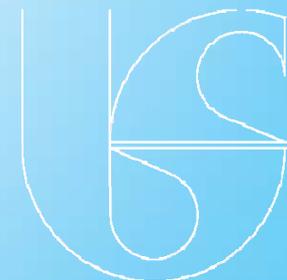
 *Regime de chuva*



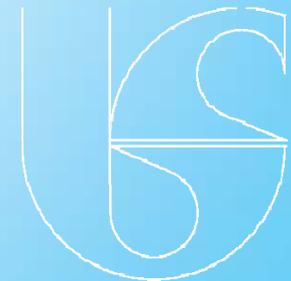
São Paulo, 2011



○ *Regime de chuva*
Enchente do Rio Canoa
Franca 2008



Estiagem e Concentração de Poluentes



Estiagem e Eutrofização



Bloom de algas em 01/09/2001



Medida emergencial: instalação de barreira de contenção para algas do gênero *microcystis* sp



Crescimento anárquico de *Salvinia* em 2004



Crescimento anárquico de *Salvinia* em 2004



Bloom de algas em 01/09/2001

● *Chuvas Intensas, erosões e assoreamentos*



Fonte: Adaptado de Isaac Volschan Jr - UFRJ, 2011

**Chuvas intensas e
segurança estrutural**



Represa Paiva Castro



Represa Águas Claras



Captação do Sistema Rio Grande / Billings

**Chuvas
intensas e
poluição
difusa**





Nível do mar e intrusão salina



Ressaca 03/05/2011 – Santos e Guarujá



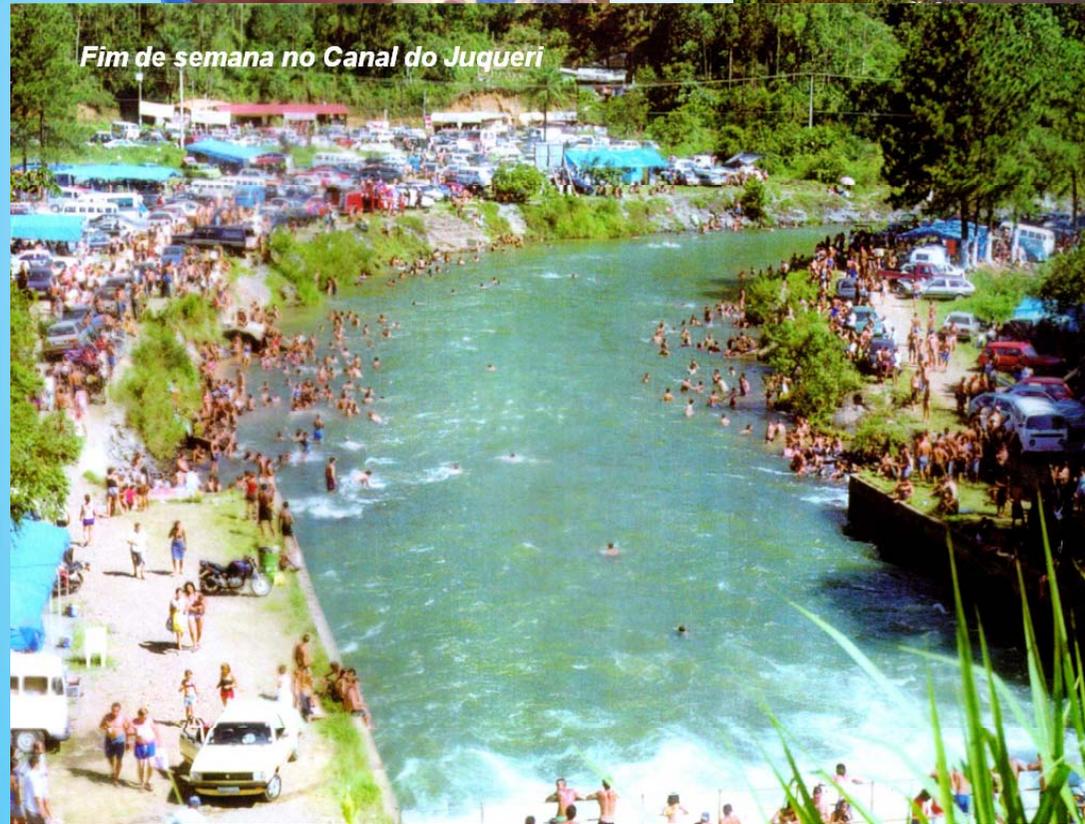
Inundação Costeira



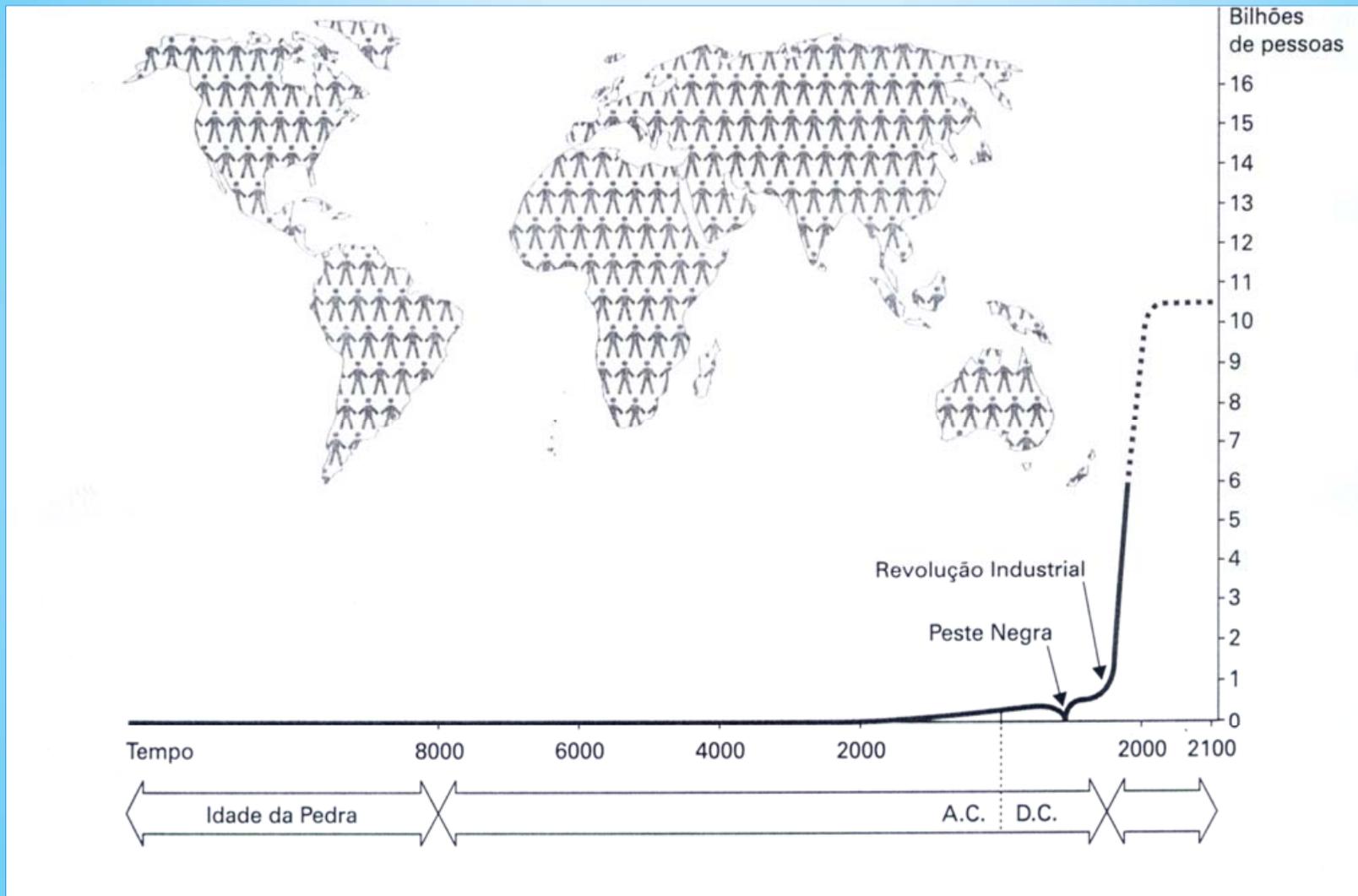
Ponta da Praia - 1967



Temperatura e consumo de água



A curva de crescimento exponencial da população



Fonte: Introdução à Engenharia Ambiental - A crise ambiental

Se bilhões de pessoas empenhadas em deixar para trás a miséria seguirem os passos dos habitantes dos países ricos, haverá enorme impacto sobre os recursos naturais.



RECURSOS RENOVÁVEIS, COMO O BAMBU NA CHINA, PODEM SER FUNDAMENTAIS.

População mundial:
200 milhões
1 dC

1 BILHÃO
1800

2 BILHÕES
1930

3 BILHÕES
1960

4 BILHÕES
1974

5 BILHÕES
1987

6 BILHÕES
1999

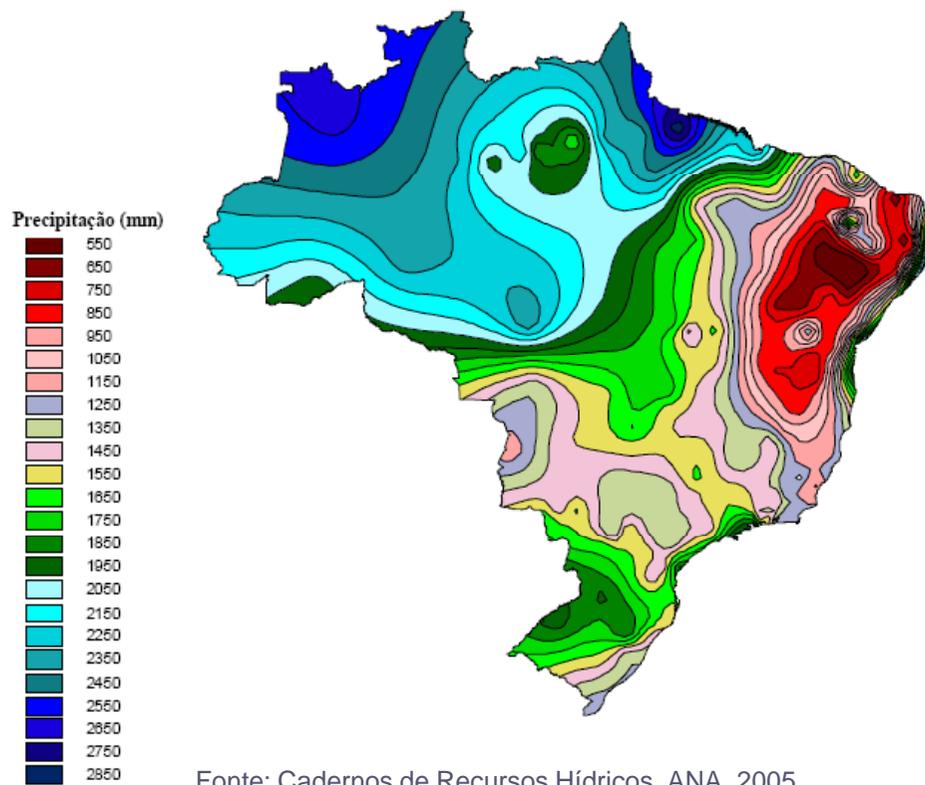
7 BILHÕES
2011

8 BILHÕES
2024

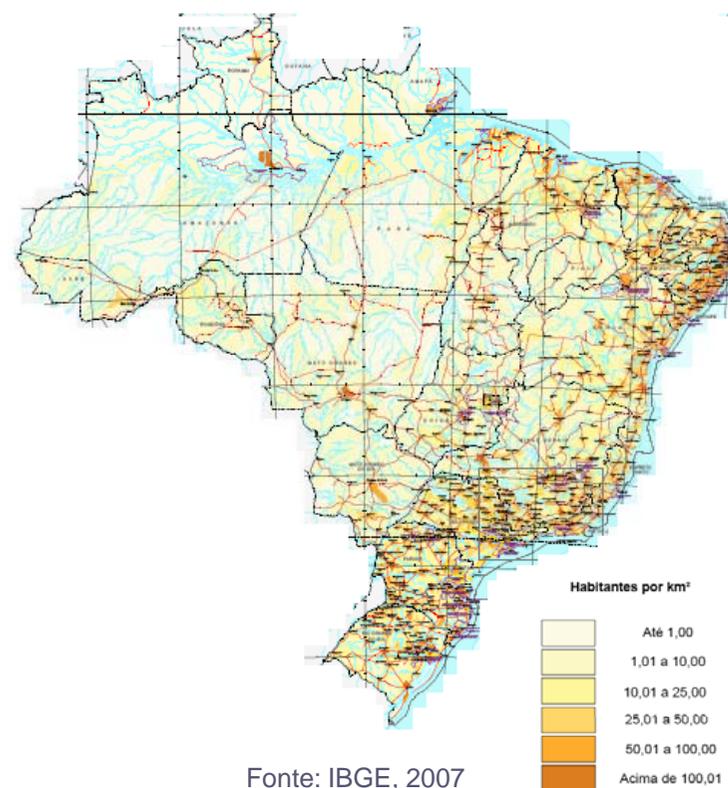
9 BILHÕES
2045

PROJETADO

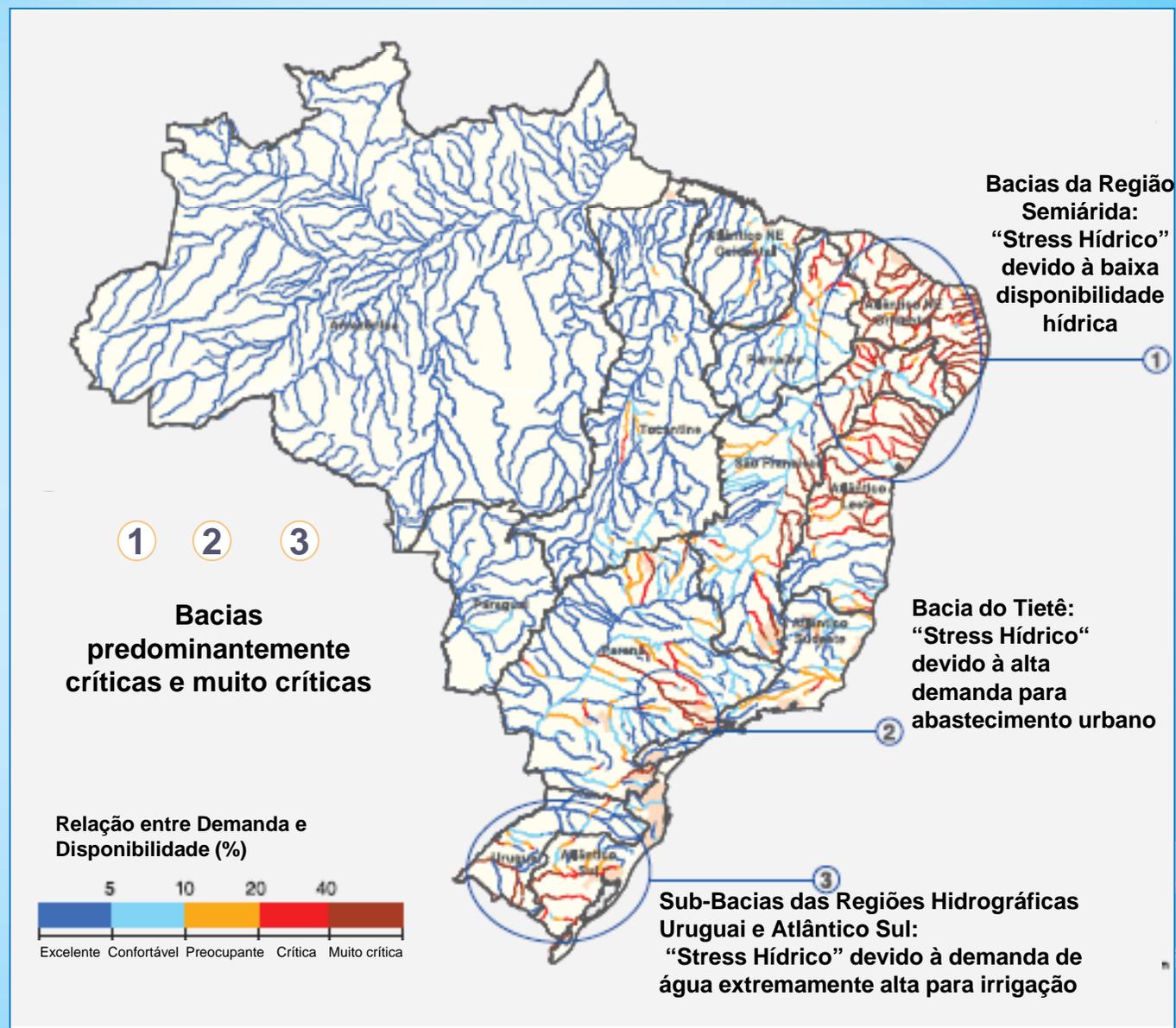
Precipitação Média anual



Densidade demográfica



Situação dos principais trechos de rios brasileiros quanto à relação demanda/ disponibilidade hídrica.

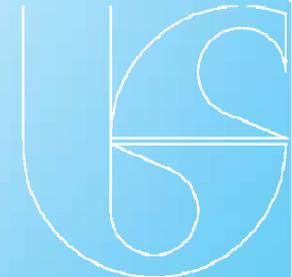


Fonte: adaptado de "Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil" (ANA, 2009)

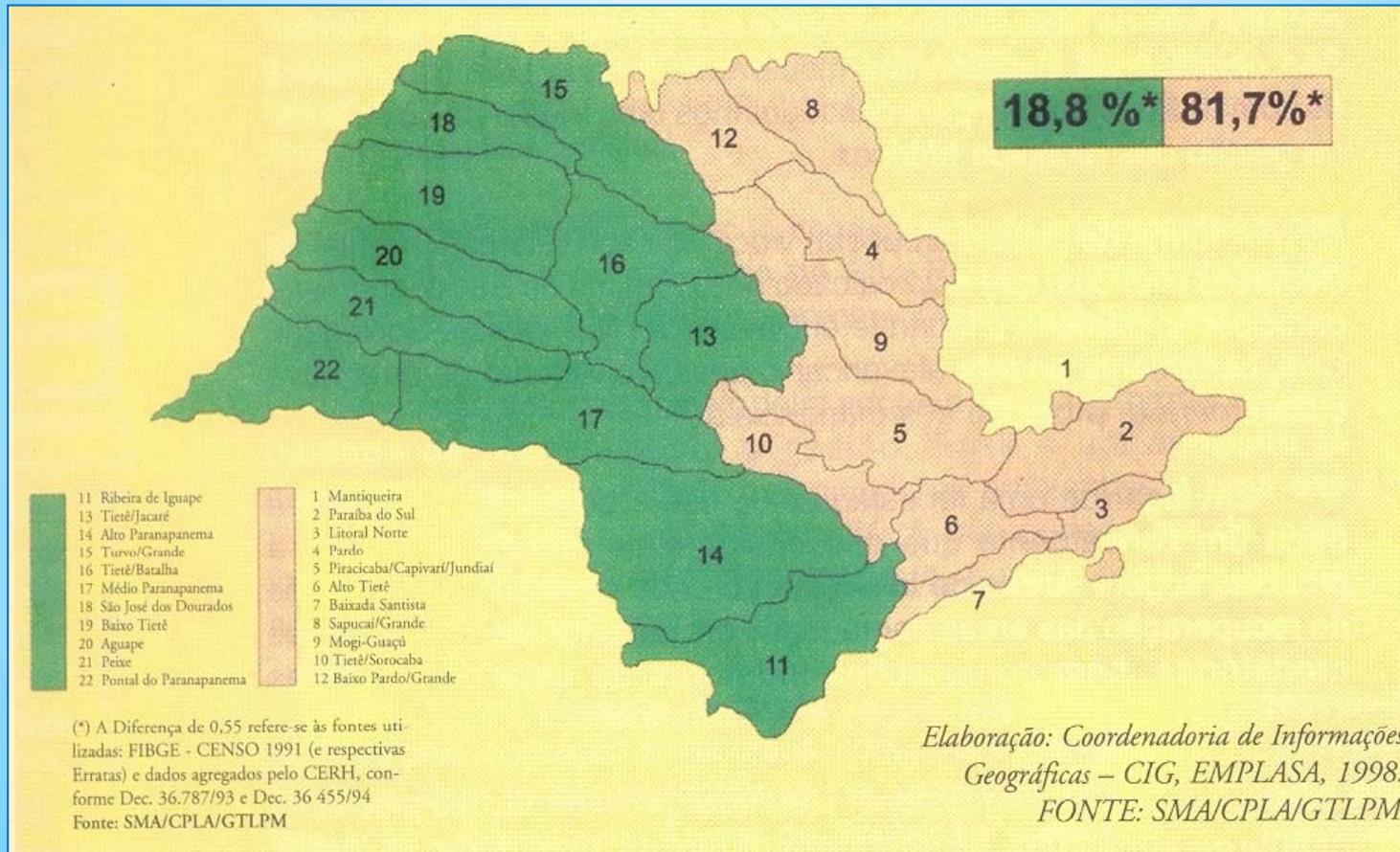
● *Hoje no Estado de São Paulo:*

12%

- Gerenciamento dos recursos
- Ações integradas
- Gestão dos Usos múltiplos
- Despoluição
- Uso racional da água



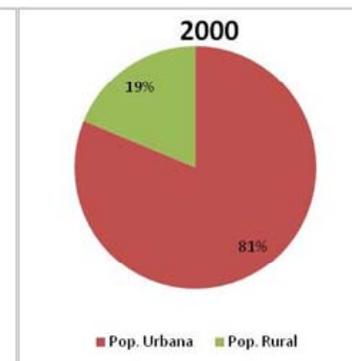
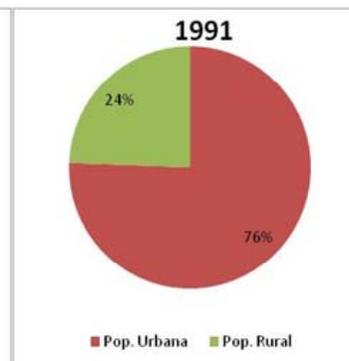
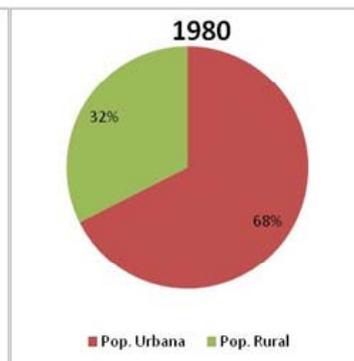
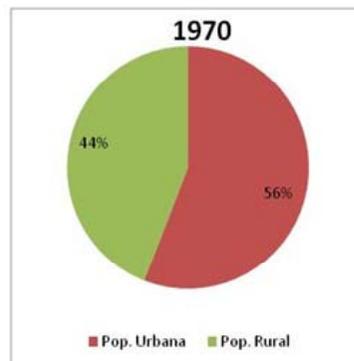
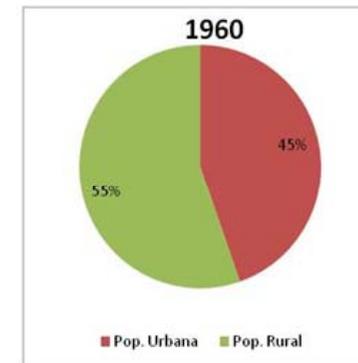
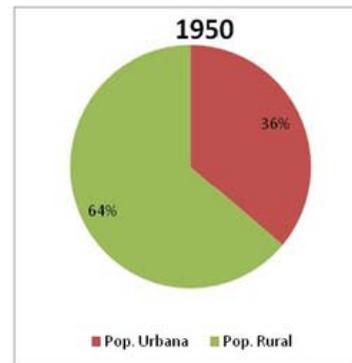
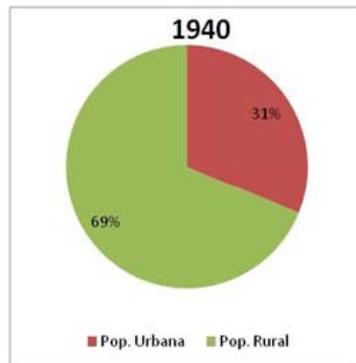
Distribuição Percentual da População do Estado



Bacias Críticas

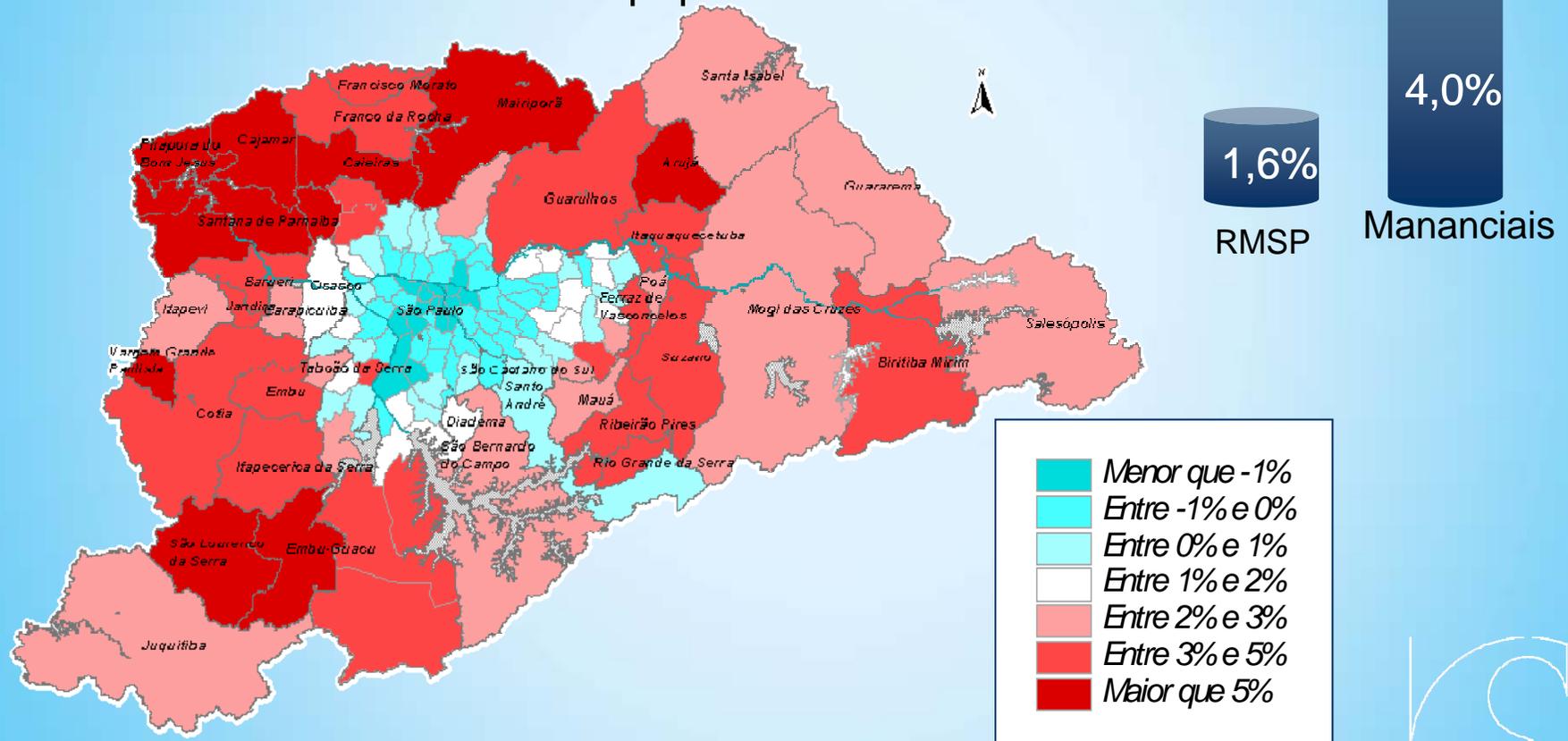


Evolução da População Urbana e Rural no Brasil 1940-2000



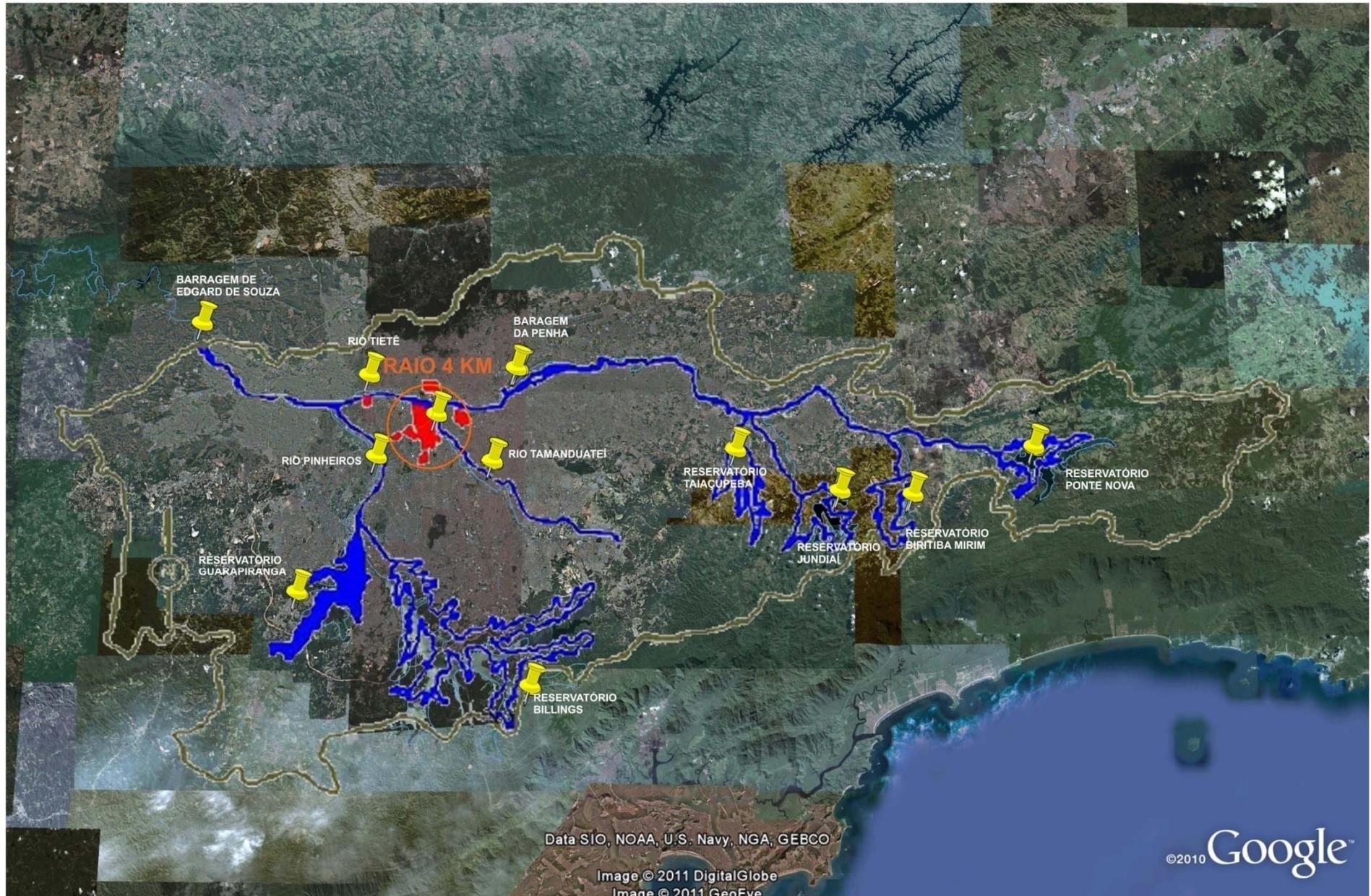
“Centrífuga” social e ocupação de mananciais - RMSP

Taxas anuais de crescimento populacional 2000-2005

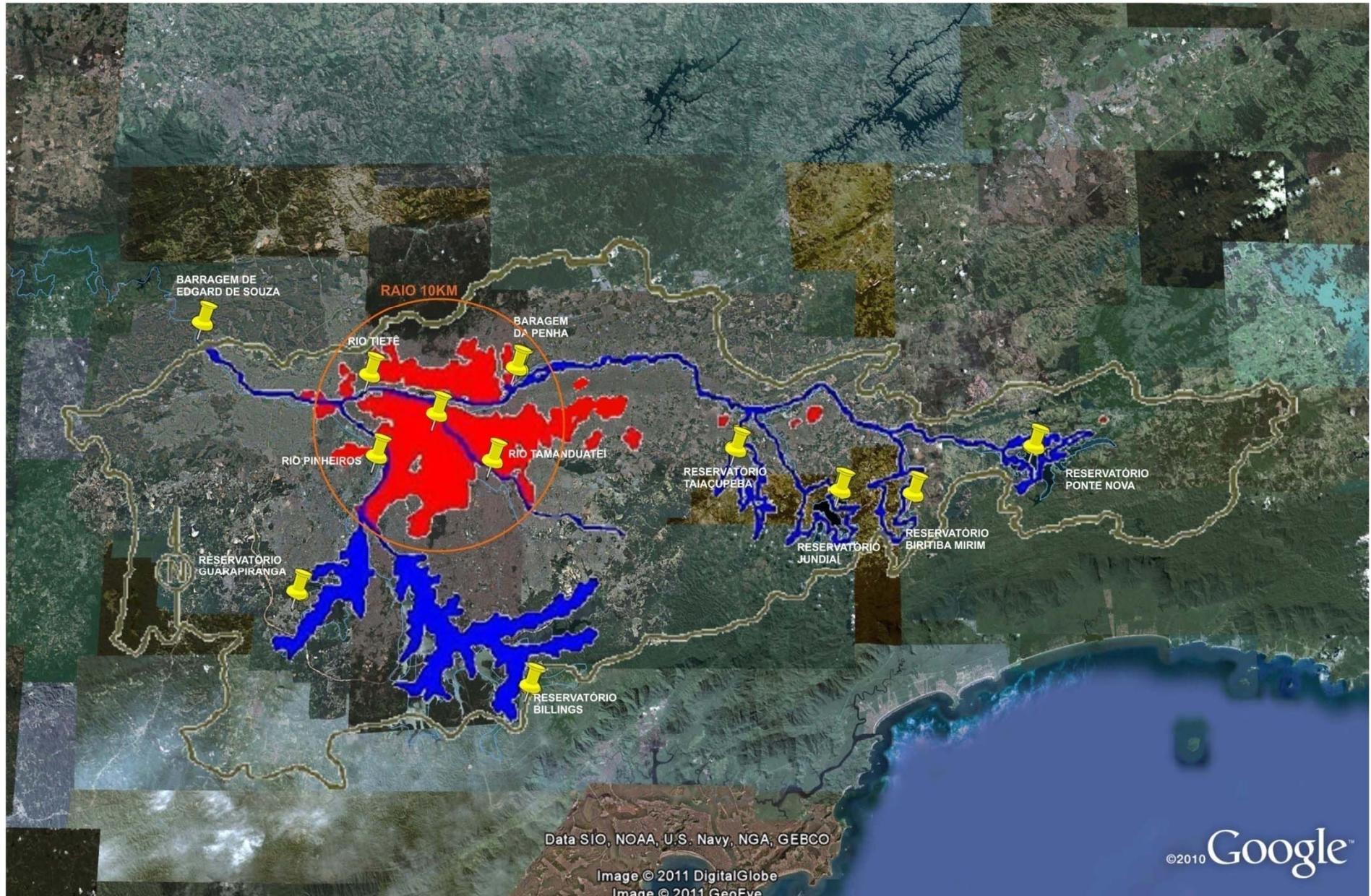


A tendência de crescimento periférico se mantém até 2025

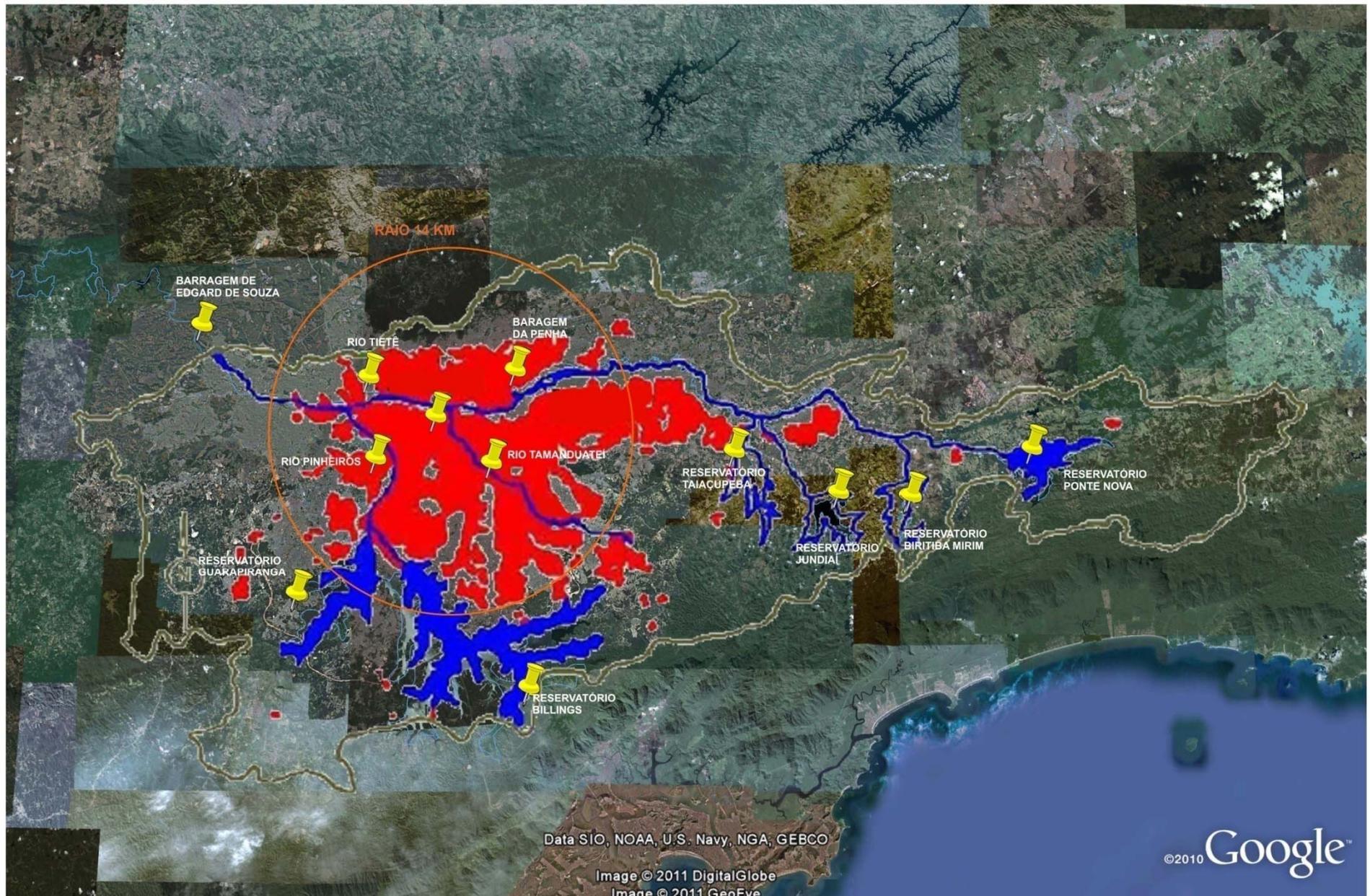
Evolução da Mancha Urbana - 1905



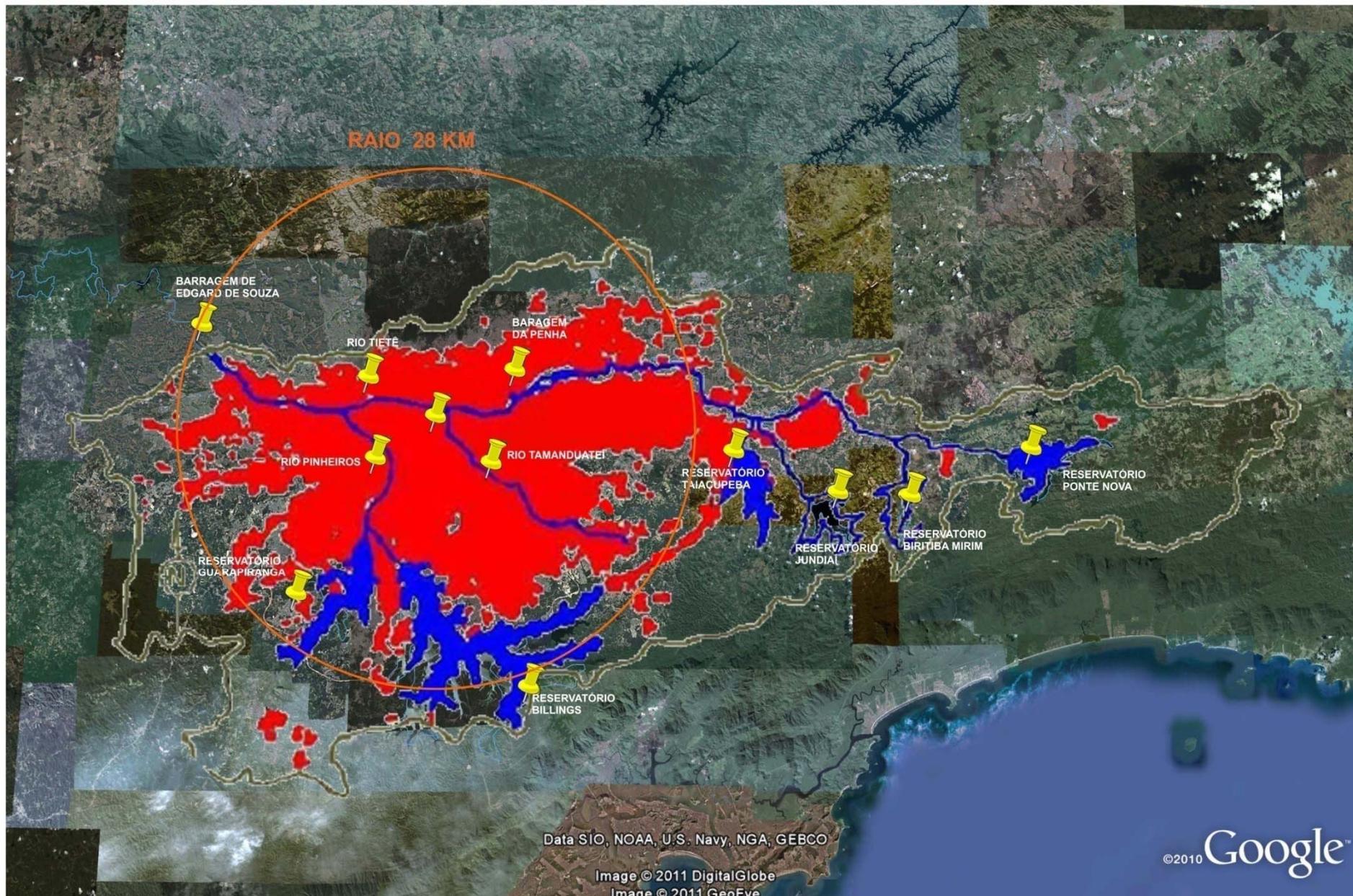
Evolução da Mancha Urbana - 1954



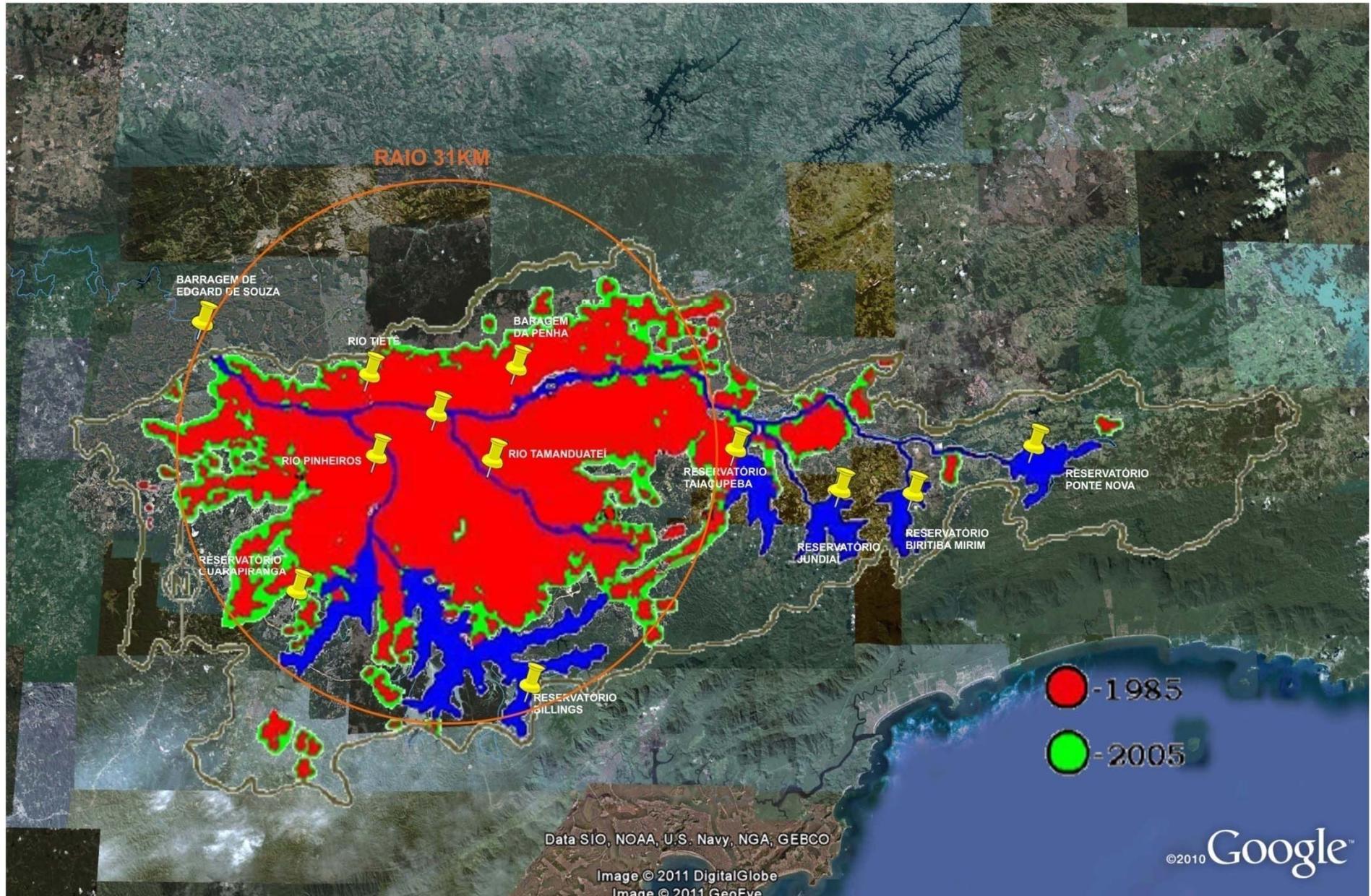
Evolução da Mancha Urbana - 1973



Evolução da Mancha Urbana - 1985



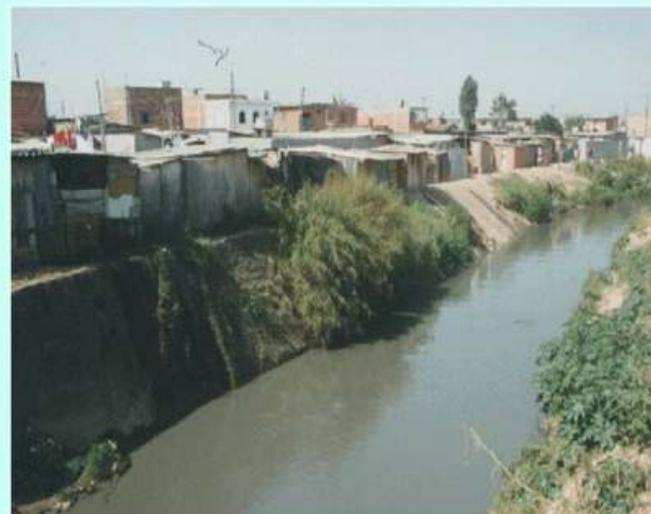
Evolução da Mancha Urbana – 1985 e 2005



○ *Problemas em áreas de mananciais*



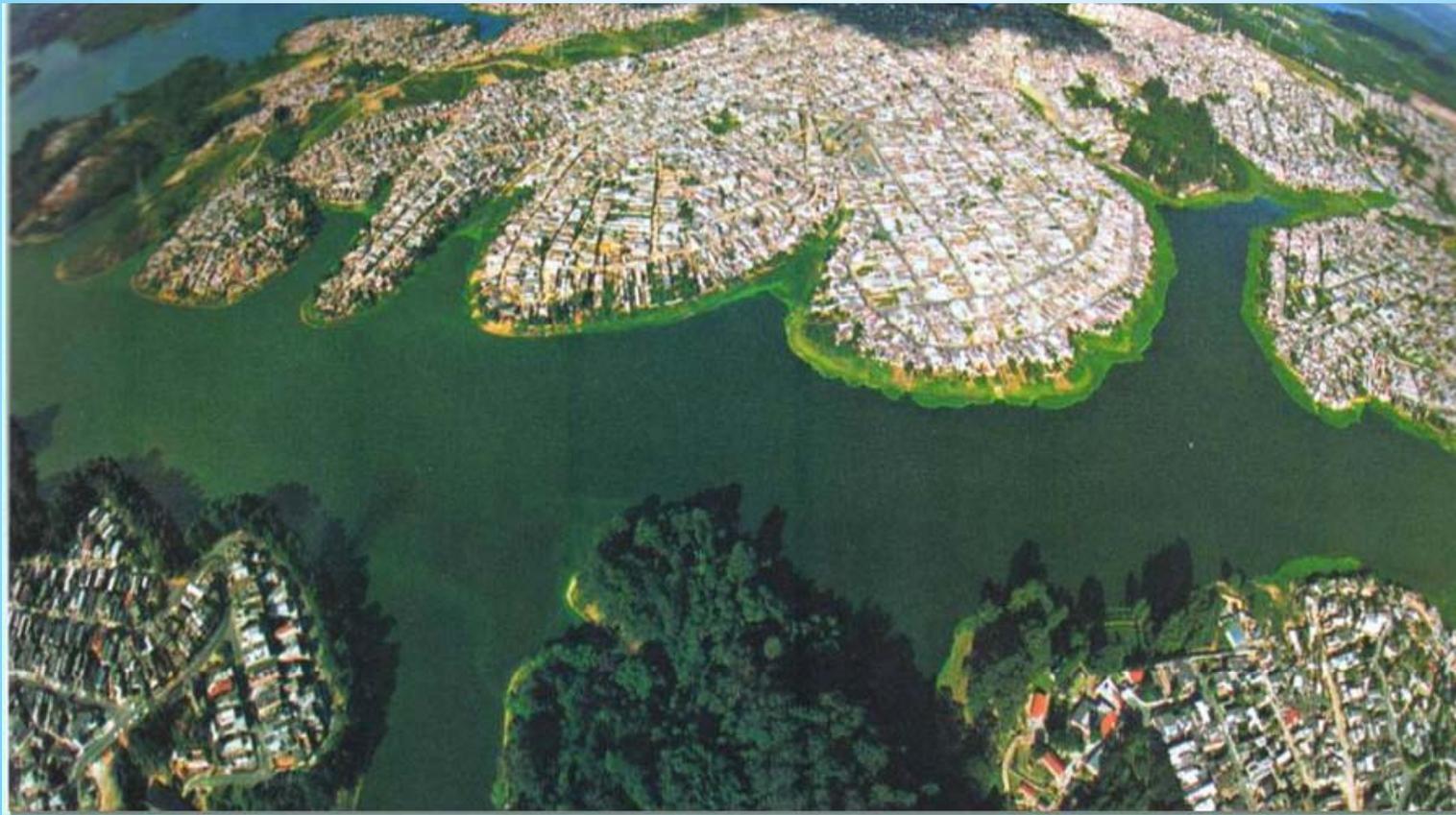
- Ocupação irregular
- Lançamentos de esgotos in natura



○ *Ocupação em área de manancial*



○ *Ocupação em área de manancial*



Saneamento

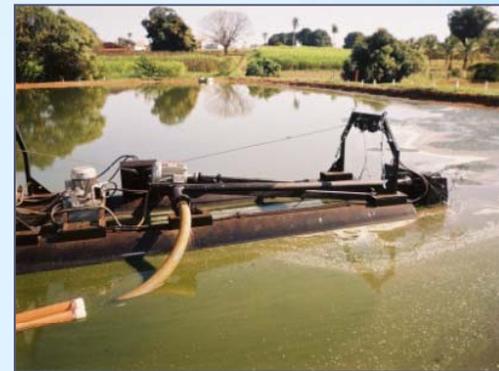
O que pode ser feito?





Limpeza de lagoas

Ações operacionais



Estudos sobre
Cobertura de Lagoas
de Estabilização de
Esgotos e Destruição
de Metano

Ações operacionais



ETE Guzolândia - SP



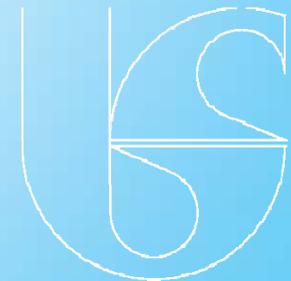
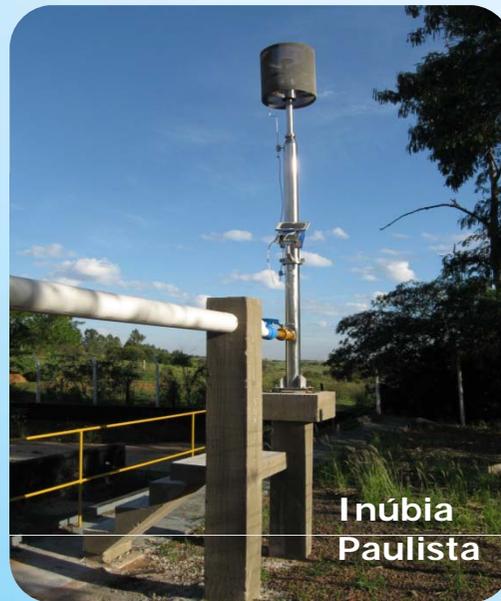
ETE Jambeiro - SP

Recuperação de biogás em lagoas anaeróbias

- Cobertura de lagoas anaeróbias com lonas com a finalidade de evitar a emissão de metano, por meio de sua queima ou reaproveitamento.
- O biogás poderá ser:
 - queimado
 - reaproveitado para geração de energia elétrica;
 - reaproveitado para geração de energia térmica;
 - utilizado para produção de hidrogênio (futuro);
 - reaproveitado para outros usos (injeção na rede de distribuição de gás, engarrafamento do biogás).



○ *Biogás: queima ou recuperação*

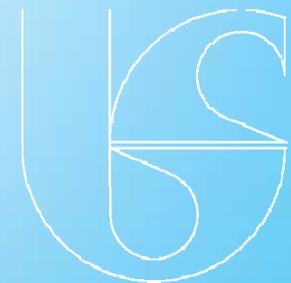


● Automação de estações de tratamento de esgotos

Ações operacionais



Compostagem



Compostagem

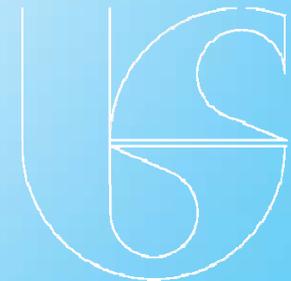
Ações operacionais



○ *Uso agrícola do Lodo de ETE - Biossólidos*

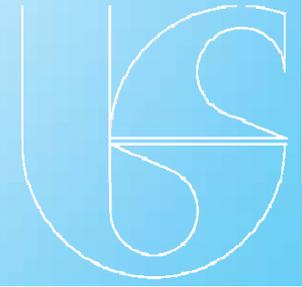


Ações operacionais



Reúso

Ações operacionais



Fertirrigação



Fonte: SABESP - Unidade de Negócio Baixo Tietê

Ações operacionais



Fertirrigação



Acções operacionais



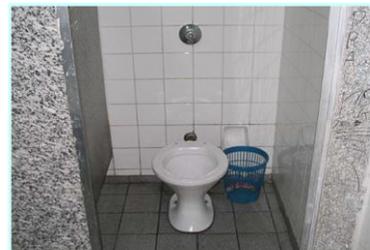
Uso Racional da Água



Torneiras convencionais antes das intervenções



Torneiras com fechamento automático após as intervenções



Bacia e válvula 12 L antes das intervenções



Bacia e válvula 6 L após as intervenções

PURA Sabesp

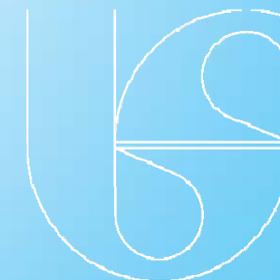
Bacia e válvula 12 L antes das intervenções



Bacia e válvula 6 L após as intervenções



Torneiras com fechamento automático após as intervenções



Reflorestamento



US

Geração de energia

Pequena Central Termelétrica - PCT

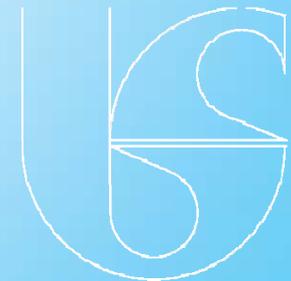
Geração de energia elétrica a partir do biogás produzido em digestores, lagoas anaeróbias ou RAFAs



○ *Geração de energia*

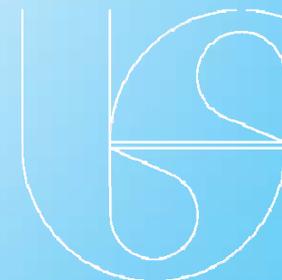
Pequena Central Hidrelétrica - PCH

Exploração do potencial hidráulico para geração de energia elétrica



Iniciativas

- Participação nas discussões climáticas globais
- Avaliação das vulnerabilidades e gerenciamento de adaptações
- Governança e gestão integrada
- Capacitação institucional
- Transparência e envolvimento social
- Conservação e uso racional
- Restrições de uso e ocupação do solo
- Gestão da demanda
- Planos de emergência! Para cheias e secas! Preparação!
- Instrumentos econômicos; incentivos, precificação
- Mudanças institucionais
- Educação Ambiental





Muito obrigado!

Wanderley da Silva Paganini

e-mail: wpaganini@sabesp.com.br

