

O sistema hídrico da região metropolitana de São Paulo

Origens, evolução e implicações urbanísticas e socioambientais

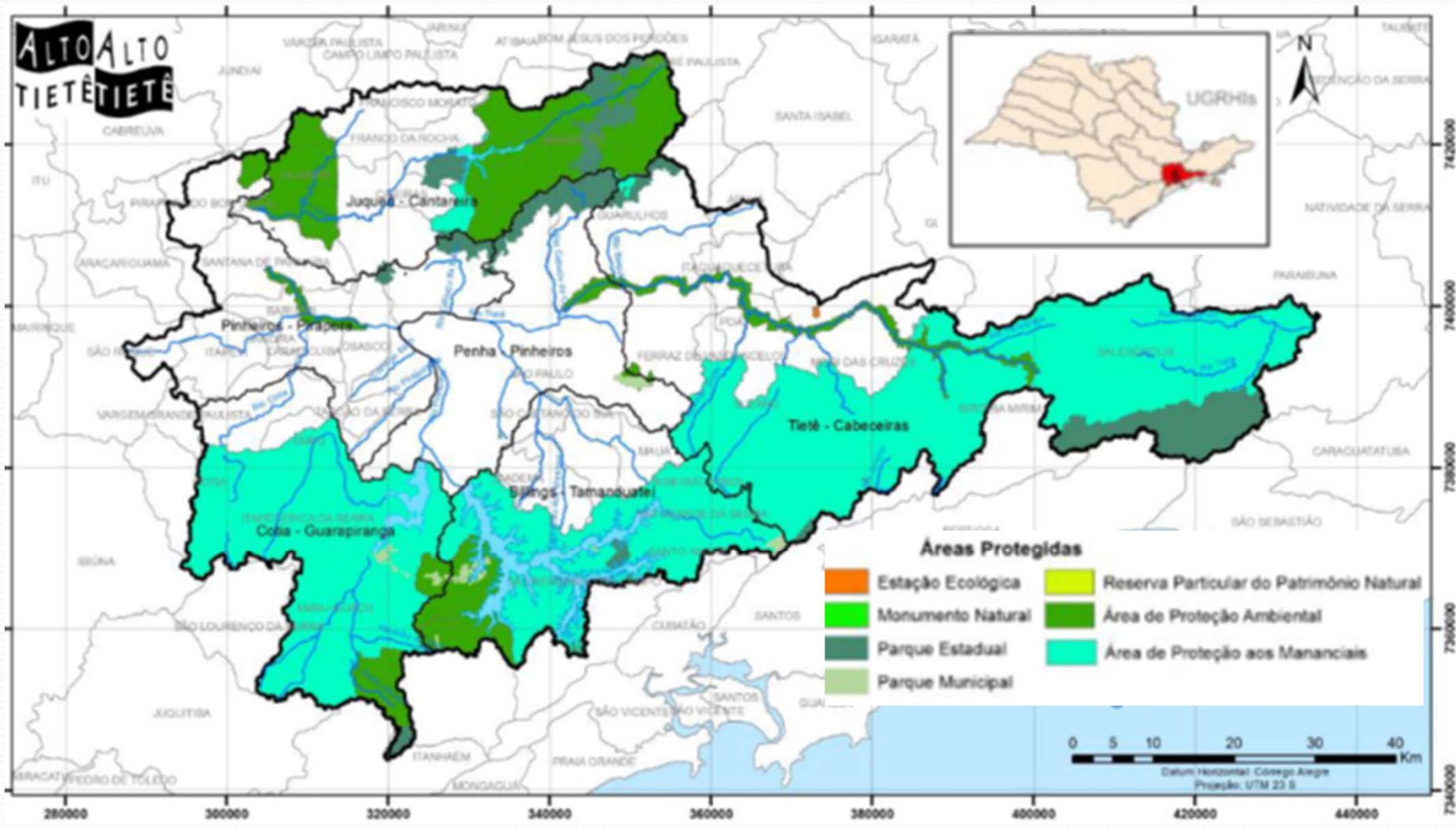
A importância do tema

- Seabra, O. C. L. em sua tese de Doutorado¹ afirma:

“Em resumo, discutir esse processo de valorização dos rios e várzeas exige compreender a retificação como uma **circunstancia necessária da montagem do sistema hidrelétrico de São Paulo**, que em essência compreende as usinas geradoras, as linhas de transmissão da corrente elétrica, o sistema de canais de escoamento interligados, a construção de represas e barragens que além das suas finalidades, confluíam na realização de drenagem das várzeas.”

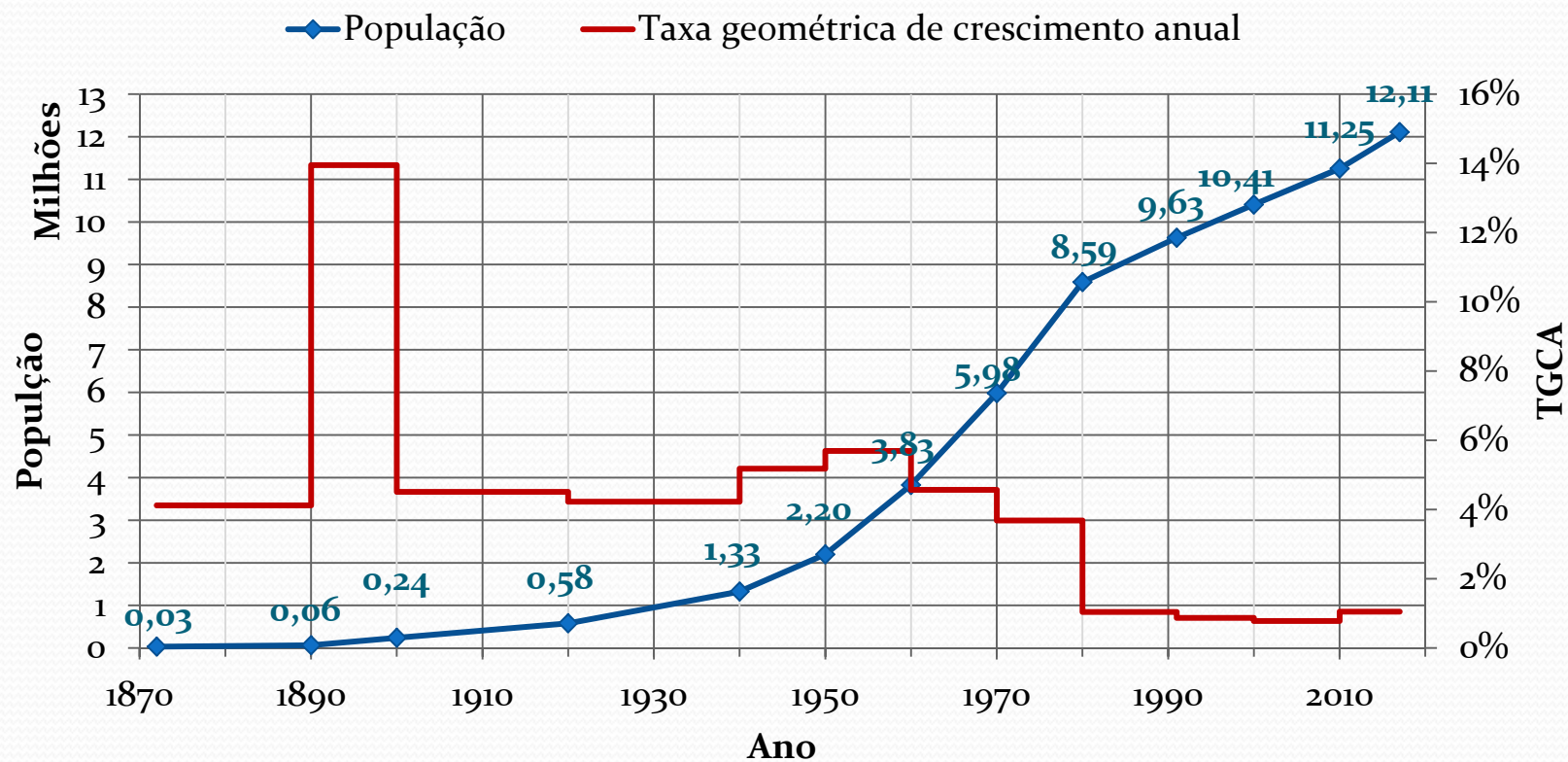
¹ Os meandros dos rios nos meandros do poder

Tietê e Pinheiros : Valorização dos Rios e das Várzeas na cidade de São Paulo

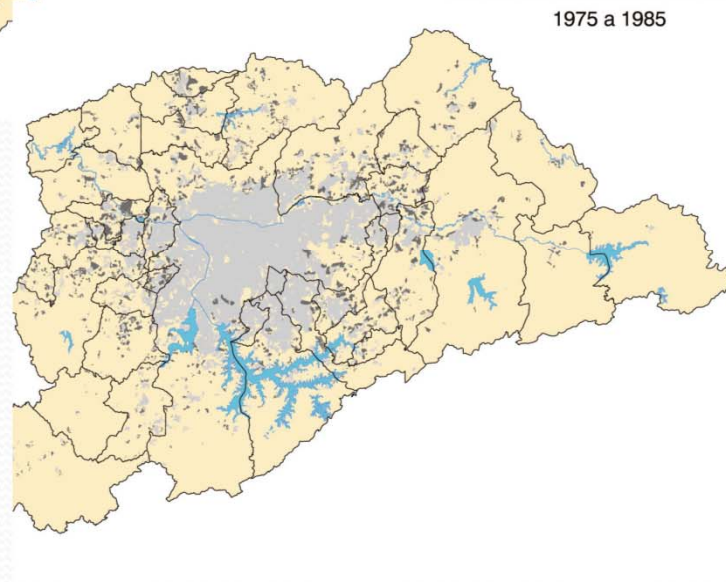
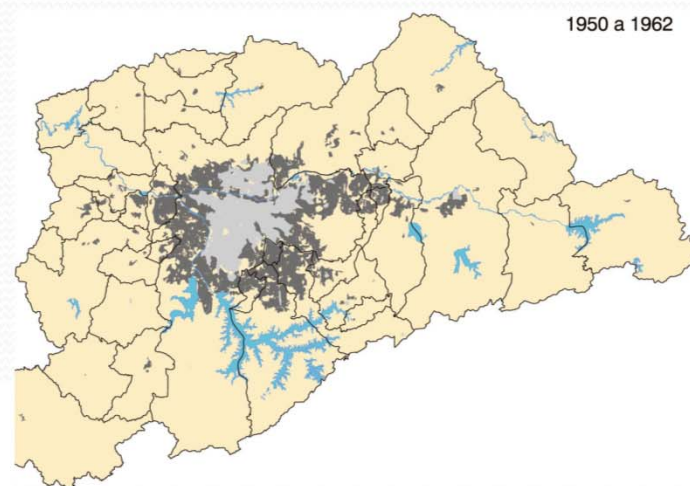
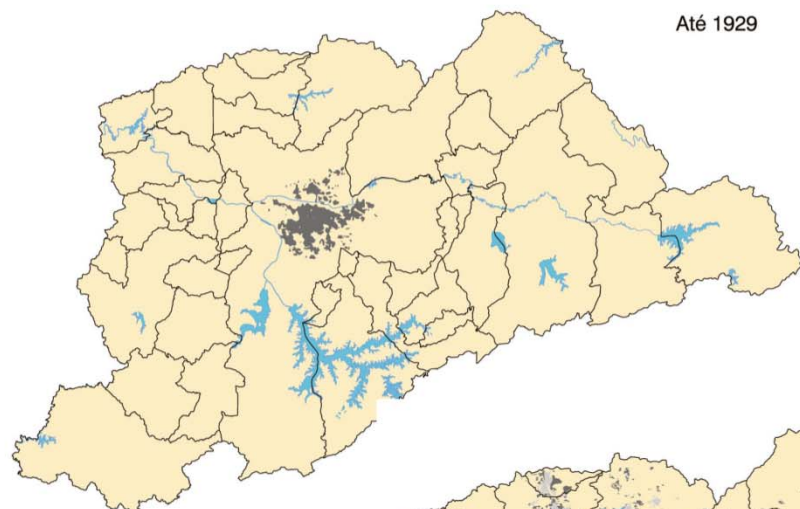


A cidade de São Paulo

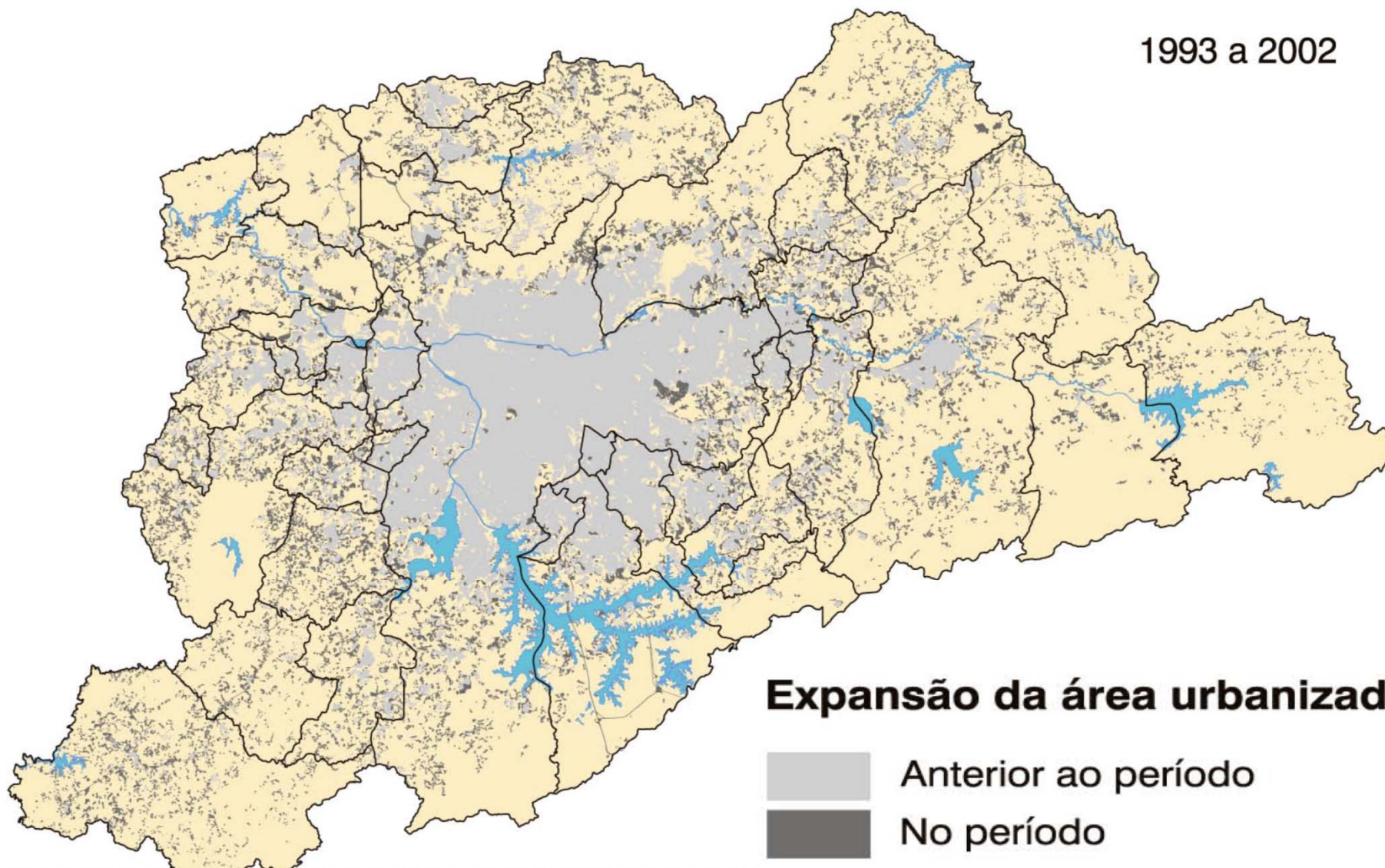
População do Município de São Paulo



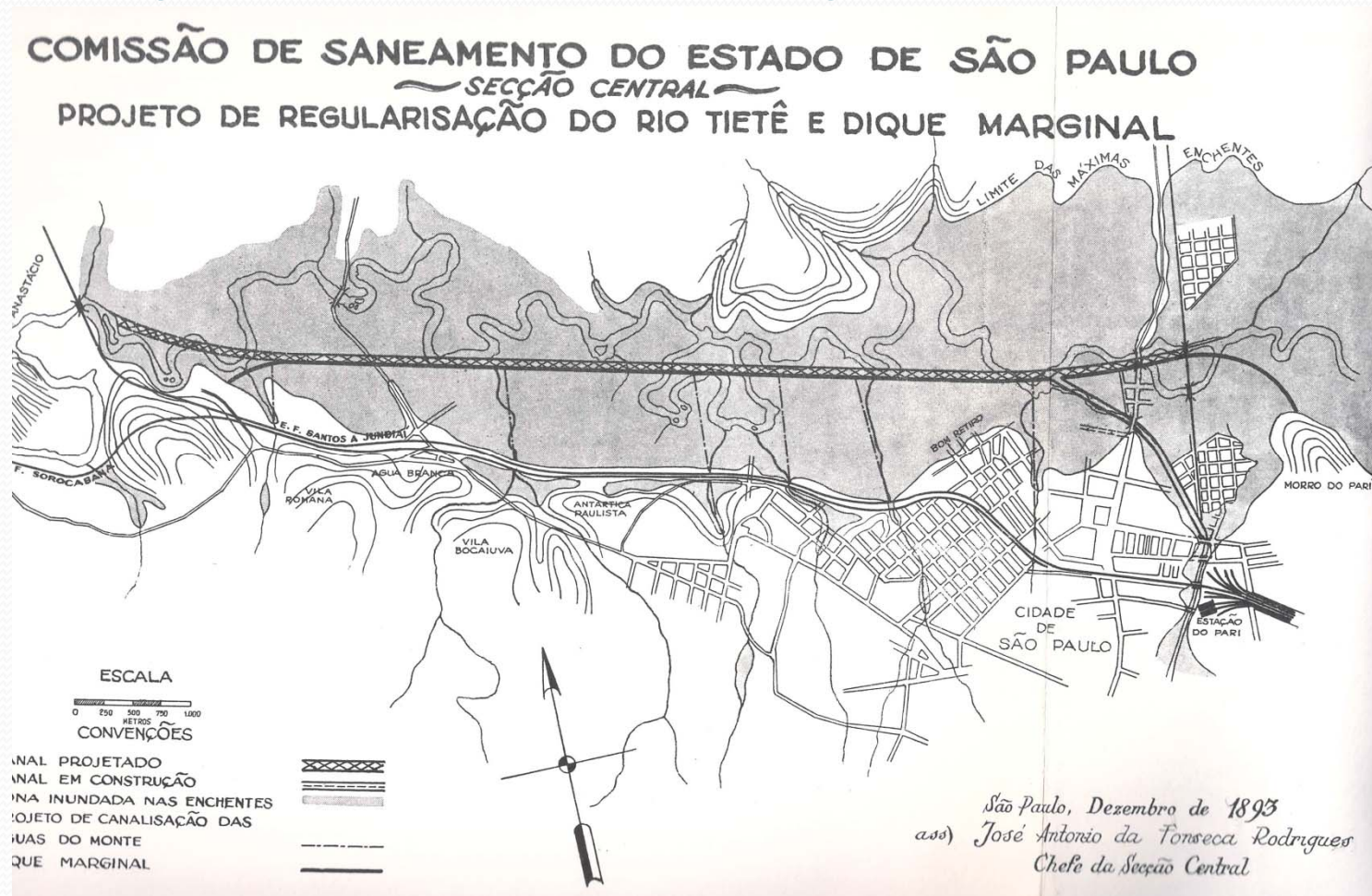
A evolução da ocupação na RMSP



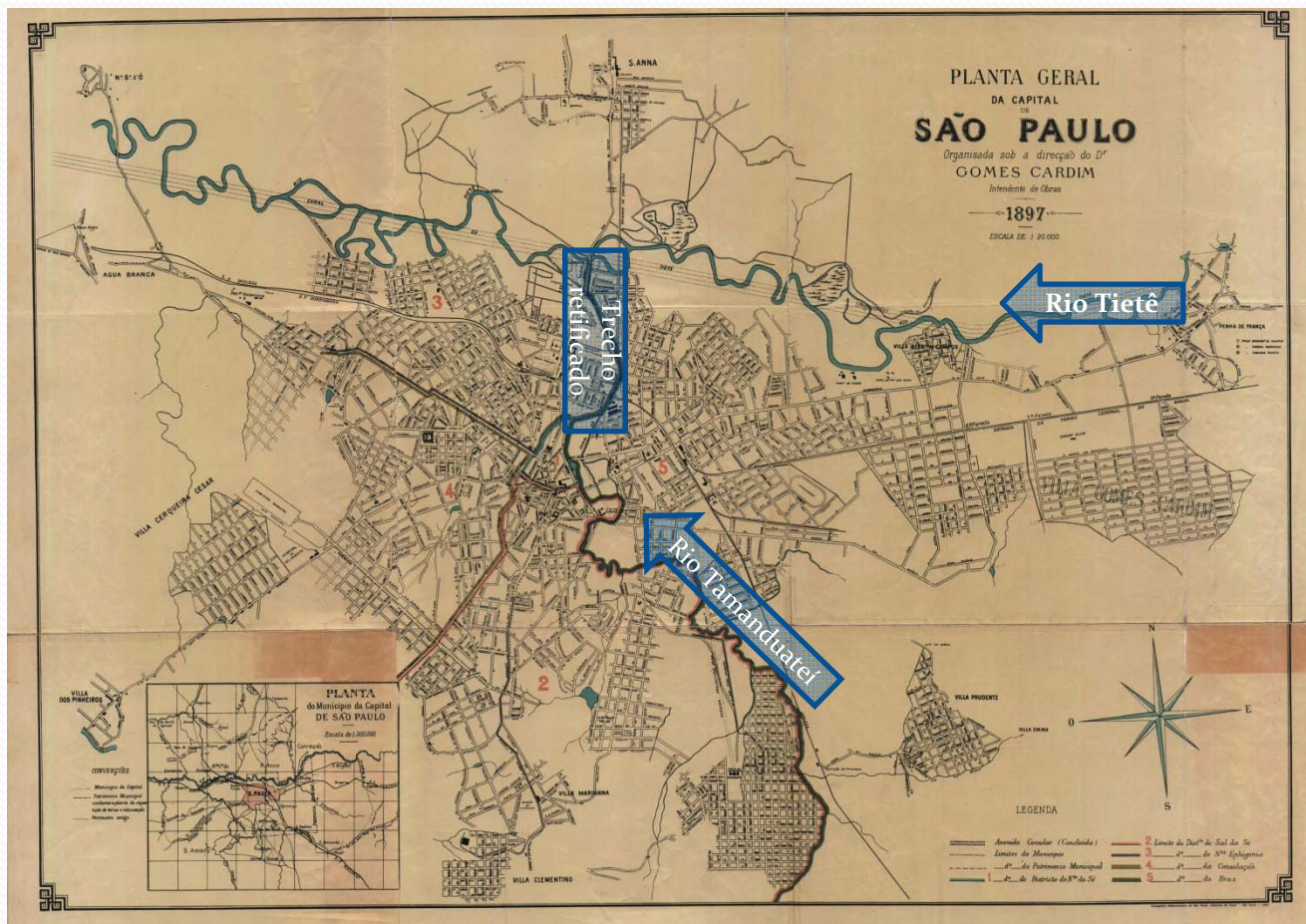
1993 a 2002



O Projeto de retificação de 1893



São Paulo no final do Século XIX



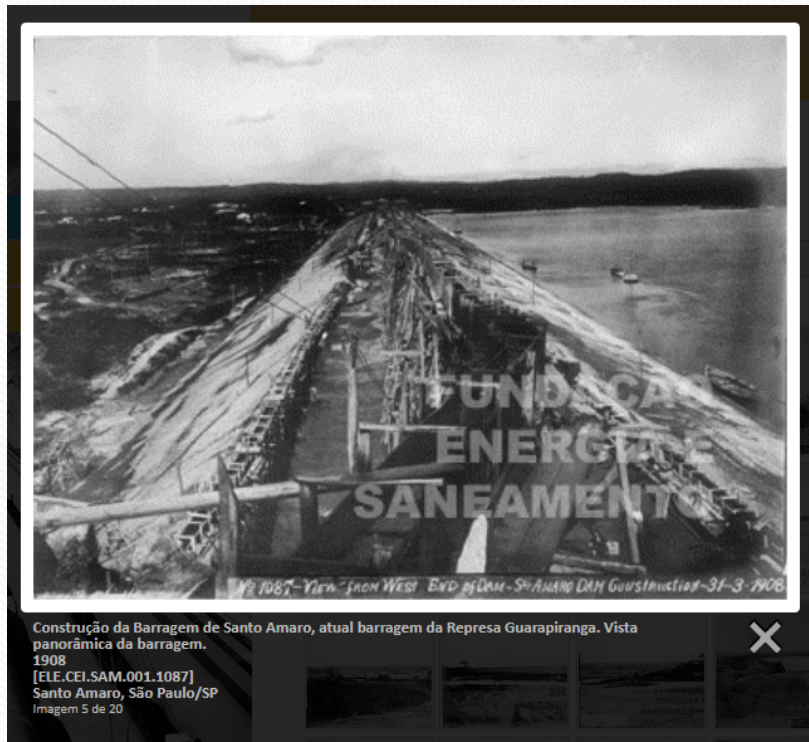
Surge a Light

- The São Paulo Trainway, Light and Power Company:
 - Criada em 1899 em Toronto.
 - Objetivo inicial da carta patente: **fornecer energia elétrica**
 - 3 meses depois recebe autorização para funcionar no Brasil e explorar o transporte por **bondés elétricos**.
 - Inaugura em 1901 a Usina de Parnaíba com potência de 2Mw (local da atual Barragem de Edgard de Souza), para abastecer os bondés e também a cidade.
 - Aumentos da potência:
 - 3 Mw em 1902,
 - 6Mw em 1905 e
 - a partir de 1908, cresce 2Mw por ano,
 - chega a 14 Mw em 1911.
 - Para isso há sucessivos alteamentos da crista da barragem
 - 1904 – grande seca deixa a cidade às escuras e prejudica o transporte

Barragem de Parnahyba



O Reservatório Guarapiranga entra no sistema para regular as vazões



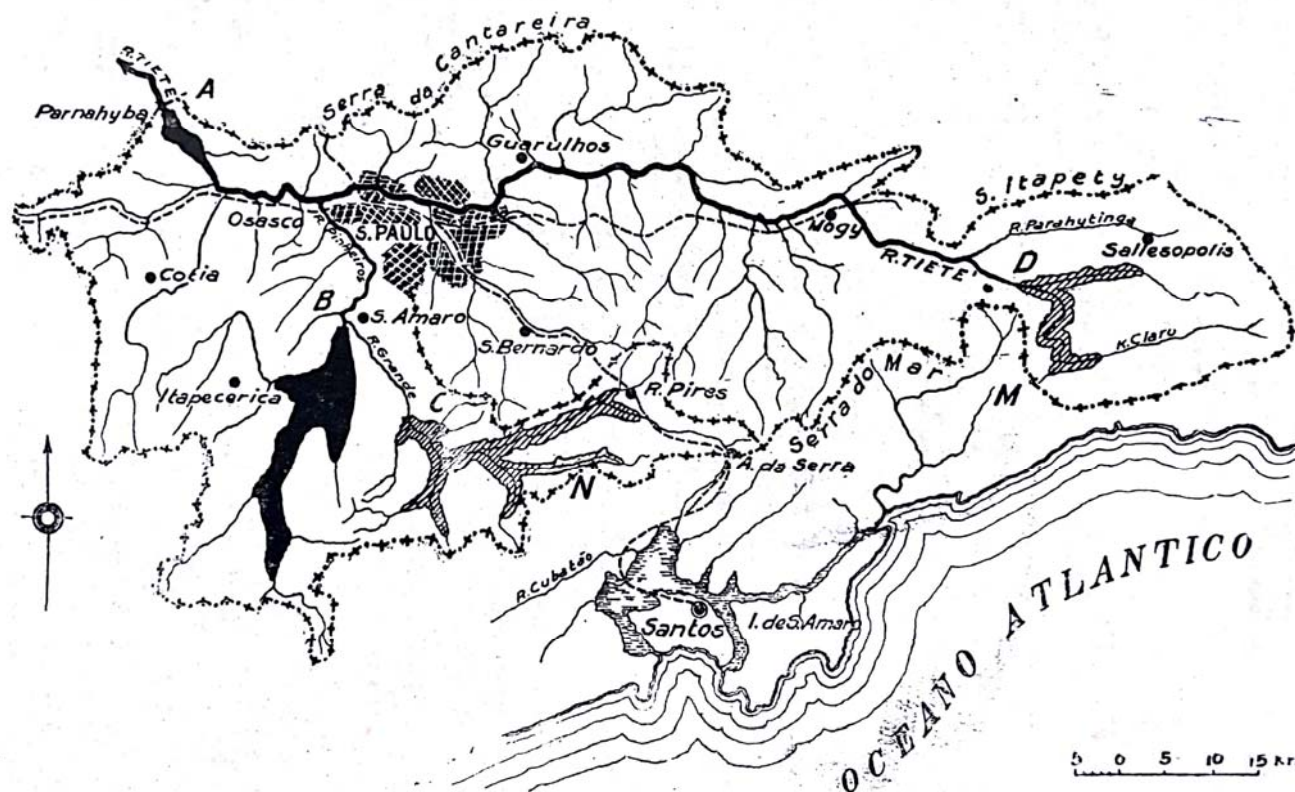
- Barragem construída entre 1906 e 1908
- Método construtivo: hidromecanização
- Objetivo inicial: regularizar vazões no rio Tietê
- O abastecimento público fez parte das negociações do Projeto Serra ($4\text{m}^3/\text{s}$ a partir de 1928)

Primeiras propostas de reservatórios de controle de enchentes

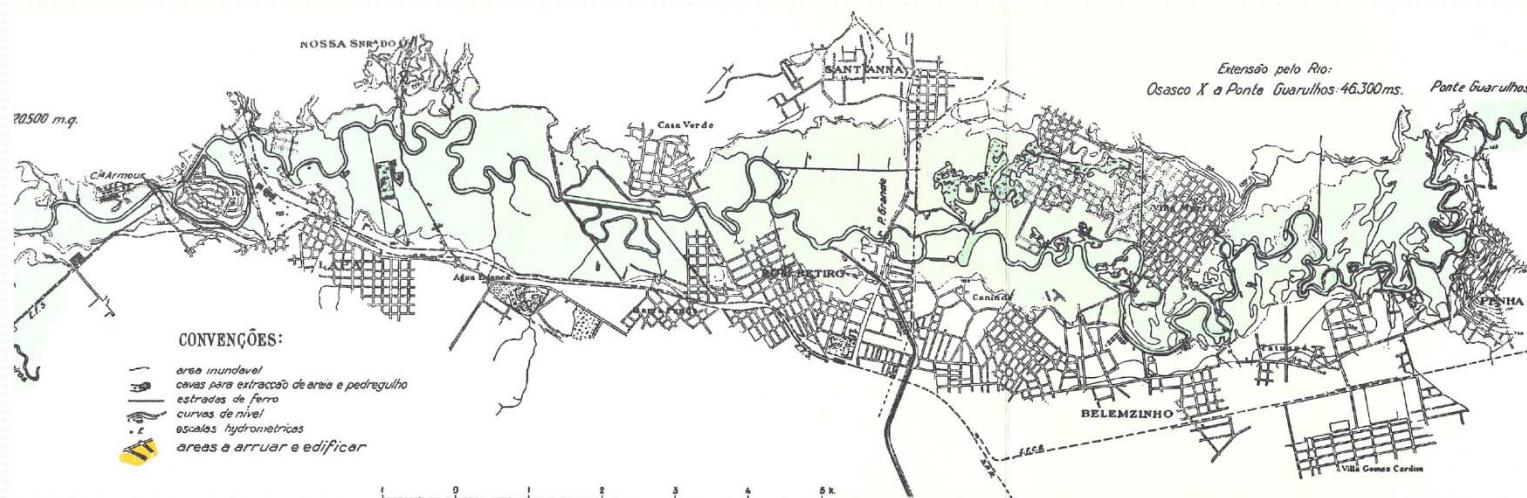
C.M.R.T. 1925

EST. 1

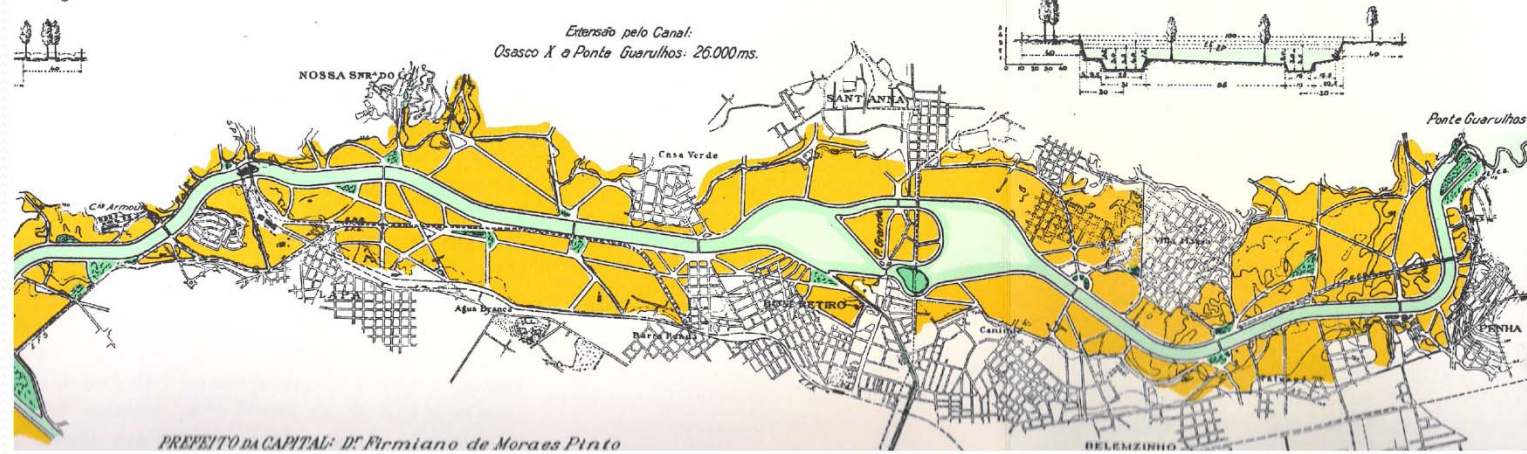
BACIA do R. TIETE até PARNAYBA



O Projeto de retificação de Saturnino de Brito (1925)



Projecto de melhoramentos entre Osasco e Penha



O Projeto de Aproveitamento da Força Hidráulica do Rio Tietê

O Plano original



A Light convence o Estado a alterar o projeto – Nasce o Projeto Serra

- O Plano foi aprovado por Decreto Federal 16.884 de 27/03/1925 e alterado várias vezes sem nunca fazer referência ao controle de cheias;
- Um requerimento à Secretaria de Agricultura Comércio e Obras detalhava o plano e acrescentava:
“Se entretanto as obras de retificação do leito do rio Tietê,fossem combinadas com a produção de energia elétrica, o problema ficaria economicamente resolvido, sem que as despesas viessem a sobrecarregar o erário”

As concessões

- A Lei Estadual 2.109 de 29/12/1925 concedeu à Light o direito de desapropriar os terrenos estritamente necessários:

“às obras de represamento das águas dos rios das Pedras, Perequê, Embu-Guaçu (ou M’boy-Guaçu), Parelheiros, Guarapiranga, São Lourenço, Laranjeiras, Taiaçupebaa-Mirim, Balainho, Taiaçupeba-Açu, Jundiaí, Biritiba, Ribeirão Grande e Alto Tietê.”

Cota do reservatório do Rio Grande: 738 m, suficiente para regular a vazão dos rios em um ano muito seco

Volume: 300 hm³

As alterações

- 1927 – A light promete resolver também a enchente do Pinheiros
- O Governo do Estado concorda com a retirada dos túneis de interligação entre os reservatórios e sua substituição por um novo caminamento até o Reservatório do Rio Grande através dos rios Tietê e Pinheiros.

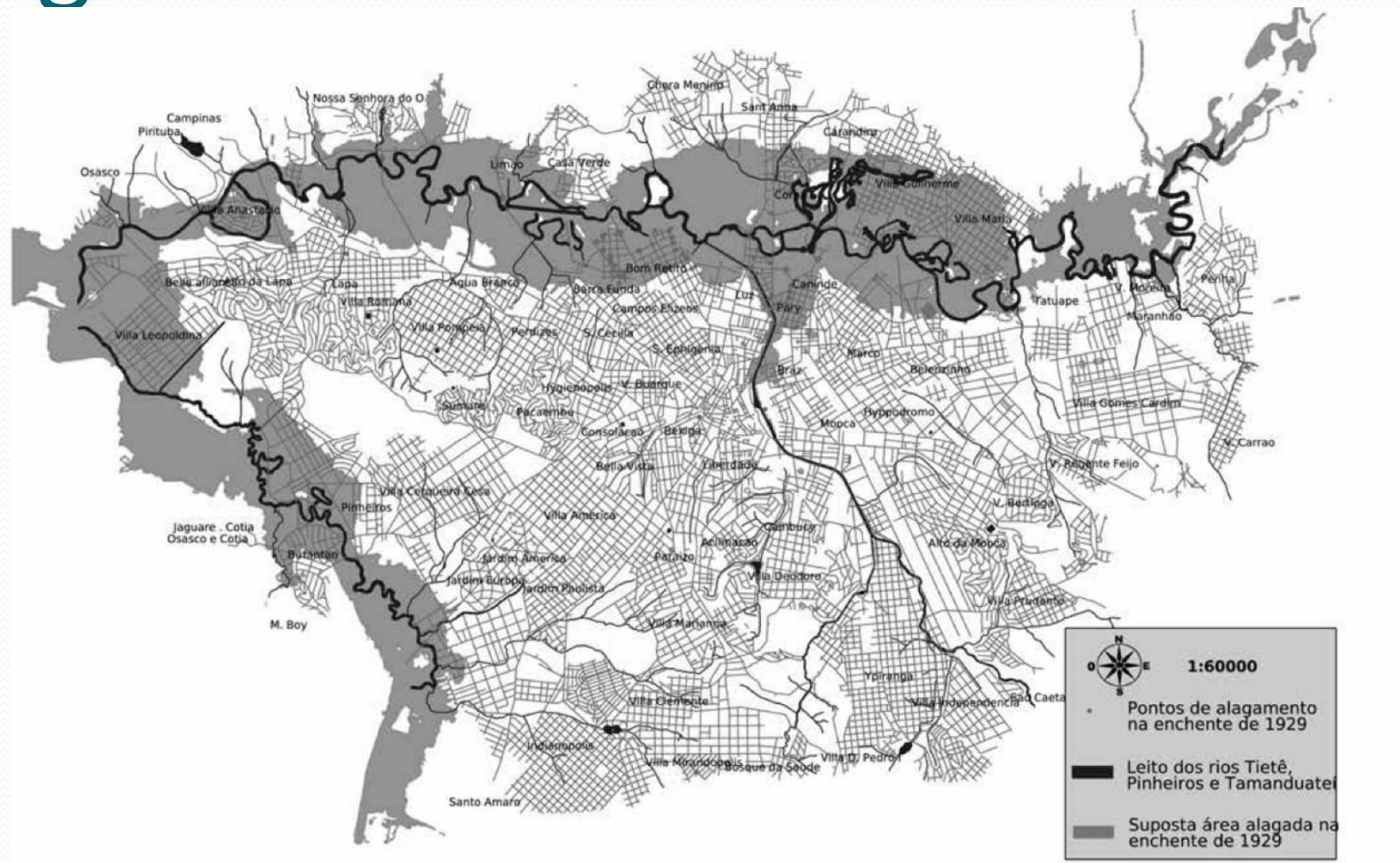
As justificativas

“A canalização do rio [Pinheiros] evitará definitivamente as inundações, as mudanças de curso, os depósitos de aluvião, e saneará a região, facilitando a drenagem dos brejos e águas estagnadas”

“A tudo isso pode-se acrescentar a conveniência da construção de avenidas laterais, ramais de estrada de ferro e outros meios de transporte, cuja realização pela Suplicante, auxiliada pelos proprietários, se interessará, a fim de criar nas margens do rio Pinheiros um dos mais valiosos bairros fabris, operários e residenciais de São Paulo”

Mas era preciso ter a cota de 747 m e o volume de 1,2 km³ (4 vezes maior)
Nota: nessa cota a reversão do Alto Tietê para o Rio Grande ficou inviável.

A grande enchente de 1929



Imagens da enchente

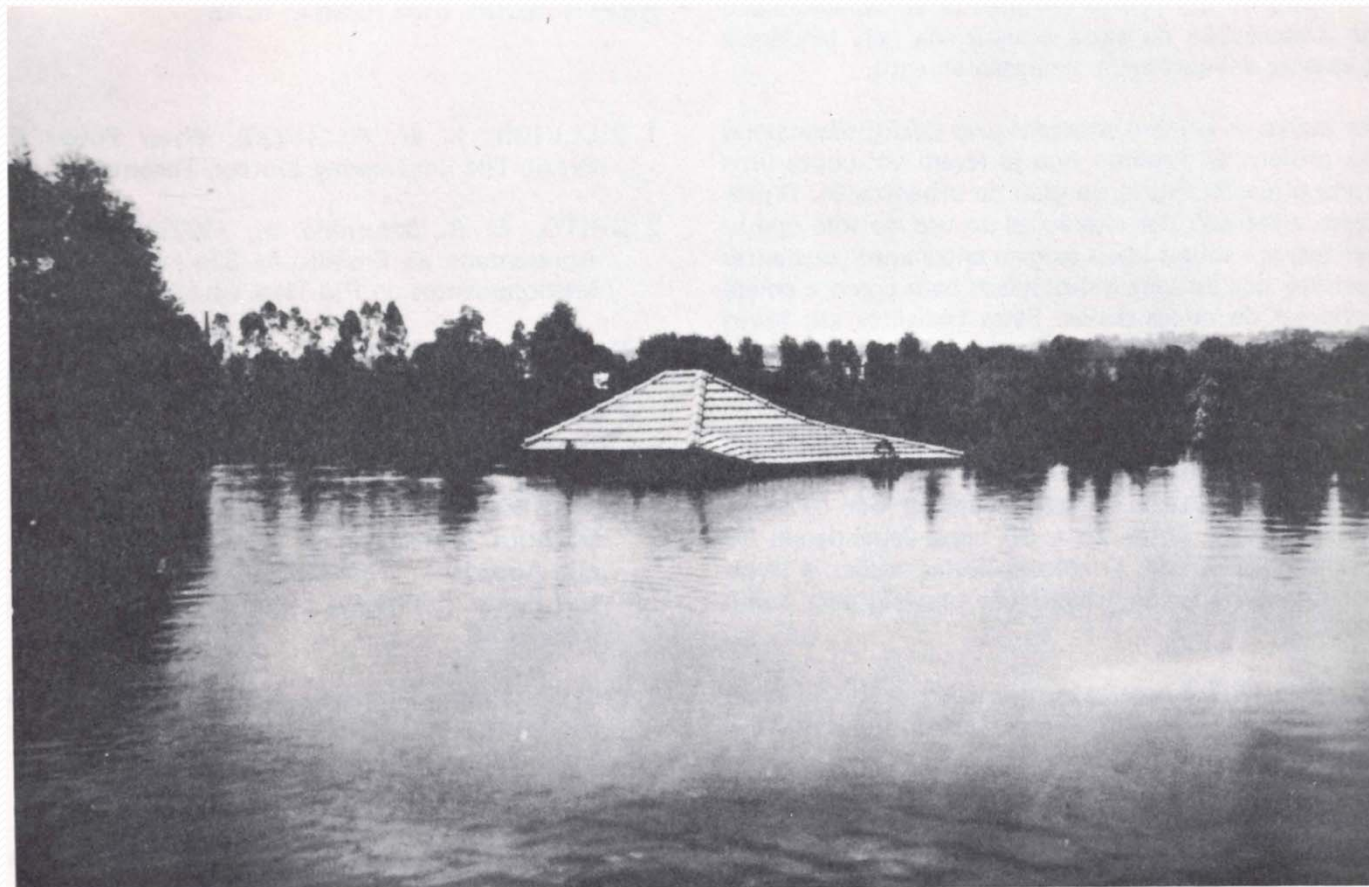


Da Ponte da Rua Augusta olhando acima do riacho



Enchente na Avenida Cidade Jardim

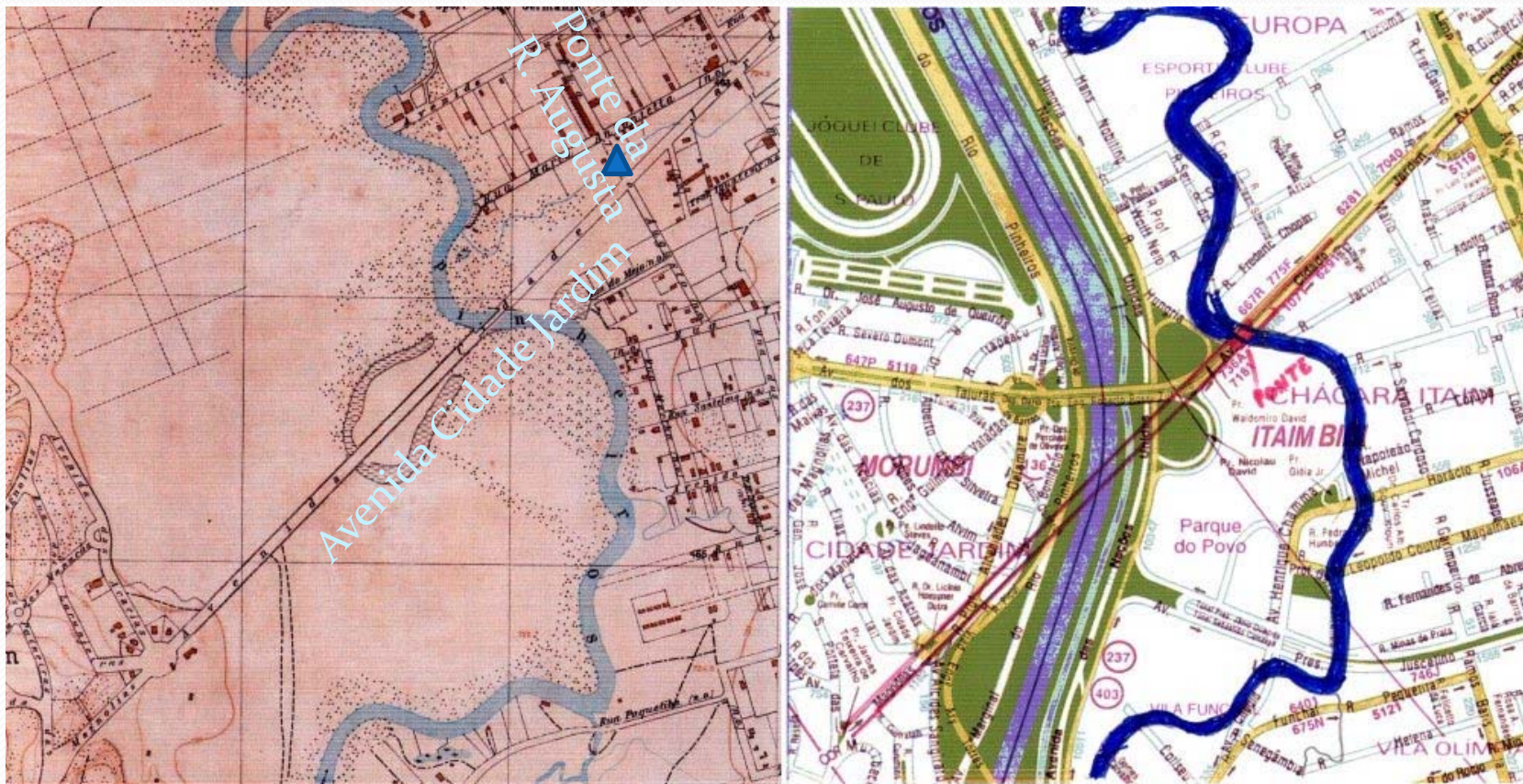
Imagens da enchente



Vale do rio Pinheiros durante a enchente de 1929. Parte do Clube Pinheiros

Foto nº 2.1

Detalhe do canal Pinheiros: antes e depois da canalização



As comportas abertas de Guarapiranga

- Fonte: Seabra, O. C. L , Enchentes em São Paulo: Culpa da Light?, Revista História e Energia, 5, Eletropaulo,: Departamento de Patrimônio Histórico, 1995
- Catulo Branco, segundo Seabra: “A fim de permitir o aproveitamento de maior volume de água da bacia do Tietê, para produção de energia elétrica na Serra do Mar, foram decididas a elevação da antiga Barragem de Parnaíba e a construção de outra, em Pirapora. Em consequência dessa obra, o remanso das águas se estenderá a todo o trecho do Tietê, fronteiro a São Paulo, para além da barra do Rio Pinheiros, alcançando quase o nível de Guarulhos”



Comportas abertas do Reservatório de Guarapiranga: enchente de 1929





Novas modificações

- 1946 – Decreto Federal permitiu o alteamento de 6 m em Parnaíba
- Remanso chega a 15 km
- O volume de água aproveitado na geração hidrelétrica é 3 vezes maior que o previsto originalmente
- Na década de 1960 completa-se a capacidade de geração em Cubatão: 2 usinas interna (em túnel) e externa (com adutoras) e 440 Mw cada.
- As inundações tornam-se constantes e calamitosas.

Barragem Edgard de Souza



Legenda

-  Barragens/Estrutura
-  Município de São Paulo
-  Hidrografia principal
-  Reservatório

Google Earth

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat / Copernicus



50 km

Usina Henry Borden

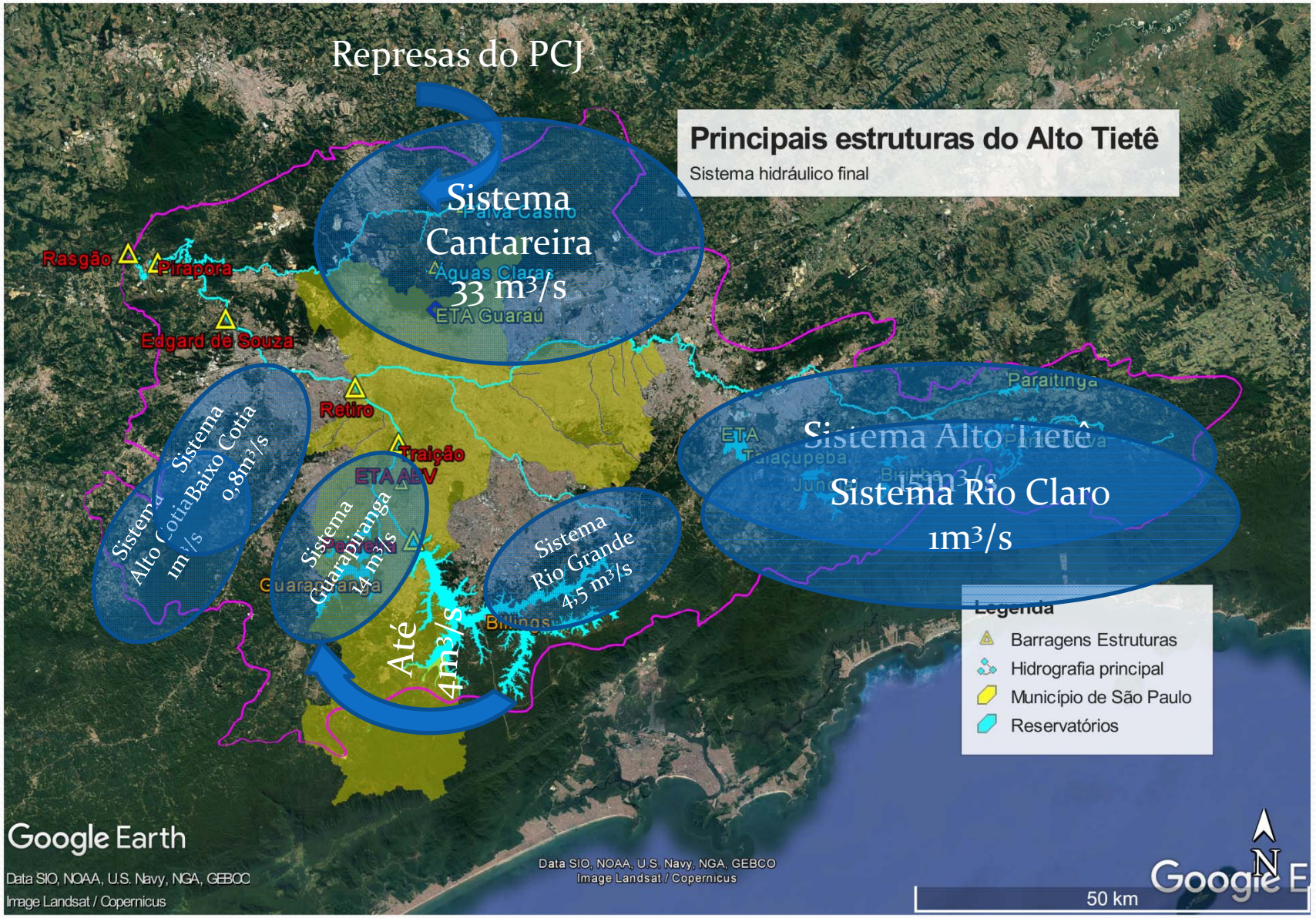


Barragem de Pedras



Represas do PCJ

Principais estruturas do Alto Tietê
Sistema hidráulico final



Legenda

- Barragens Estruturas
- Hidrografia principal
- Município de São Paulo
- Reservatórios

Google Earth

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat / Copernicus

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat / Copernicus

50 km Google Earth

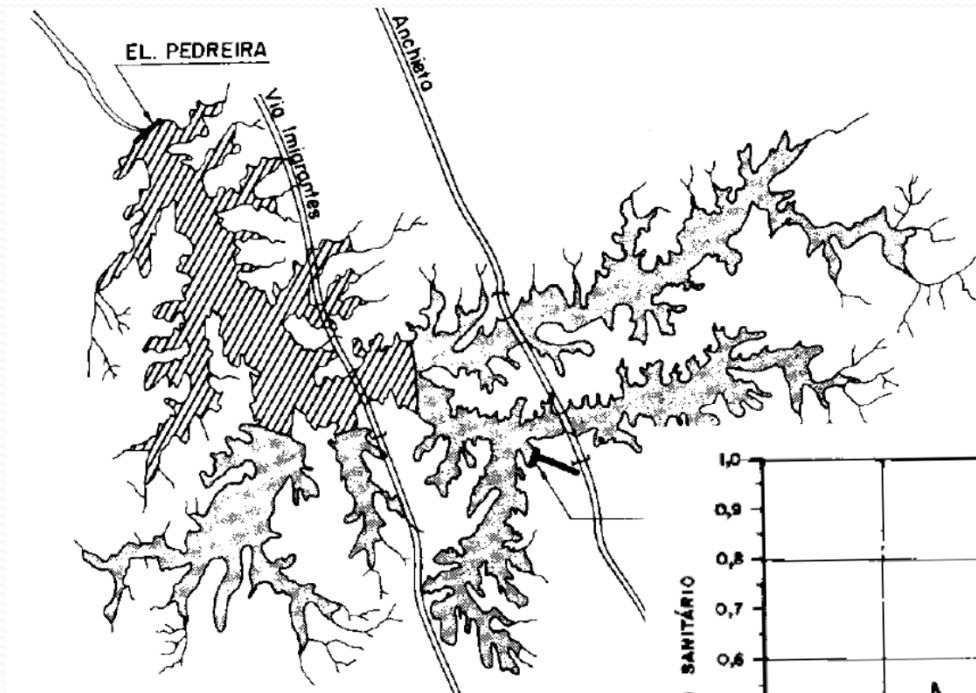
Implicações socioambientais

- Aumento da frequência das inundações
- Piora da qualidade de água e problemas de saúde pública nas áreas inundadas
- Conformação urbanística privada. A Light vende os terrenos desapropriados e surgem bairros como Alto de Pinheiros, Jardim Europa, Jardim Paulistano, todos da Cia. City
- Conformação das regiões industriais de São Paulo frente ao poder de localização das linhas de transmissão e do preço da terra estabelecido pela Light
- Limitações à instalação de zonas industriais tais como Jaguaré e Jurubatuba.

A deterioração da qualidade de água 1950-1993 – O problema da Billings

- Com o crescimento populacional e a deficiência no abastecimento de água e esgotamento sanitário, há um enorme aporte de matéria orgânica aos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí.
- O bombeamento da maior parte das vazões do Alto Tietê ao reservatório Billings tornam seu corpo principal totalmente anaeróbico.
- Em 1983 o governo do Estado é obrigado a fechar o braço do Rio Grande para permitir a continuidade da captação de 4,5 m³/s para a ETE Rio Grande que abastece o ABCD.
- Também em 1983 inicia-se a operação saneamento.

O avanço da poluição na Billings



LEGENDA

- ▨ ÁREA ANAERÓBIA
- ▨ ÁREA AERÓBIA (Superficial)

$$\theta = \frac{\text{ÁREA ANAERÓBIA (e/OX.DISSOL.)}}{\text{ÁREA TOTAL DO RESERVATÓRIO}}$$

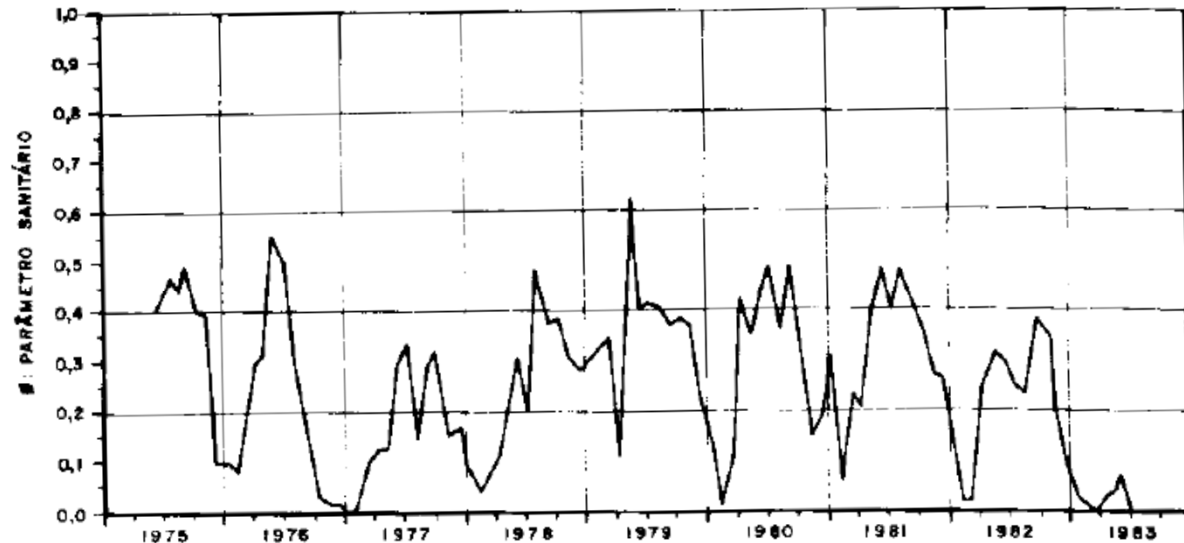


Figura 4 — Valores observados do parâmetro sanitário θ , na represa Billings — Período: junho/75-julho/83

A operação energética e a operação saneamento

- Os efeitos da operação saneamento foram:
 - Melhoria da qualidade de água na Billings
 - Piora da qualidade de água em Pirapora (eventos de formação de espuma em Bom Jesus do Pirapora)



- Problemas com a intrusão da cunha salina no rio Cubatão

A operação do Sistema após 1993

- Em 1989, São Paulo escreve sua Constituição Estadual
- Artigo 46 das disposições transitórias:

“No prazo de três anos, a contar da promulgação desta Constituição, ficam os Poderes Públicos Estadual e Municipal obrigados a **tomar medidas eficazes para impedir o bombeamento de águas servidas, dejetos e de outras substâncias poluentes para a represa Billings.**

Parágrafo único - Qualquer que seja a solução a ser adotada, fica o Estado obrigado a consultar permanentemente os Poderes Públicos dos Municípios afetados.”

Resolução Conjunta SMA/SES N. 03/92

- Determinou a suspensão por tempo indeterminado do bombeamento das águas do Rio Pinheiros para a Represa Billings
- Permite a retomada do bombeamento pelo tempo necessário a prevenir ou remediar danos, nas seguintes situações de emergência:
 - a) aumento de vazão do Rio Tietê, no ponto de sua confluência com o Pinheiros, **acima de 160 m³/s**, ou previsão de precipitação pluviométrica capazes de determinar enchentes na Região Metropolitana;
 - b) queda da cota de tomada d'água da Usina Henry Borden a níveis insuficientes para assegurar o fornecimento de energia elétrica em situações emergenciais;
 - c) formação de espumas de surfactantes no Rio Tietê, a jusante de Edgard Souza, que venham a extravasar o espelho d'água;
 - d) formação de 'bloom' de algas nos corpos hídricos da Região Metropolitana de São Paulo e Médio Tietê, comprometendo sua qualidade para fins de abastecimento público;
 - e) ocorrências de intrusão ou queda de níveis na Bacia do Rio Cubatão, de molde a comprometer o funcionamento das indústrias que dela captam água para o processo produtivo.

Iniciativas para melhoria da qualidade de água

1. **Projeto Tietê:**

- Gastos desde 1992: R\$ 8 bilhões:

Construção de ETEs (ABC, São Miguel, Pq. Novo Mundo e ampliação do tratamento em Barueri) e coleta de esgotos.

- Qualidade de água: sem evolução positiva (obras não dão conta do aumento das cargas poluidoras).

2. **Planos de esgotamento sanitário e tratamento de efluentes**

- Planos dos municípios (PMS)
- Plano da concessionária (PDE)

Todos parcialmente cumpridos, prorrogada a data da universalização dos serviços

3. **Projeto de flotação do rio Pinheiros.**

- Remoção de sólidos em suspensão.
- Estudo piloto custou R\$ 160 milhões (Petrobrás e GESP).
- Abandonado em 2011 - não resolve o problema da qualidade de água –ficam os sólidos dissolvidos, coliformes, nutrientes que provocam eutrofização.