

Waverli M. M.
Neuberger
Centro de
Sustentabilidade

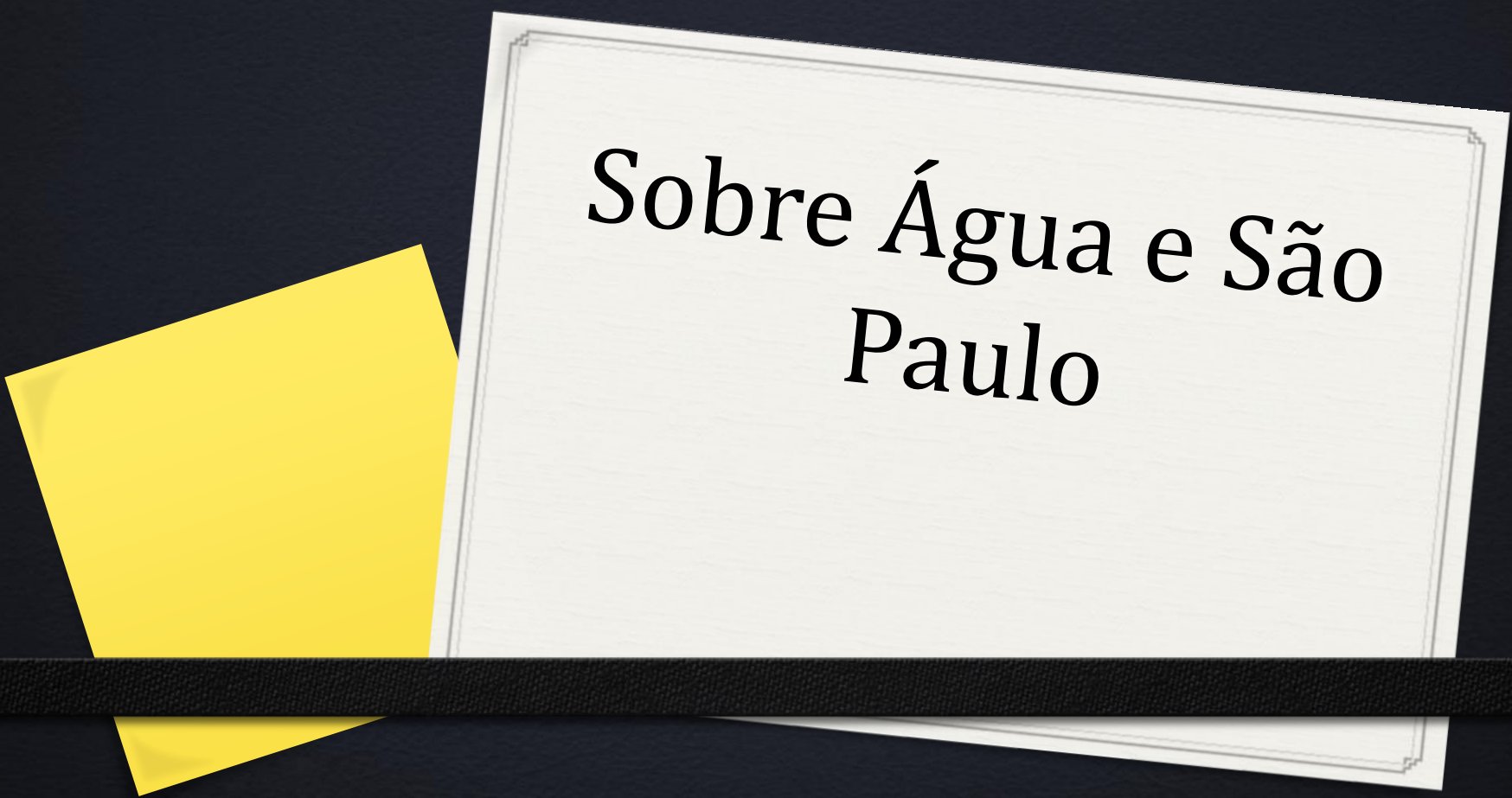
**Recursos Hídricos e a Região
Metropolitana de São Paulo:
um desafio e um sinal de
nossos tempos**

Lições de Náufrago

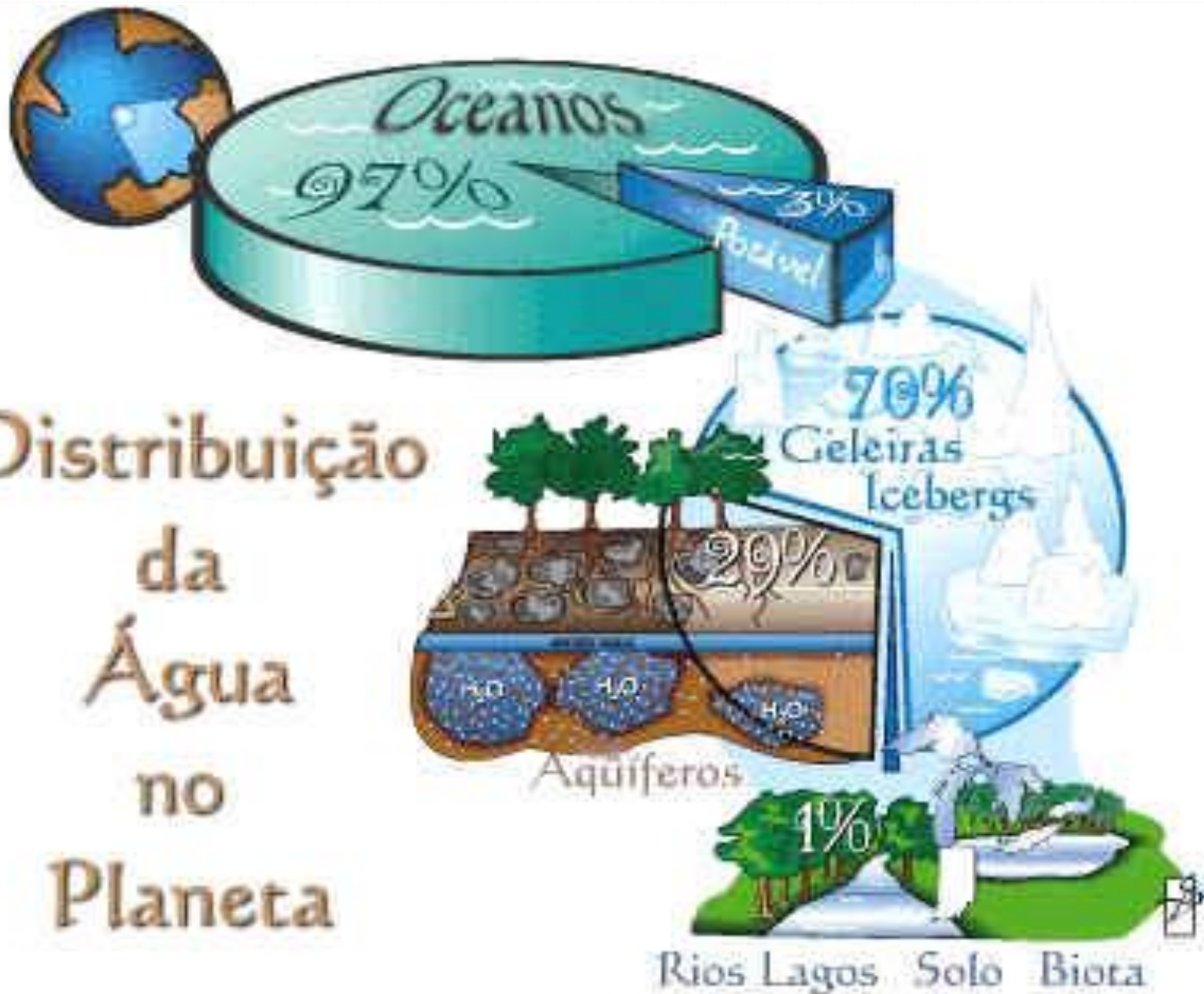


<http://www.lrdo.com.br/wp-content/uploads/2014/01/o-náufrago-3.jpg>

- o Lembra do filme O Náufrago, onde o personagem central, vivido por Tom Hanks, fica isolado em uma ilha? Como ele sobreviveu? Será que teria conseguido se tivesse usado todos os cocos e cortasse todas as árvores?
- o A necessidade de nos adaptarmos aos recursos que nosso ambiente nos oferece sempre foi óbvia. Então, por que será que perdemos esta conexão?



Sobre Água e São
Paulo



Distribuição da Água no Planeta

Se toda a água do mundo coubesse em uma caixa de 1000 litros

- o 970 litros seria de água do mar
- o 21 litros de água doce estariam na forma de gelo em geleiras e icebergs
- o 8,7 litros de água doce estariam em aquíferos subterrâneos
- o 0,3 litros é a água doce disponível em rios, lagos e nos seres vivos

Uso da Água no Mundo

- o 70% da água doce vai para irrigação de lavouras
- o 20% para processos industriais, incluindo a produção de energia
- o 10% para fins domésticos

Água Doce no Mundo

Região	Média anual Drenagem (km ³) ^a	Porcentagem da drenagem global	Porcentagem da população global (%)
África	4.225	11	11
Ásia	9.865	26	58
Europa	2.129	5	10
América do Norte ^a	5.960	15	8
América do Sul	10.380	27	6
Oceania	1.965	5	1
União Soviética	4.350	11	6
Total mundial	38.874	100	100

A América do Sul é o continente das águas devido a maior porcentagem da drenagem global aliada a uma das menores porcentagens populacionais.

Fonte: Tundisi, J.G. REVISTA USP, São Paulo, n.70, p. 24-35, junho/agosto 2006

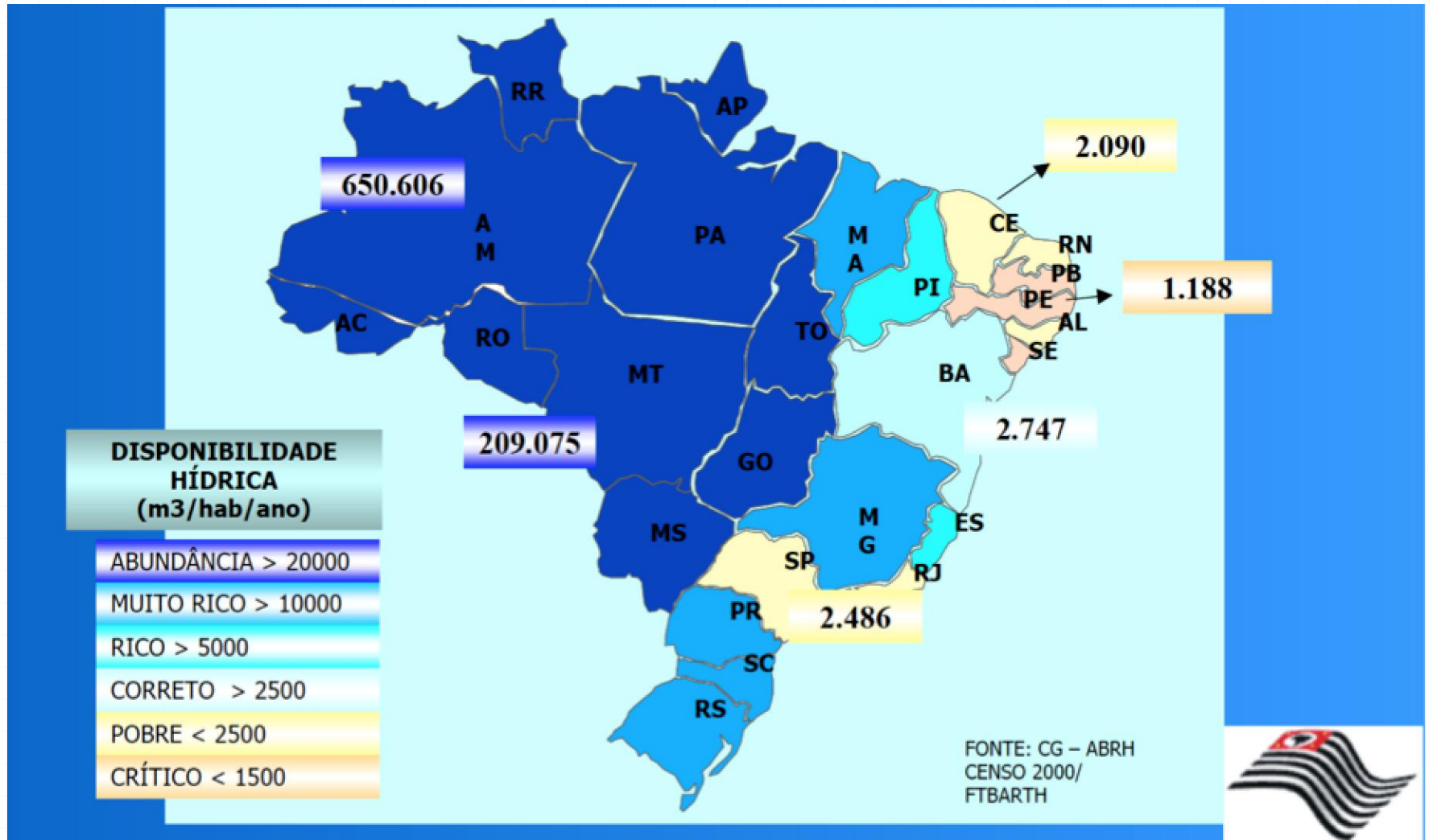
Brasil e o Mito da Água

Tabela 1 – Vazão média de água por habitante no Brasil

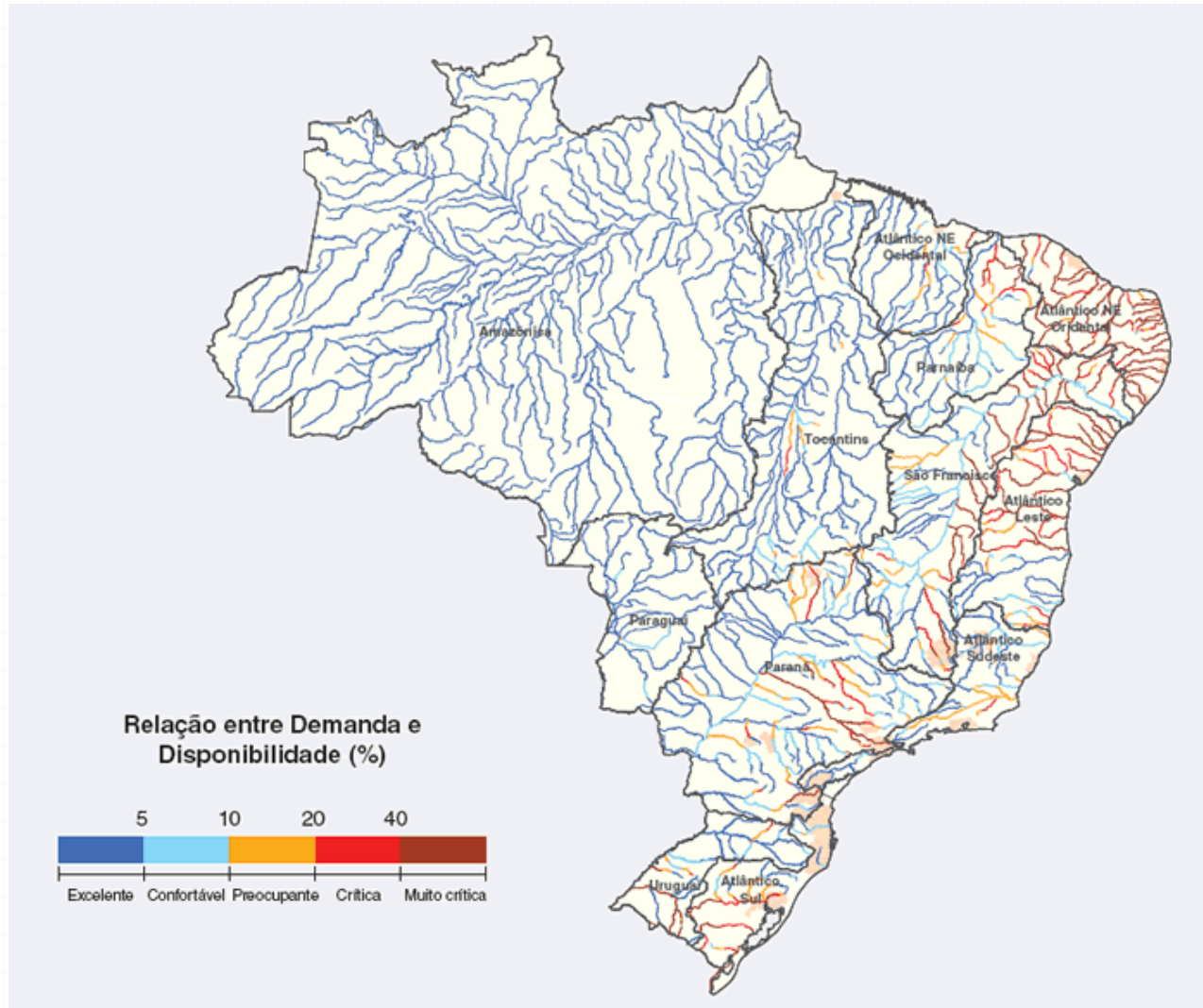
Região Hidrográfica	População (1.000 de habitantes)	Vazão Média	
		(m ³ /s)	(m ³ /hab/ano)
Amazônica	7.806	131.947	533.062
Tocantins Araguaia	7.178	13.624	59.856
Atlântico Nordeste Ocidental	5.302	2.683	15.958
Parnaíba	3.729	763	6.453
Atlântico Nordeste Oriental	21.465	779	1.144
São Francisco	12.796	2.850	7.024
Atlântico Leste	13.996	1.492	3.362
Atlântico Sudeste	25.245	3.179	3.971
Atlântico Sul	11.634	4.174	11.314
Uruguai	3.834	4.121	33.897
Paraná	54.670	11.453	6.607
Paraguai	1.887	2.368	39.575
Brasil	169.542	179.433	33.376

Fonte: ANA (2007).

Disponibilidade Hídrica no Brasil



Bacias Hidrográficas Brasileiras: Demanda e Disponibilidade

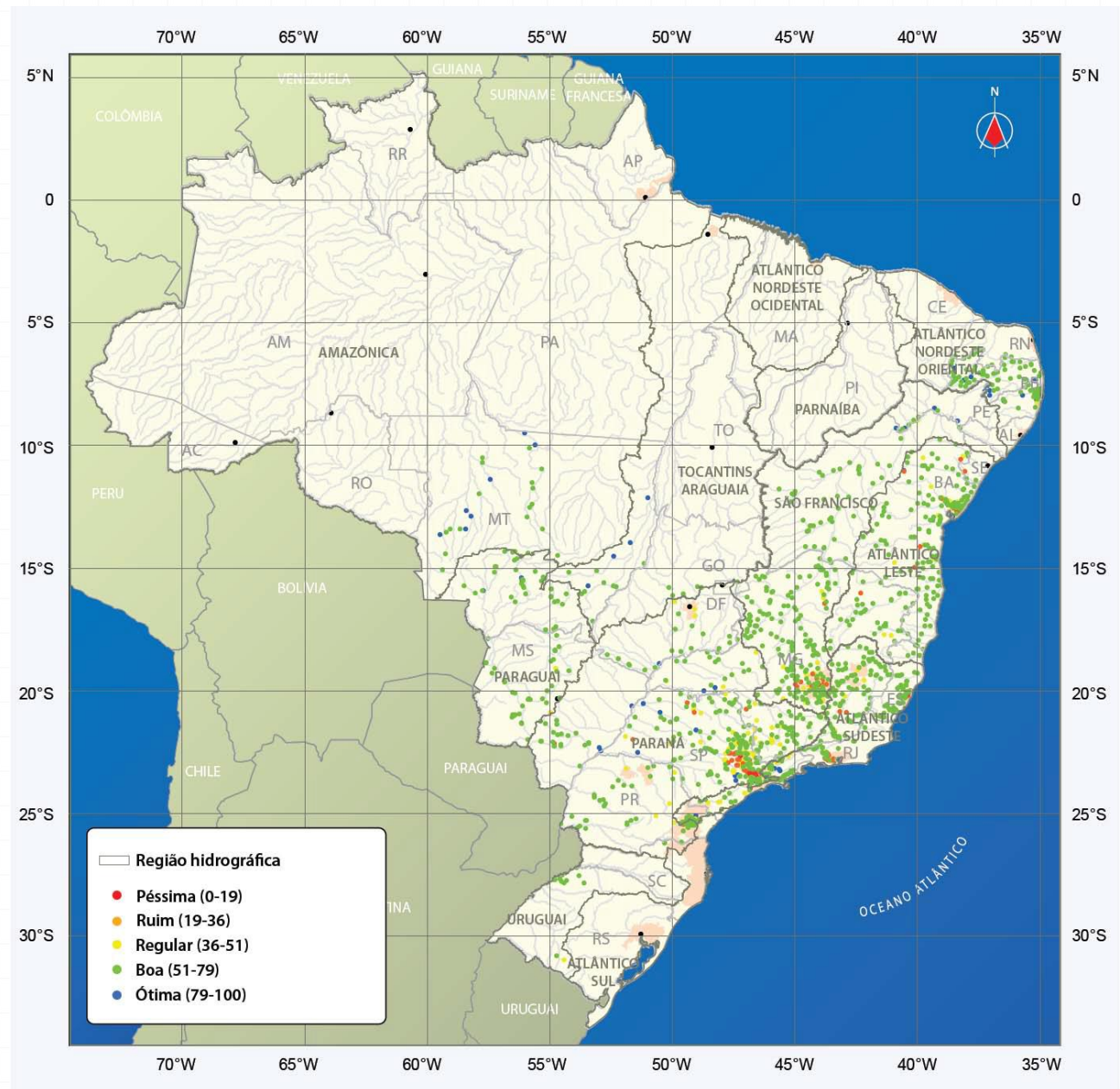


Luzes Noturnas

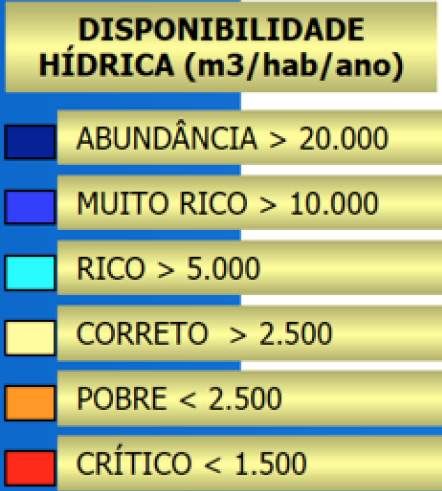
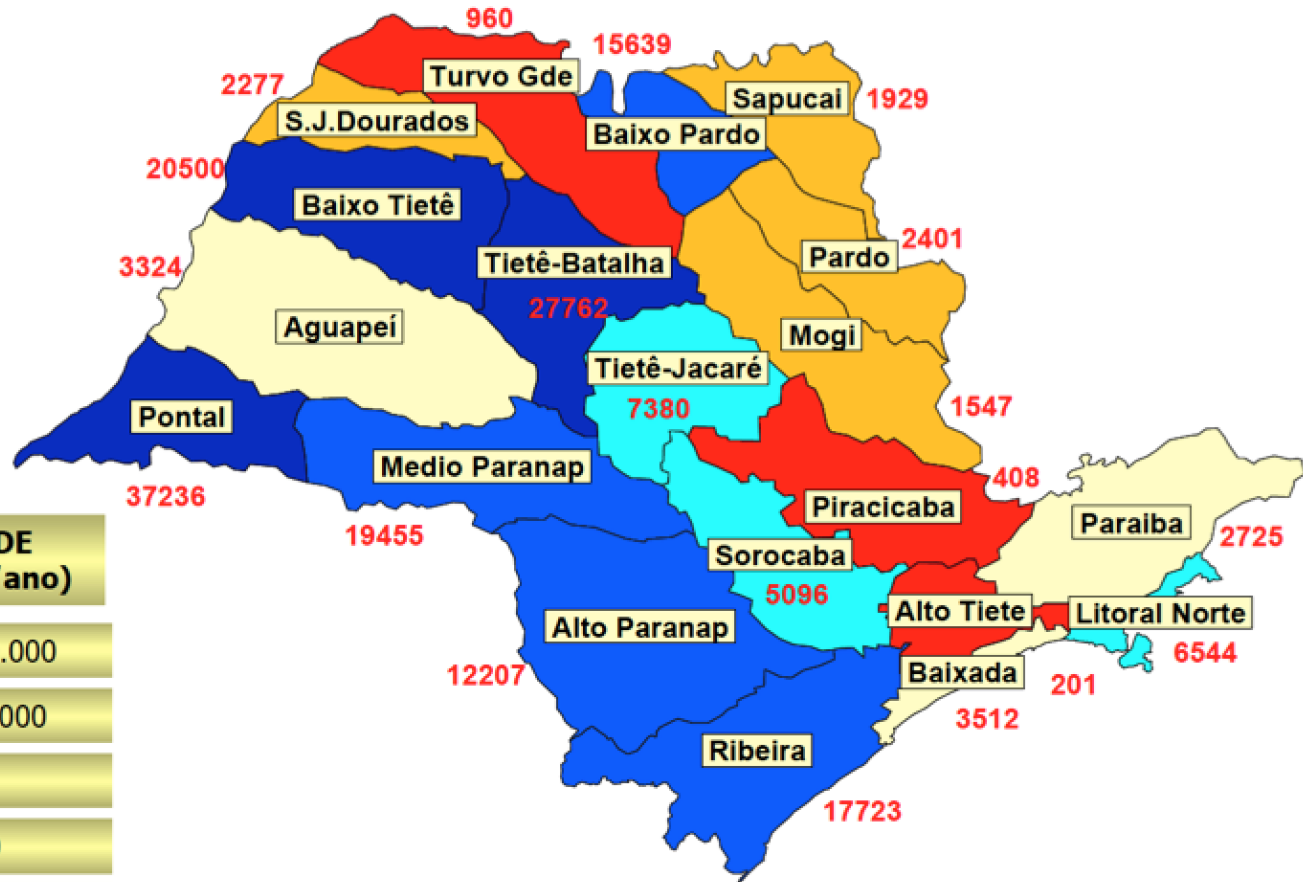


http://2.bp.blogspot.com/_TxgbD-pxgXw/TFE0kJSi3OI/AAAAAAAAAYM/WYg2DptDoNQ/s1600/America+do+Sul+a+noite.jpg

Qualidade da Água



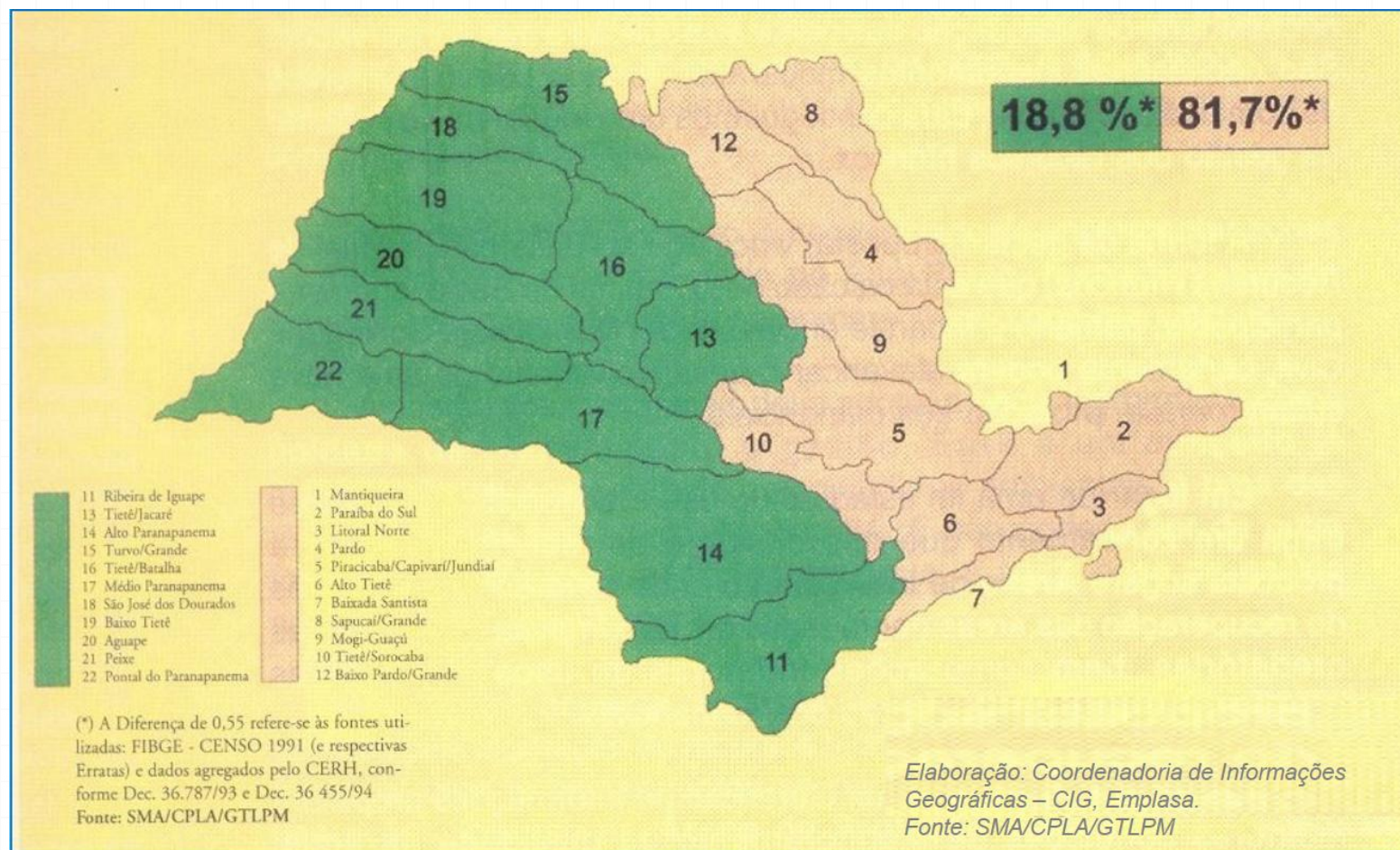
Disponibilidade Hídrica em São Paulo



RMSP tem 201 m³/hab ano
PCJ tem 408 m³/hab ano



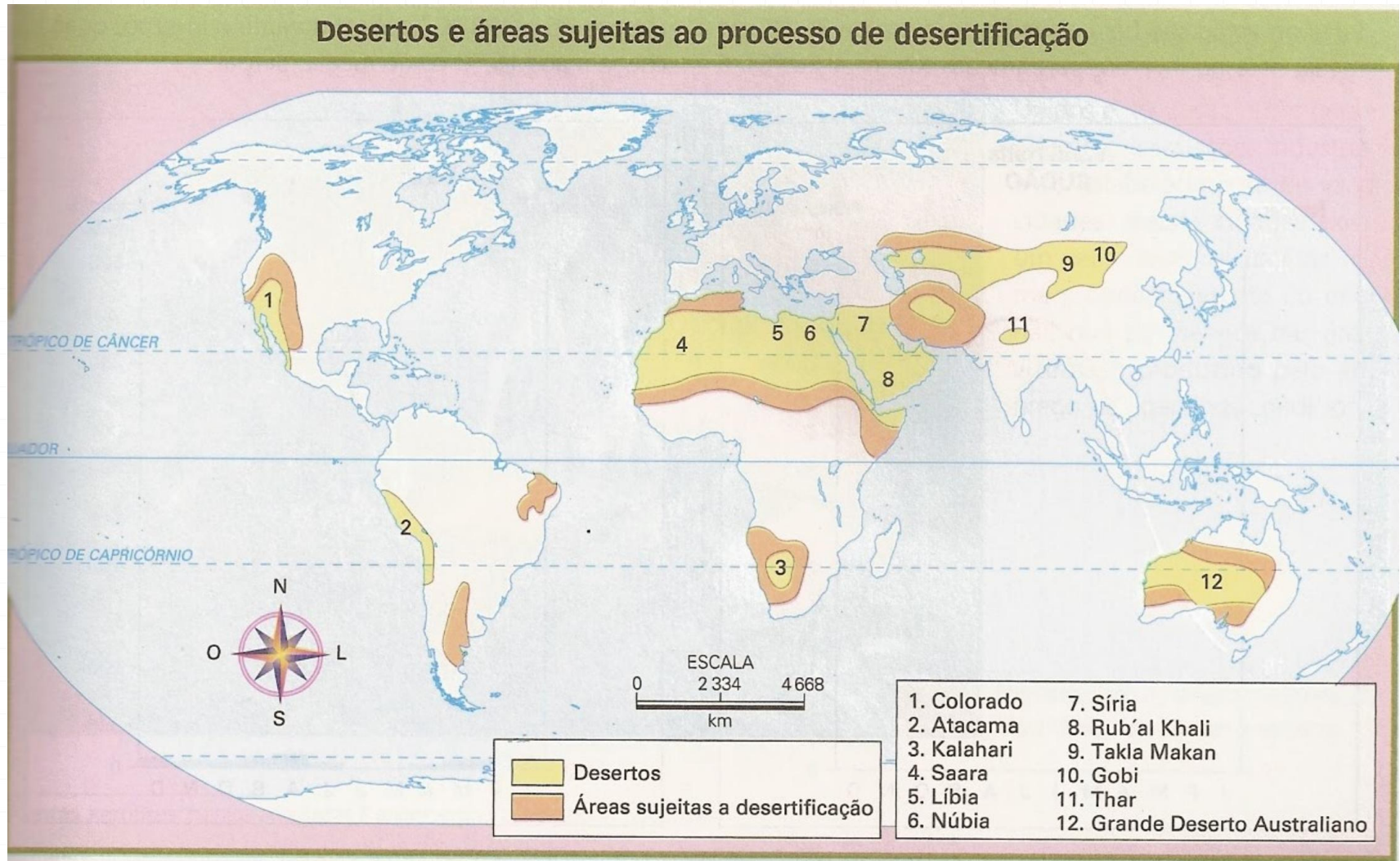
Distribuição Populacional em São Paulo



Análise dos dados apresentados: algumas conclusões

- o No Brasil onde tem muita água tem pouca gente e onde tem muita gente tem pouca água.
- o O cruzamento das imagens das luzes noturnas que mostram nossas grandes concentrações urbanas e do esquema que mostra demanda e disponibilidade hídrica de nossas Bacias Hidrográficas também comprova este quadro.
- o Para piorar a qualidade da água em nossa região é péssima.
- o A disponibilidade hídrica do estado de São Paulo e a distribuição da população também segue o mesmo padrão, as regiões mais populosas são também as que produzem menos água.

Porque o Planalto Central Brasileiro não é um deserto? A influência dos rios voadores



Rios Voadores



UM VOLUME DE ÁGUA SEMELHANTE AO DO RIO AMAZONAS ATRAVESSA O PAÍS DE FORMA INVISÍVEL SOBRE NOSSAS CABEÇAS

São as massas ou correntes de ar úmido, alimentadas pela evapotranspiração da maior floresta tropical do planeta. Elas contribuem para o regime de chuvas em quase todo o Brasil, incluindo São Paulo, enchendo rios e represas e irrigando as lavouras. Ou seja, em vez de pulmão do mundo, a Amazônia pode ser comparada a uma imensa bomba d'água. Sem sua cobertura florestal, os dias seriam mais quentes e secos até para quem vive bem distante dela.

IDENTIFICADAS HA 30 ANOS, essas massas de ar úmido têm sido estudadas por uma equipe de pesquisadores coordenada pelo engenheiro e aviador Gérard Moss, criador do Projeto Rios Voadores, que desde seu início, em 2003, conta com o patrocínio da Petrobras, por meio do Programa Petrobras Ambiental.

Rios Voadores

AR ENGARRAFADO

Para identificar os "cursos" dos rios voadores, os pesquisadores coletam amostras de ar do ambiente atmosférico em vários pontos do Brasil – da Amazônia ao sul do País –, com a ajuda de um pequeno avião e de um balão. A coleta é feita com uma mangueira que suga o vapor acima da copa das árvores. O ar úmido é direcionado a um tubo de ensaio no qual é rapidamente resfriado com gelo seco, a 80 °C negativos. Das poucas gotas condensadas no tubo, as análises buscam determinar de onde veio o vapor d'água carregado por aquela massa de ar.

EFEITO BOMBA D'ÁGUA

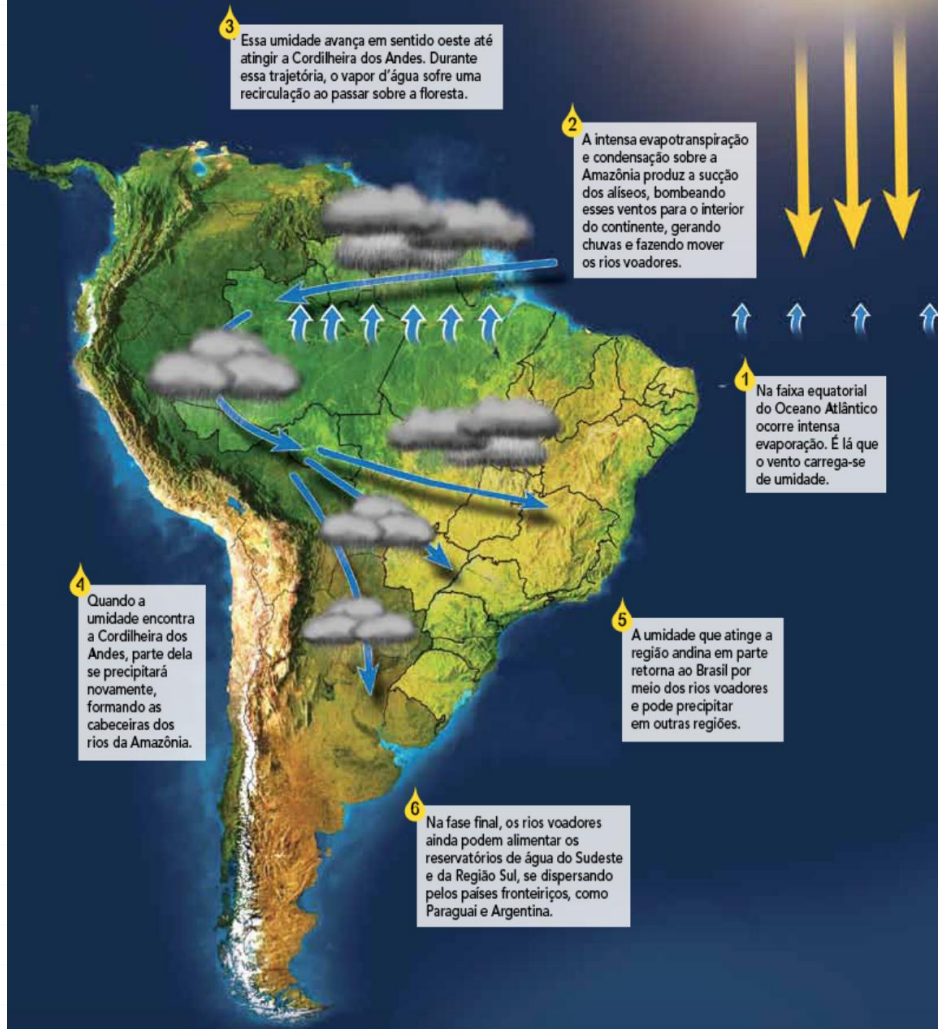
Por sua evapotranspiração e condensação, a Floresta Amazônica "suga" os ventos carregados de umidade do oceano Atlântico para o interior do continente, produzindo precipitações frequentes na região.

Árvores: mineradoras de água



Na Amazônia uma árvore de grande porte coloca 1000 litros de água por dia na atmosfera. No total, são 20 trilhões de água, diariamente.

O caminho dos rios voadores



Concluindo, o suprimento de chuvas para o sudeste brasileiro depende dos rios voadores, em um cenário onde o desmatamento da Amazônia continua crescendo.

Mas porque uma das maiores metrópoles do mundo se estabeleceu em uma região com tão poucos recursos hídricos?

Razões históricas: os bandeirantes



http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_23/sampa.html

Rio Tiête e suas conexões



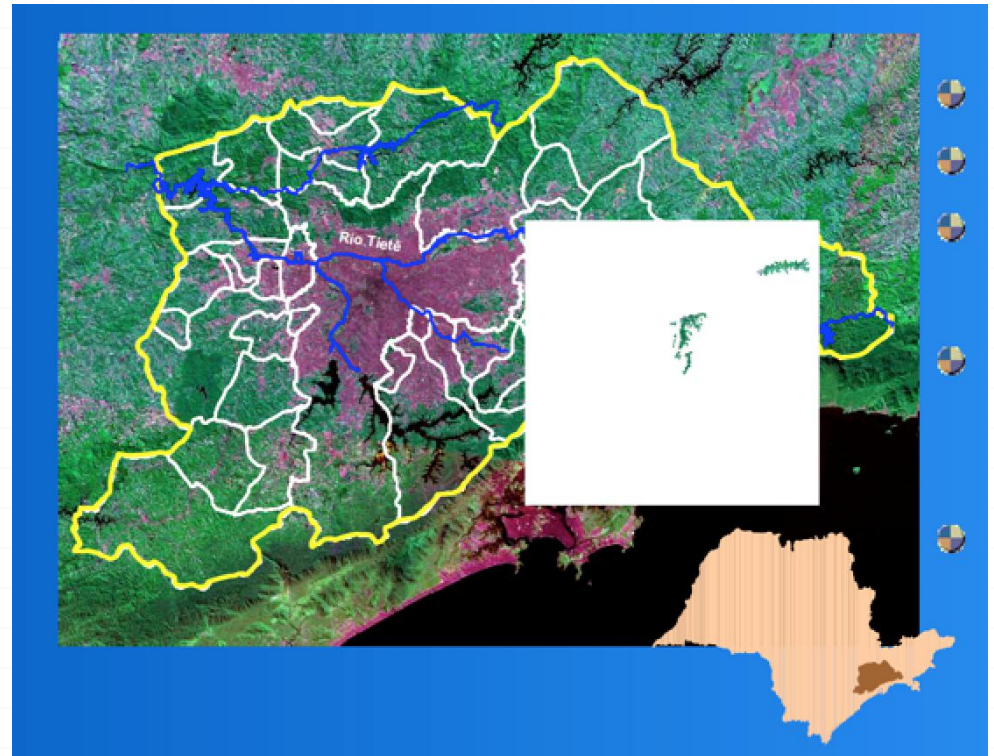
<http://slideplayer.com.br/slide/1271773/>
O Rio Tiête, como verdadeira rodovia, permitiu alcançar regiões longínquas do Brasil e também o trânsito de mercadorias e seu escoamento pelo Porto de Santos. A conexão comercial fortaleceu a cidade e está na raiz de seu crescimento.

Regiões Metropolitanas: problemas comuns com água

- o Escassez
- o Poluição
- o Falta de saneamento
- o Alta taxa de crescimento populacional
- o Altas densidades populacionais
- o Falta de planejamento urbano
- o Degradação das nascentes

Região Metropolitana de São Paulo

- Área: 8,051 km²
- 39 cidades
- População: 18.5 milhões (10% da população do Brasil)
- Escassez de Água: qualidade e quantidade
- Alta diversidade de conflitos
- Alta complexidade



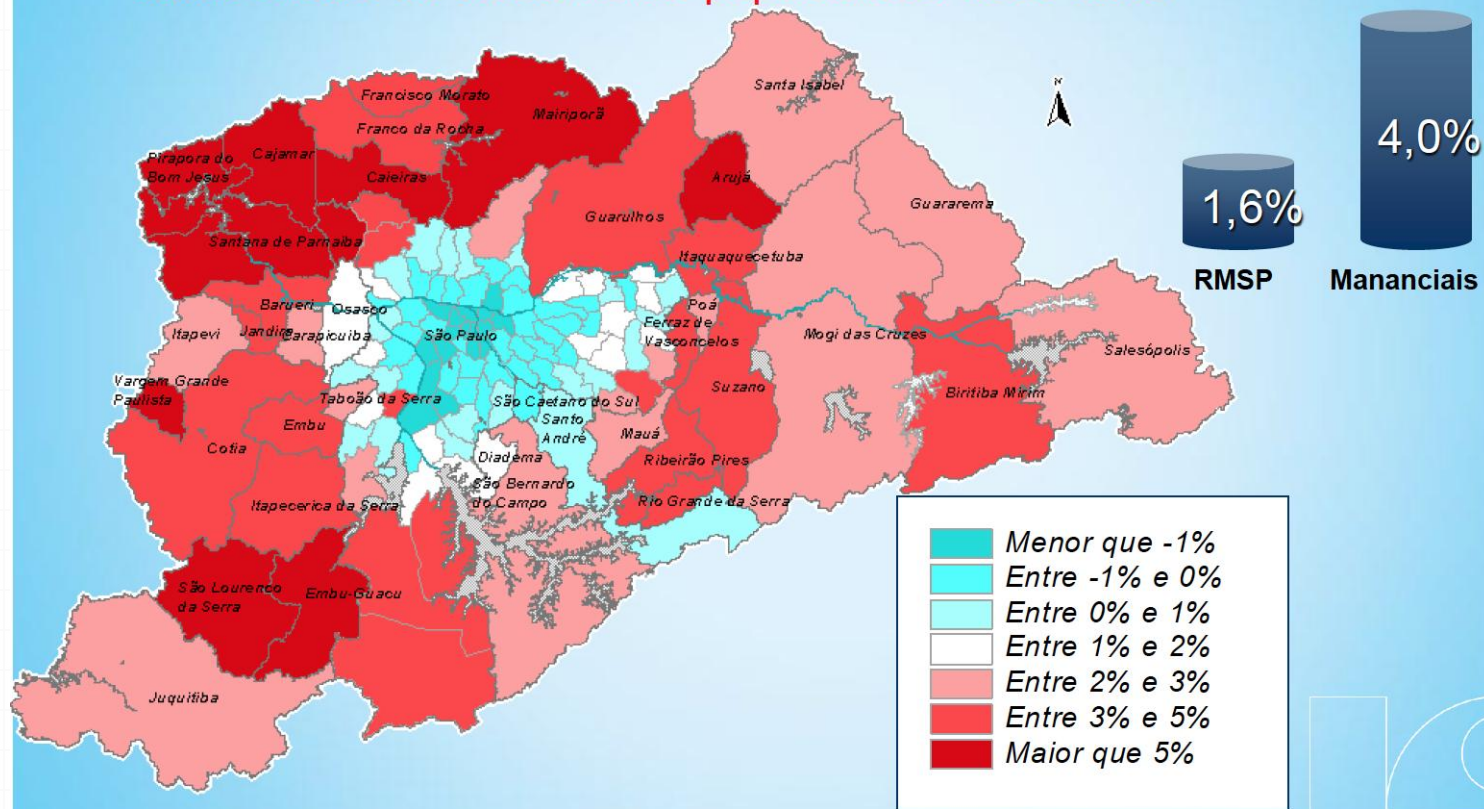
Região Metropolitana de São Paulo: Disponibilidade Hídrica hab/ano

BRASIL	35.000 m³/hab.ano	
ESTADO DE SÃO PAULO	2.468 m³/hab.ano	
BACIA ALTO TIETÊ – RMSP	201 m³/hab.ano	
CLASSIFICAÇÃO ONU	AUTO-SUSTENTÁVEL	> 2.500 m³/hab.ano
	POBRE	< 2.500 m³/hab.ano
	CRÍTICO	< 1.500 m³/hab.ano



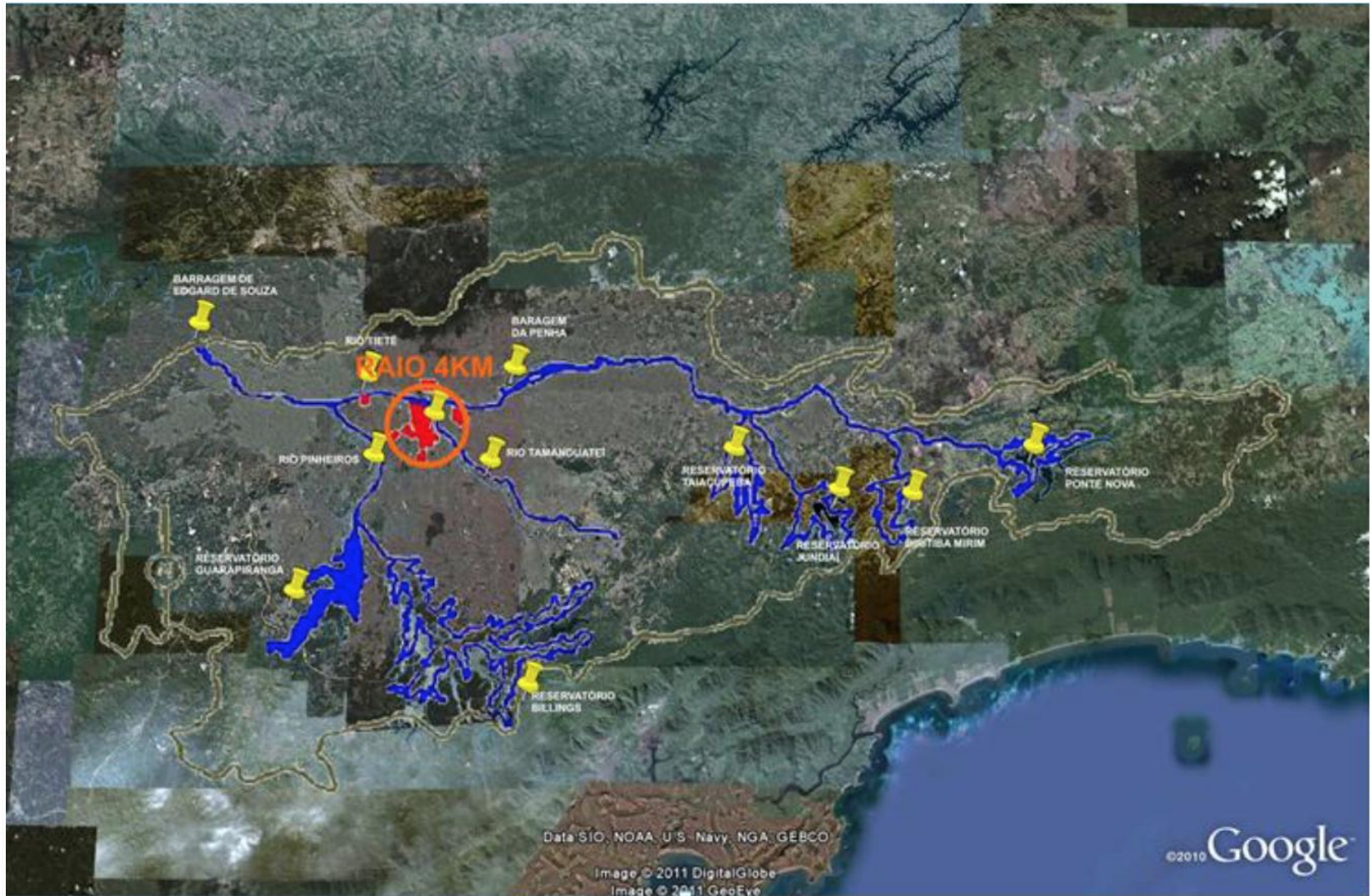
“Centrífuga” social e ocupação de mananciais - RMSP

Taxas anuais de crescimento populacional 2000-2005



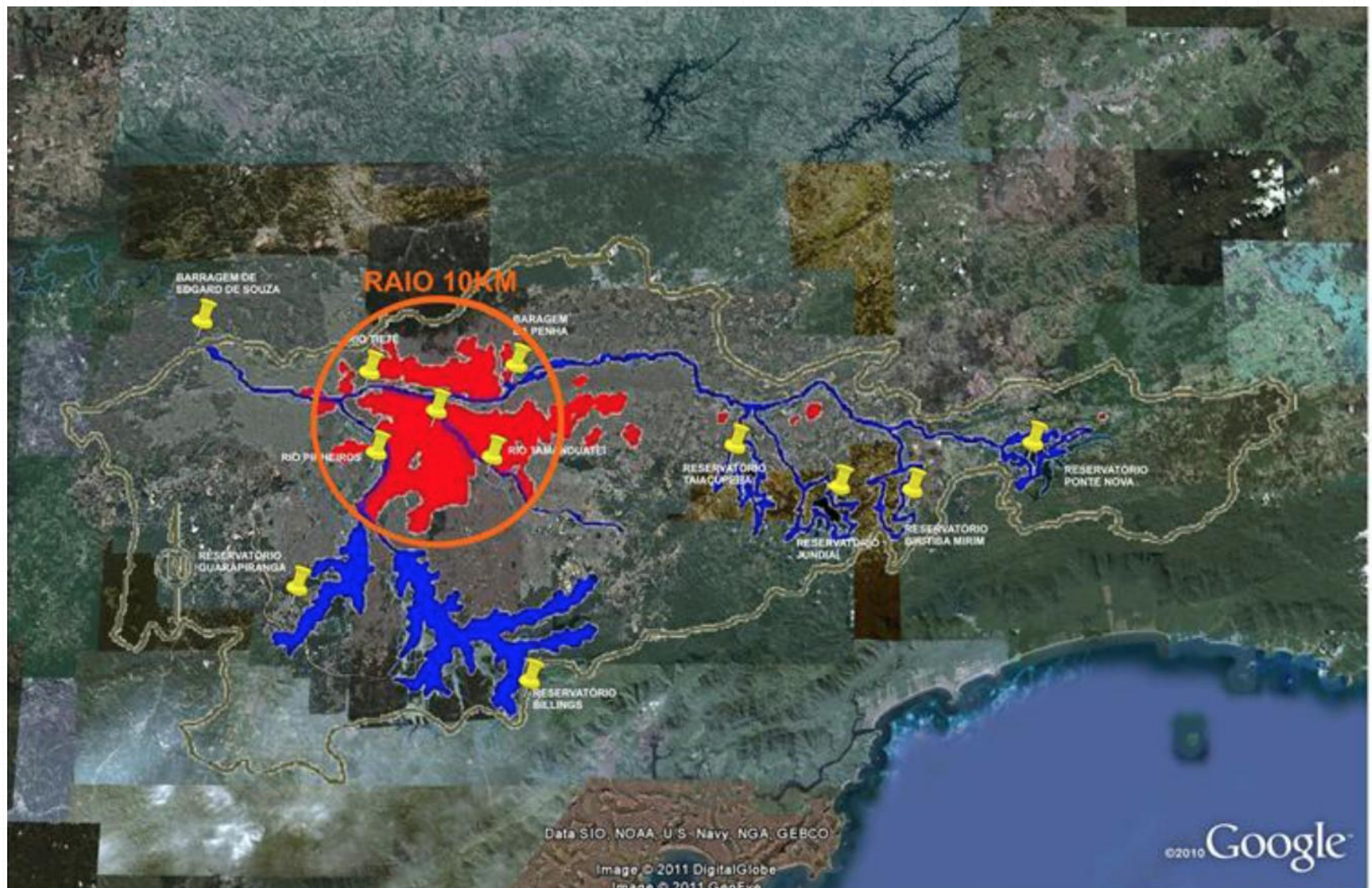
A tendência de crescimento periférico se mantém até 2025

1905



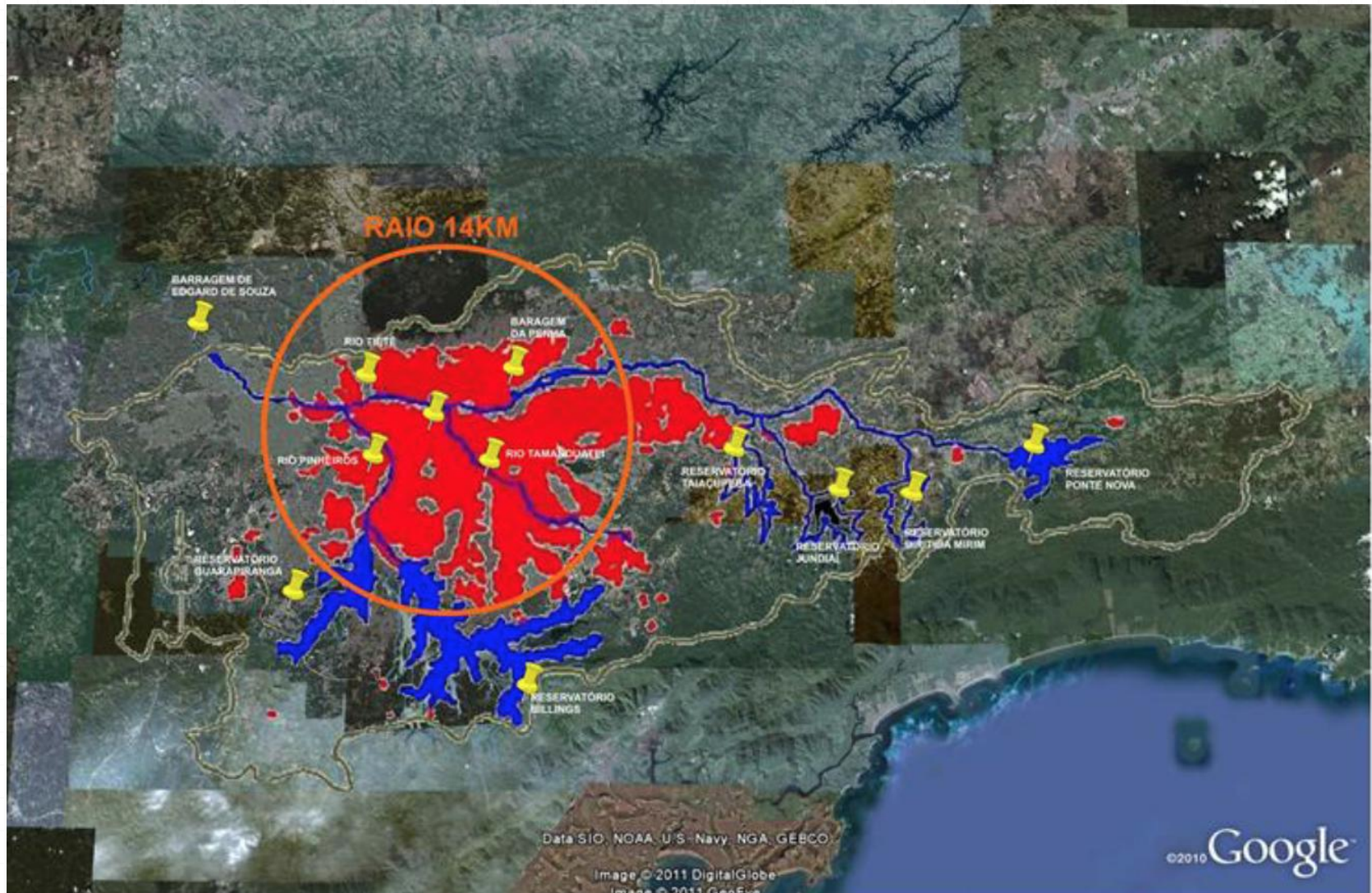
<http://www.fca.unesp.br/microbacias/pdf/07.pdf>

1954



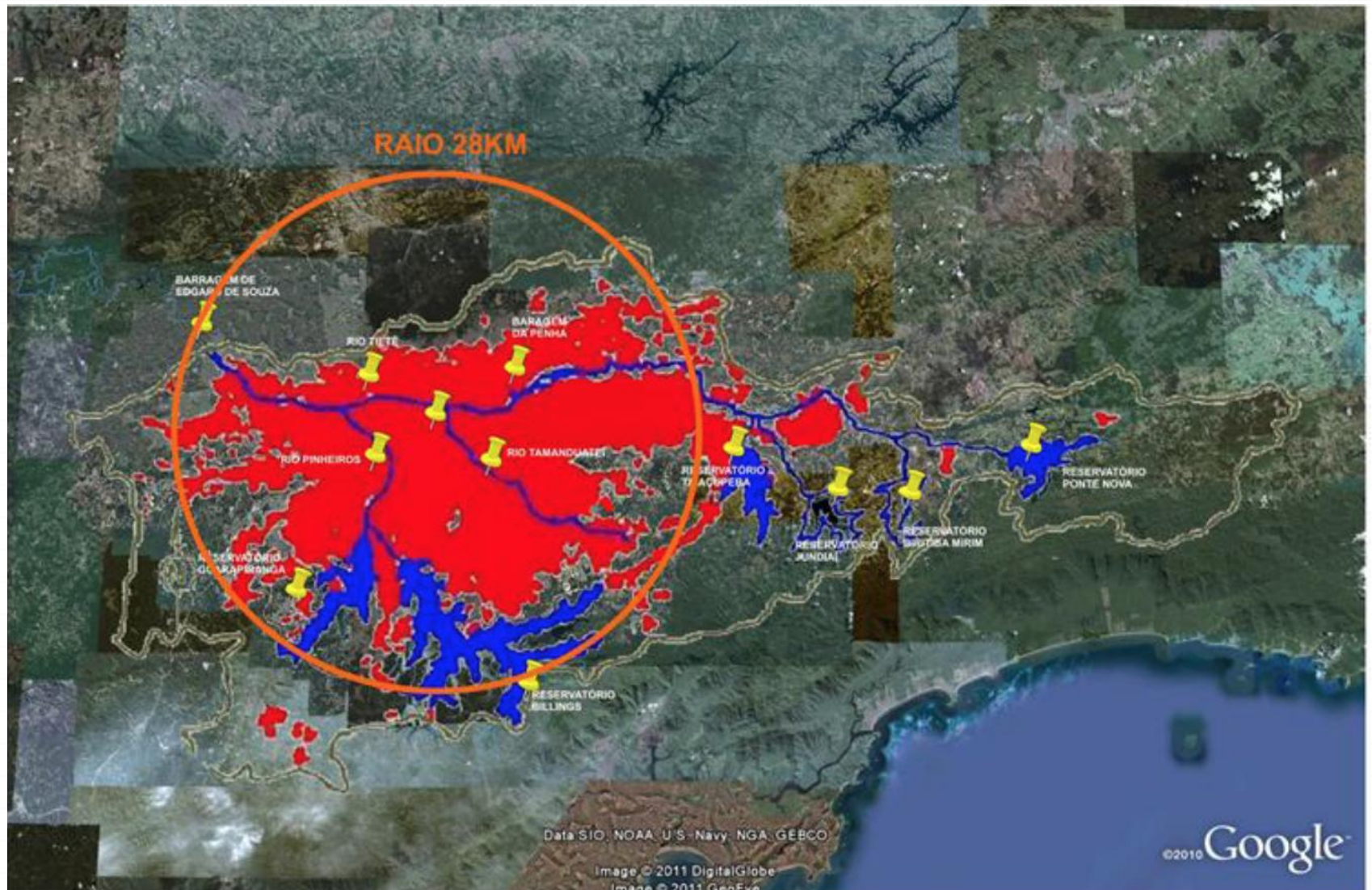
<http://www.fca.unesp.br/microbacias/pdf/07.pdf>

1973



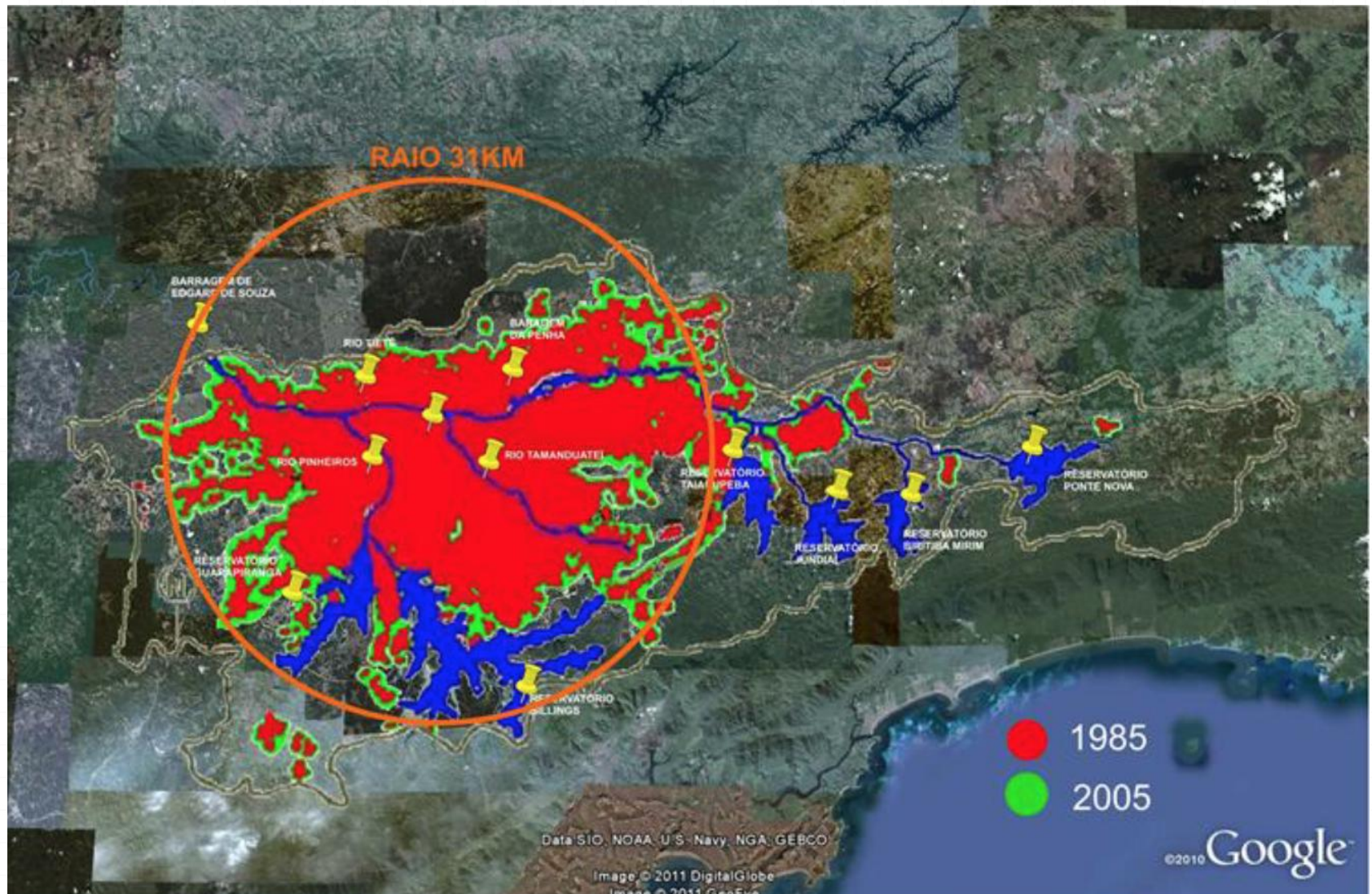
<http://www.fca.unesp.br/microbacias/pdf/07.pdf>

1985



<http://www.fca.unesp.br/microbacias/pdf/07.pdf>

Entre 1980 e 2010 a população da Grande São Paulo aumentou em 58%, bem acima dos 37% de crescimento registrado na capital.



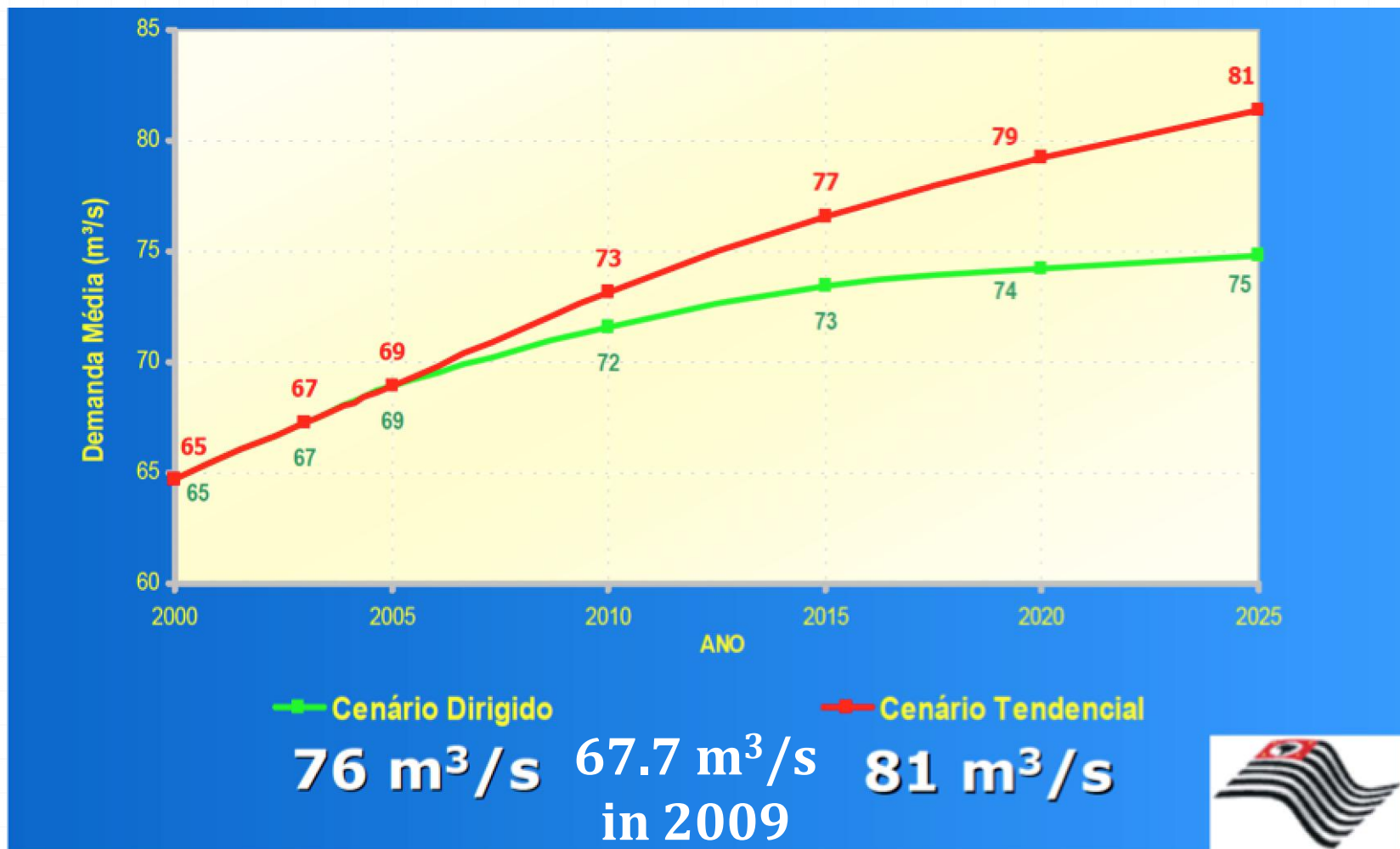
Persiste:

- o Uma cultura de desperdício baseada na impressão de que a água é abundante e inesgotável.
- o Perda de 25.7% da água no sistema de distribuição (60% vazamentos e 40% ligações clandestinas).
- o Consumo *Per capita* de 140 a 200 litros/dia, quando o recomendado pela ONU é 100 l/dia

Sao Paulo e a SABESP

- o O estado de São Paulo tem apenas 1.6% dos recursos hídricos do país.
- o SABESP: 50.3% da companhia pertence ao estado de São Paulo State e 49.7% a investidores nacionais e internacionais. Considerando o estatuto da companhia, cada vez que eles atingem um lucro superior a 1 bilhão de dólares, 25% deste total é distribuído para os acionistas. Desde 2009 os lucros líquidos da companhia excedem U\$ 1,5 bilhões e em 2013 alcançou U\$ 1,92 bilhões.

Uma Projeção da Evolução da Demanda de Água em São Paulo



Crescimento da Demanda

Levantamento realizado pela Folha de São Paulo a partir de dados da SABESP indicou que, entre 2004 e 2013, a demanda de água em 33 municípios da Região Metropolitana de São Paulo abastecidos pela concessionária aumentou 26%, ao passo que a produção cresceu somente 9%.

Mananciais: Represa Billings

- o Em pesquisa sobre serviços ambientais prestados pelas áreas florestadas da Represa Billings realizada de 2007 a 2010 pela equipe de pesquisadores da Metodista levantamos que:
 - o A Bacia da Billings tem 3396 nascentes, sendo que 515 estão localizadas em áreas densamente ocupadas, 591 em áreas com ocupação esparsa e 2290 em áreas conservadas.
 - o As nascentes de áreas conservadas produzem em volume o dobro de água das nascentes em áreas de ocupação esparsa. A água destas nascentes custa um terço para ser tratada comparando com as águas provenientes de áreas de ocupação esparsa e 13 vezes menos do que a água proveniente de áreas densamente ocupadas.
 - o Conservar as áreas florestadas é essencial e reflorestar outras áreas pode aumentar a produção de água da Bacia. Aumentar a população destas áreas é comprometer o futuro hídrico de todos nós.

O que podemos
aprender com
esta situação?



<http://1.bp.blogspot.com/-CAnNF7qrvYo/UWzAmwALLDI/AAAAAAAAAHA/TqRw60GsG4Y/s1600/pessoa-pensativa-no-lago.jpg>

Possíveis Aprendizados

- o Custos da Ignorância
- o Desconexão
- o Pensamento sistêmico
- o Como estamos lidando com a crise: negação, passividade, procurando culpados, rebanho, irresponsabilidade

Resolvendo o Quebra-Cabeça

- Apenas adicionar mais água ao sistema não irá resolver o problema
- Conexão com nossa realidade
- Recuperar nascentes e rios
- Manejo responsável da água
- Planejamento urbano
- Plataforma política relacionada ao suprimento hídrico
- Transparência e engajamento

Obrigada

Waverli M. M. Neuberger

waverli.neuberger@metodista.br

Centro de Sustentabilidade
Universidade Metodista de São Paulo