

# Gestão de recursos hídricos, escassez, abastecimento da macrometrópole - quais as alternativas?

Mesa-redonda em 30/07/2014

Gestão de recursos hídricos, escassez, abastecimento da macrometrópole - quais as alternativas?

João Comparini

Sabesp

Devanir Garcia

ANA

Roberta Baptista Rodrigues

RB Recursos Hídricos

UAM

Adriana Cuartas

Centro Nac. de Monitoramento e Alertas de Desastres

Naturais

Antonio Carlos Zuffo

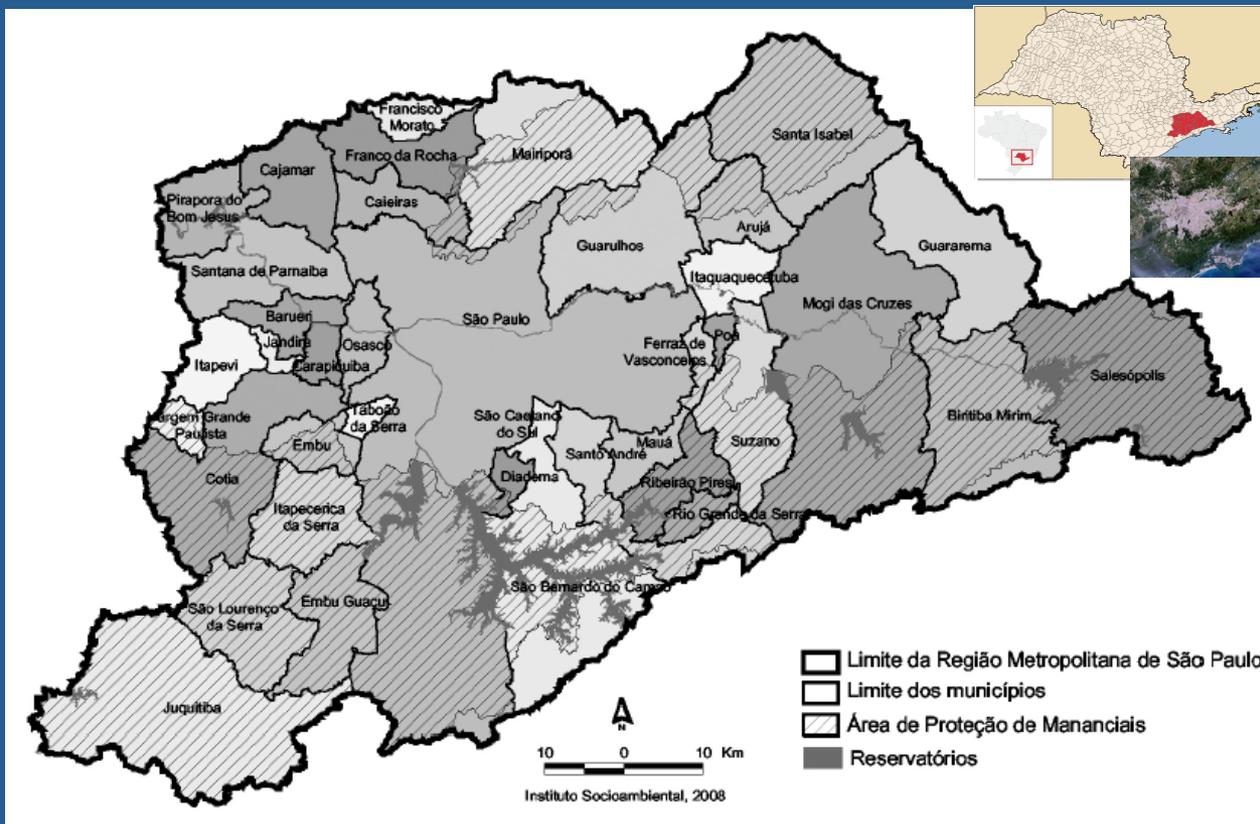
Unicamp

Dra. Roberta Baptista Rodrigues

RB Recursos Hídricos

UAM

# Cenário



Fonte: Adaptado de Água e Esgoto na Grande São Paulo, 2009.

Figura – Região Metropolitana de São Paulo

## Dados:

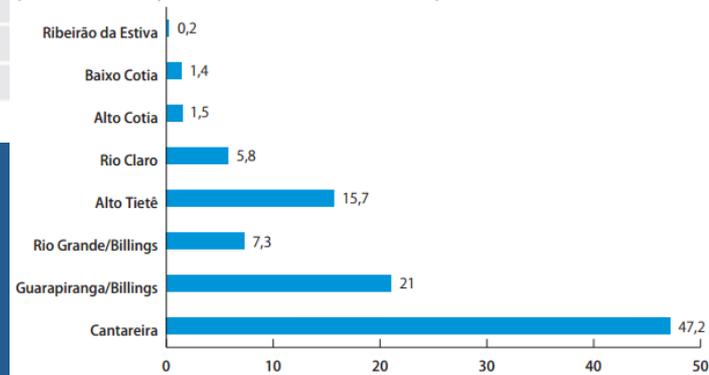
- Maior Metr pole do Brasil. Reúne 39 municípios.
- Maior polo de riqueza nacional concentrando complexos industriais, comerciais e principalmente financeiros, que controlam as atividades econ micas no país.
- Popula o de 20 milhões de habitantes (sétima cidade mais populoso da planeta).
-  rea de 8 500 quil metros quadrados.
-  rea urbanizada de aproximadamente 2 200 quil metros quadrados. Entre 1962 e 2002, a mancha urbana passou de 874 km<sup>2</sup> para 2.209 km<sup>2</sup>.

## Dados:

Tabela – Sistema Produtores de água para abastecimento público da RMSP

| Sistema Produtor                     | Capacidade manancial | Produção média (m³/s) |             | Represas e principais corpos d'água                                |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------|--|
|                                      | m³/s                 | em 2006               | em 2007     |  |
| Cantareira                           | 31,3                 | 32,3                  | 31          | Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha, Paiva Casto e Águas Claras |
| Guarapiranga/ Taquacetuba (Billings) | 14,3                 | 13,8                  | 13,8        | Guarapiranga, Capivari e Taquacetuba (Billings)                    |
| Alto Tietê                           | 15                   | 9,7                   | 10,3        | Taiacupeba, Jundiá, Biritiba, Paraitinga e Ponte Nova              |
| Rio Grande (Billings)                | 4,8                  | 4,7                   | 4,8         | Rio Grande   |
| Rio Claro                            | 4                    | 3,8                   | 3,8         | Rio Claro  |
| Alto Cotia                           | 1,2                  | 1,1                   | 1           | Cotia  |
| Baixo Cotia                          | 0,9                  | 0,8                   | 0,9         | Cotia  |
| Ribeirão da Estiva                   | 0,1                  | 0,1                   | 0,1         | Ribeirão da Estiva   |
| <b>Total</b>                         | <b>71,6</b>          | <b>66,3</b>           | <b>65,7</b> |  |

Contribuição dos Sistemas Produtores para abastecimento da RMSP (valores em %, referentes ao ano de 2007)



## Dados:

Tabela – População atendida por abastecimento de água na RMSP

| Municípios        | População total (IBGE 2006) |            |       | População atendida por abastecimento de água (SNIS 2006) |            |                 |                  |
|-------------------|-----------------------------|------------|-------|--|------------|-----------------|------------------|
|                   | Total                       | Urbana     | %     | Total  | Urbana     | % sobre o total | % sobre o urbano |
| RMSP (39)         | 19.677.506                  | 18.863.702 | 95,86 | 18.417.324   | 17.904.548 | 93,60           | 94,92            |
| RMSP (38) sem MSP | 8.660.803                   | 8.502.733  | 98,17 | 7.605.697  | 7.543.579  | 87,82           | 88,72            |

Fonte: Água e Esgoto na Grande São Paulo, 2009.

Tabela – Perdas de água.

| Perdas       | Produção (1000 l/dia) | Ligações ativas | Volume perda por ligação (1000 l/dia) | % sobre produção |
|--------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------------|------------------|
| RMSP         | 5.704.613,95          | 4.273.239,00    | 2.183.625,13                          | 38,3             |
| RMSP sem MSP | 2.099.691,21          | 1.807.798,00    | 923.784,78                            | 44,0             |
| MSP          | 3.604.922,74          | 2.465.441,00    | 1.259.840,35                          | 34,9             |

Fonte: Água e Esgoto na Grande São Paulo, 2009.

A partir desse cálculo foi possível verificar que a perda de água na RMSP equivale a 38% da água retirada dos mananciais, aproximadamente 2,1 bilhões de litros de água por dia ou 25,3 m<sup>3</sup>/s. Esta perda corresponde a uma estimativa e compreende tanto as perdas físicas, quanto perdas por fraudes e problemas de medição. De acordo com alguns especialistas no tema, a perda por vazamentos corresponde a dois terços da perda, algo entre 26 e 28% do total retirado dos mananciais.

## Dados:

Tabela – Consumo médio de água.

| Consumo por habitante | Consumo (SNIS, 2006) | Consumo real | Diferença consumo real/ consumo SNIS, em % | Consumo hab/dia |
|-----------------------|----------------------|--------------|--|-----------------|
| RMSP                  | 2.948.324,99         | 3.520.988,82 | 19,42                                      | 191,18          |
| RMSP sem MSP          | 1.067.473,19         | 1.175.906,43 | 10,16                                      | 154,61          |
| São Paulo             | 1.880.851,79         | 2.345.082,39 | 24,68                                      | 216,90          |

Fonte: Água e Esgoto na Grande São Paulo, 2009.

Tabela – Volume de esgoto coletado e tratado.

| Dados resumidos | Volume de esgoto coletado (m³/s) | Volume de esgoto tratado (m³/s) | % tratado sobre coletado |
|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| RMSP sem SP     | 9,9                              | 1,8                             | 18,3                     |
| MSP             | 15,4                             | 10,0                            | 64,7                     |
| RMSP            | 25,4                             | 11,8                            | 46,5                     |

Fonte: Água e Esgoto na Grande São Paulo, 2009.

Tabela – População urbana atendida por coleta e tratamento.

| Dados resumidos | População urbana total | População urbana com coleta | %    | População com tratamento* | % sobre coleta | % sobre total |
|-----------------|------------------------|-----------------------------|------|---------------------------|----------------|---------------|
| RMSP sem SP     | 8.502.733              | 5.553.232                   | 65,3 | 1.034.109                 | 18,6           | 12,2          |
| MSP             | 10.360.969             | 9.552.519                   | 92,2 | 6.175.887                 | 64,7           | 59,6          |
| RMSP            | 18.863.702             | 15.105.751                  | 80,1 | 7.209.997                 | 47,7           | 38,2          |

Fonte: Água e Esgoto na Grande São Paulo, 2009.

## Dados:

Tabela – Municípios com Programas de Coleta Seletiva, por Região

| Região       | Número de Municípios |                     | % de Programas |        |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------|--------|
|              | por Região           | com Coleta Seletiva | Brasil         | Região |
| Brasil       | 5.507                | 451                 | 8,2            | -      |
| Norte        | 449                  | 1                   | 0,2            | 0,2    |
| Nordeste     | 1.787                | 27                  | 6,0            | 1,5    |
| Sudeste      | 1.666                | 140                 | 31,0           | 8,4    |
| Sul          | 1.159                | 274                 | 60,8           | 23,0   |
| Centro-Oeste | 446                  | 9                   | 2,0            | 2,0    |

Fonte: IBGE; PNSB (2000).

Fonte: JACOB e BESEN (2006)

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos também causam impactos socioambientais, principalmente: a degradação do solo, o comprometimento dos corpos d'água e mananciais, a contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos, a catação de lixo em condições insalubres nos logradouros públicos e nas áreas de disposição final.

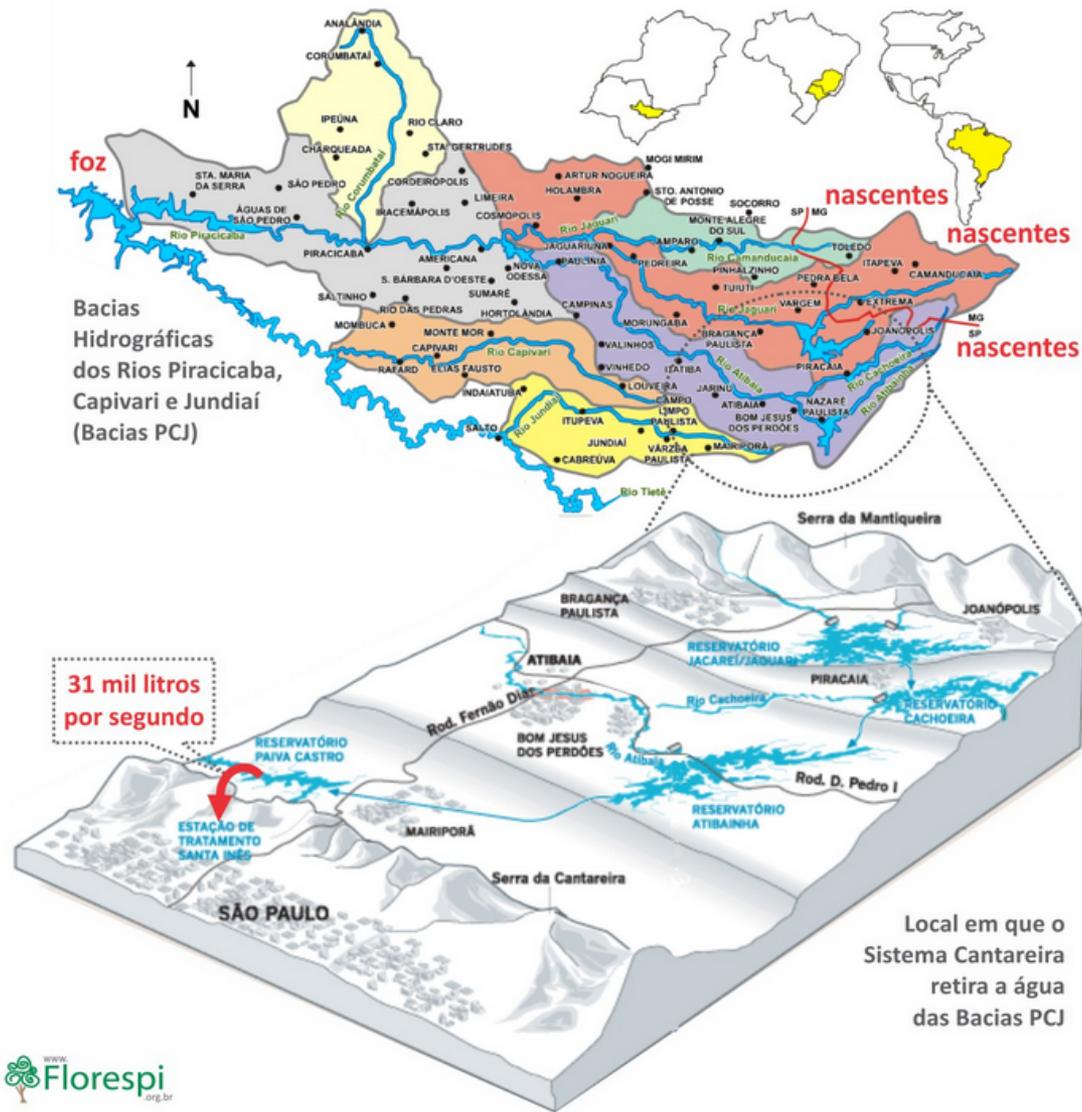
Fonte: JACOB e BESEN (2006)



Fonte: <http://ecoacao2012.blogspot.com.br/2013/11/sp-sistema-cantareira-que-abastece-14.html>, acessado em 26/07/2014.

Figura – Esquema do Sistema Cantareira

# Sistema Cantareira



Fonte: <http://paulinia.net/blog/2014/03/entenda-a-crise-de-abastecimento-de-agua-que-envolve-o-sistema-cantareira>, acessado em 26/07/2014.

Figura – Esquema do Sistema Cantareira



Fonte:

<https://www.google.com.br/maps/place/Parque+Estadual+da+Cantareira+N%C3%BAcio+Pedra+Grande/@-23.570989,-46.0938692,13z/data=!4m2!3m1!1s0x94cef72170198157:0x863f0b91fdbf0ff1>, acessado em 26/07/2014.

Figura – Sistema Alto Tietê



Fonte:

<https://www.google.com.br/maps/place/Parque+Estadual+da+Cantareira+N%C3%BAcleo+Pedra+Grande/@-23.7783546,-46.6127157,11z/data=!4m2!3m1!1s0x94ce72170198157:0x863f0b91f0bf0ff1>, acessado em 26/07/2014.

Figura – Sistema Billings-Guarapiranga

# Alternativas

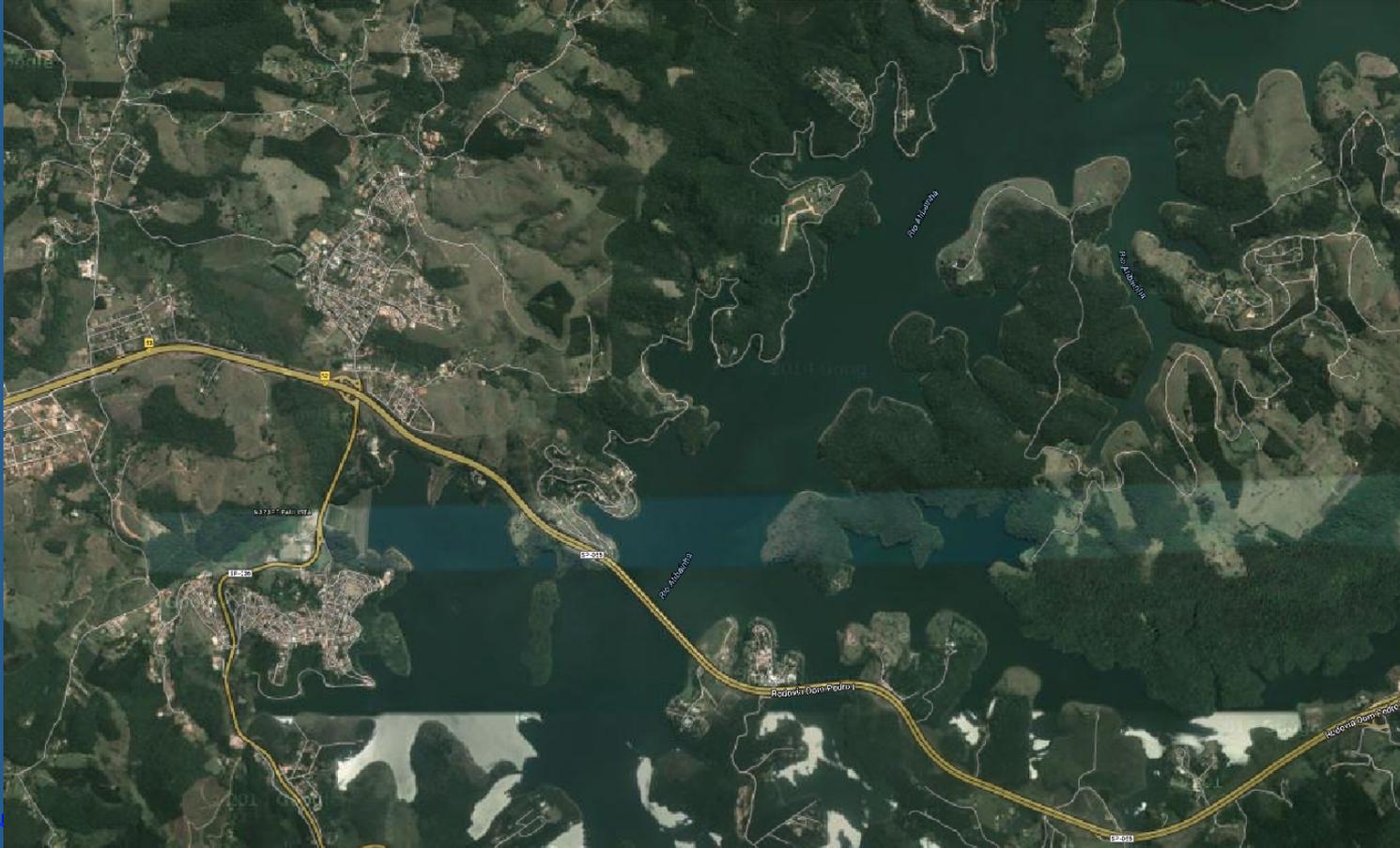




Fonte:

<https://www.google.com.br/maps/place/Parque+Estadual+da+Cantareira+N%C3%BAcleo+Pedra+Grande/@-23.3370685,-46.6251598,12882m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x94ref72170198157:0x863f0b91fdh0ff1>, acessado em 26/07/2014.

Figura – Reservatório Paiva Castro



Fonte: <https://www.google.com.br/maos/@-23.1716577,-46.3768265,6449m/data=!3m1!1e3>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatório de Atibainha



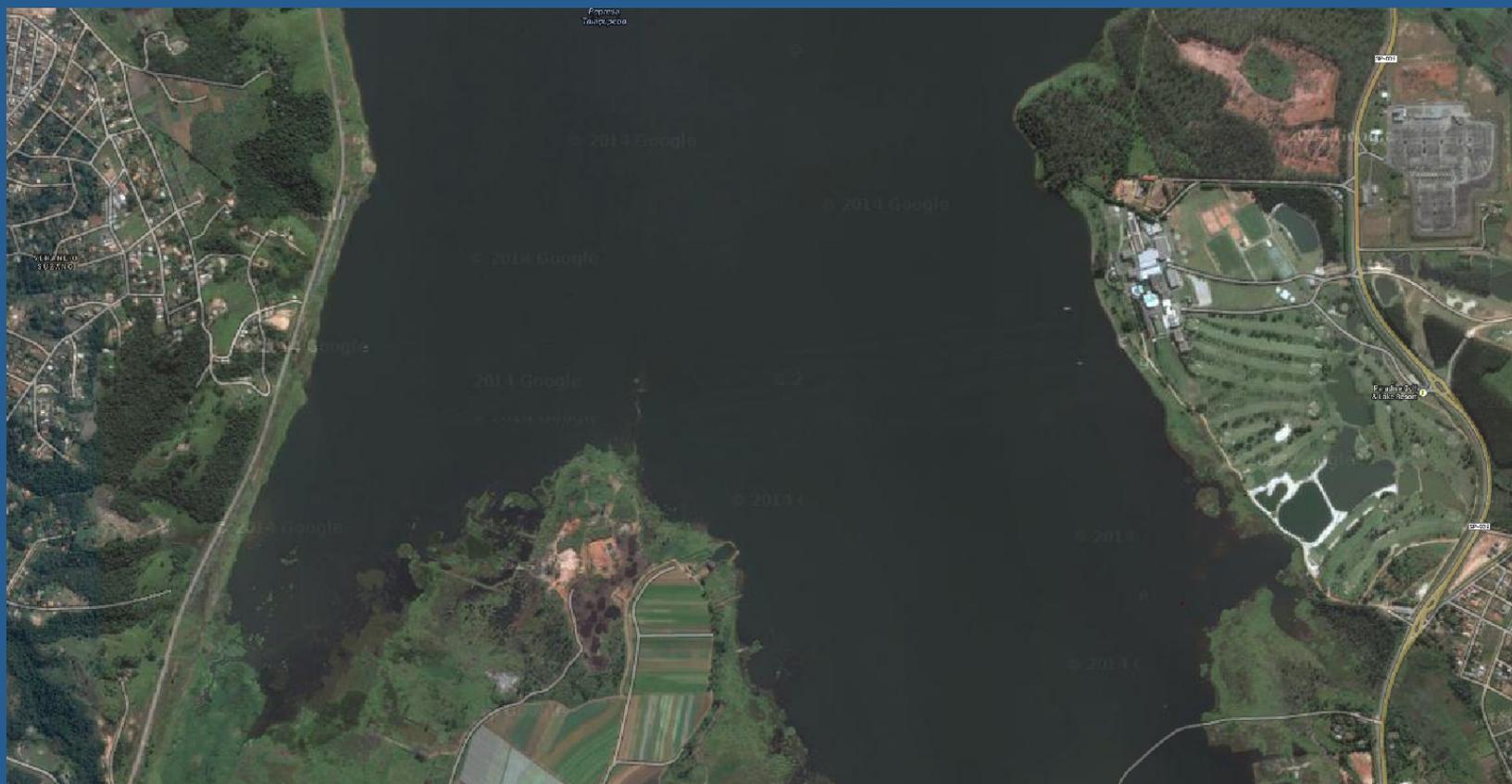
Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-23.0066708,-46.2632242,3228m/data=!3m1!1e3>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatório Cachoeira



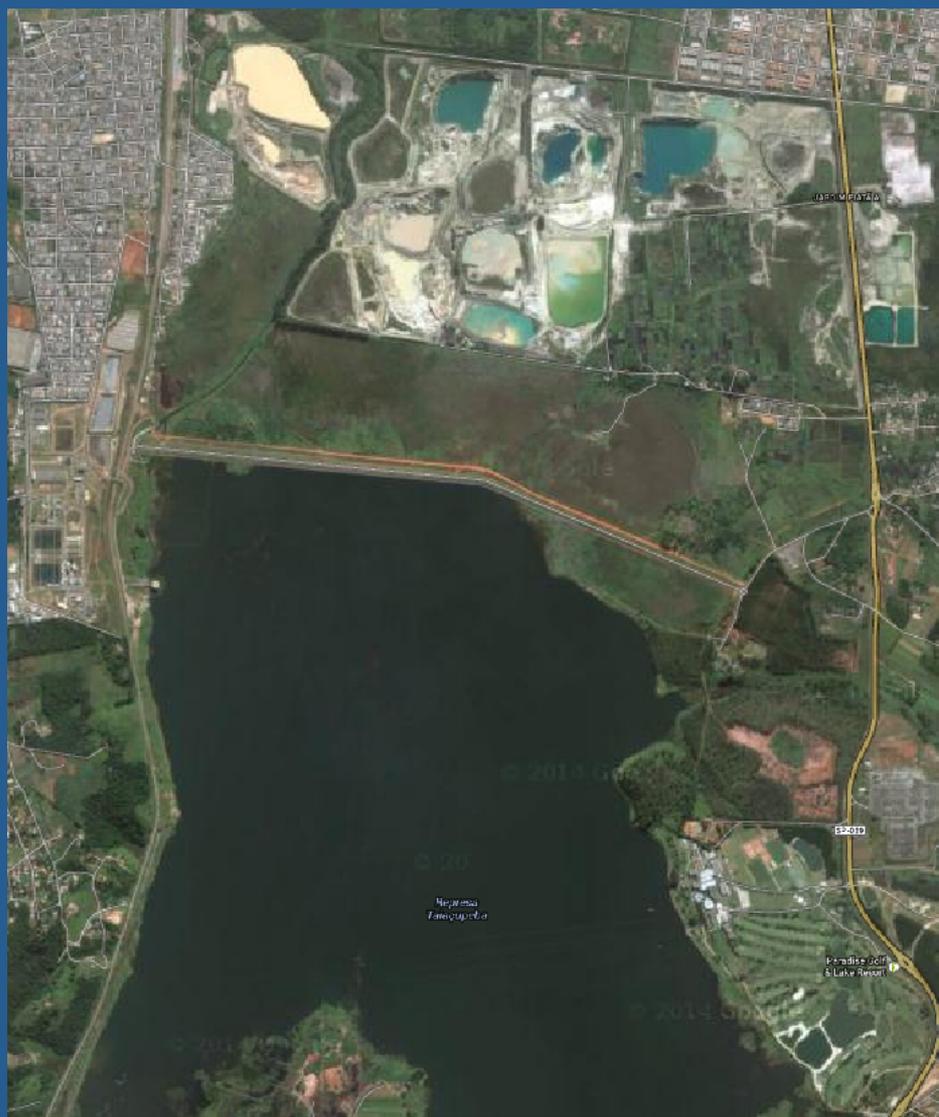
Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-22.9882222,-46.3669828,6458m/data=!3m1!1e3>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatórios Jacaré/Jaguarí



Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-22.9882222,-46.3669828,6458m/data=!3m1!1e3>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatório de Taiacupeba



Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-23.5772013,-46.2675801,6429m/data=!3m1!1e3>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatório de Taiapuêba



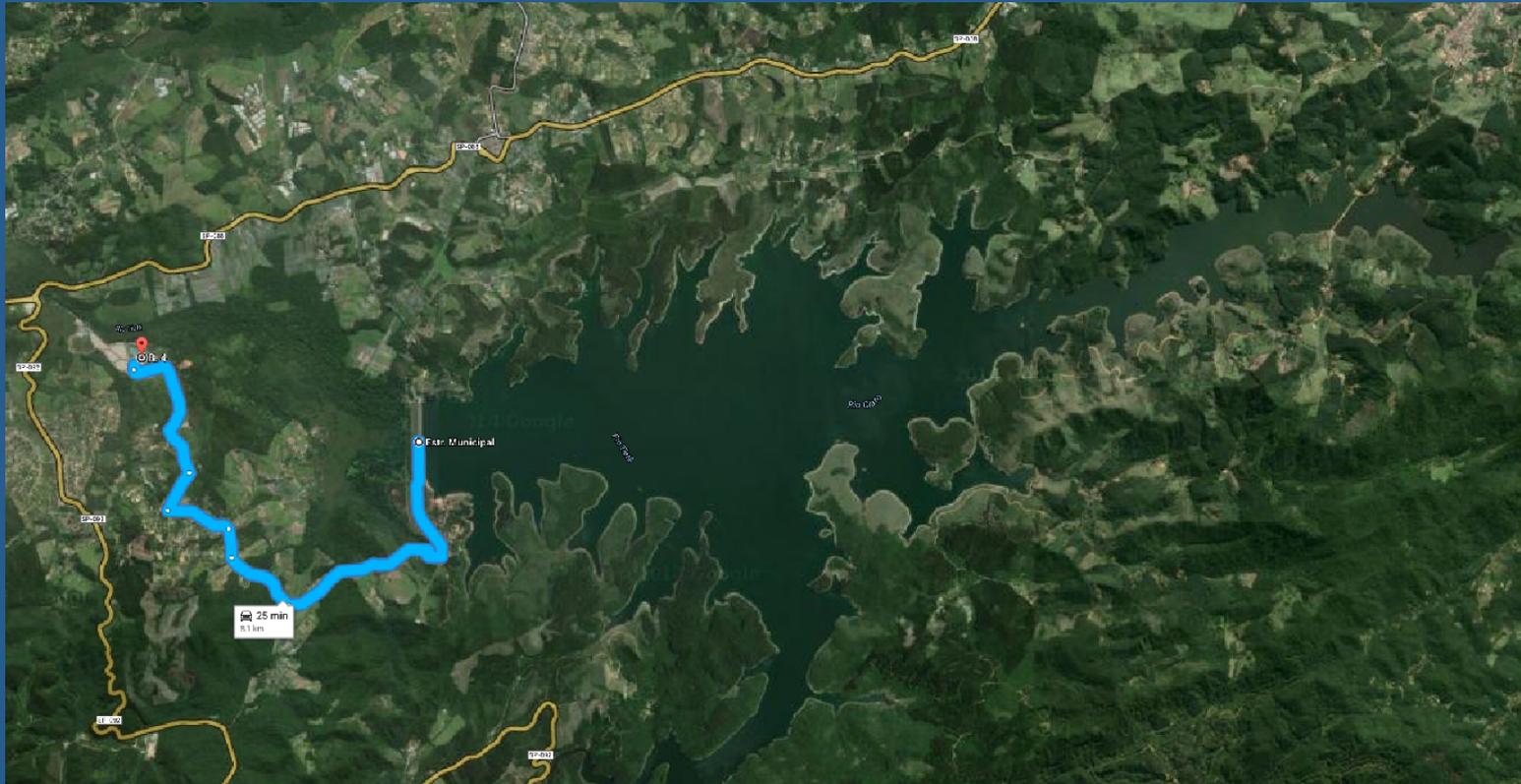
Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-23.6255438,-46.186712,3213m/data=!3m1!1e3>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatório de Jundiá



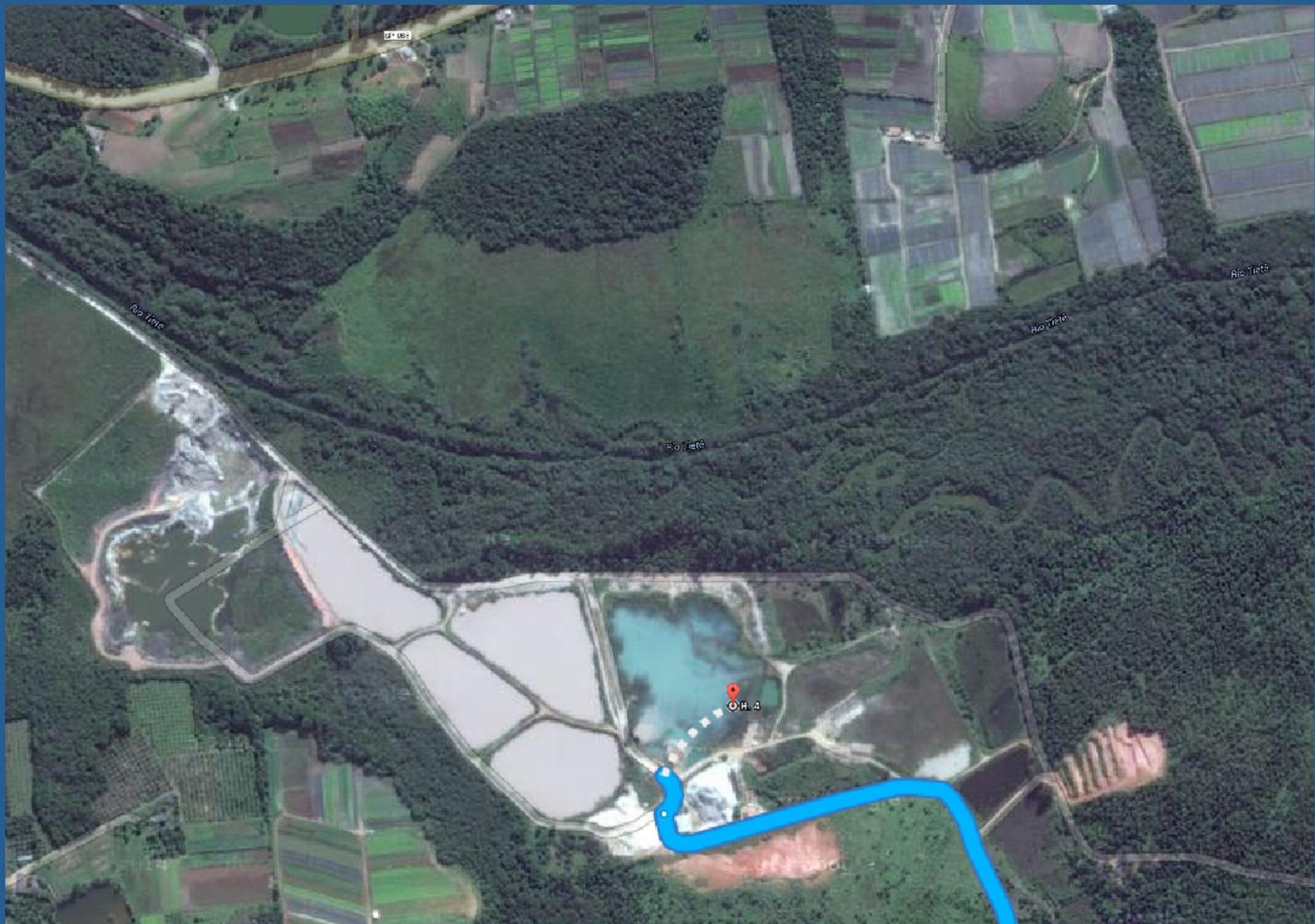
Fonte: <https://www.google.com.br/maps/@-23.6113688,-46.0877063,3214m/data=!3m1!1e3>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatório Biritiba



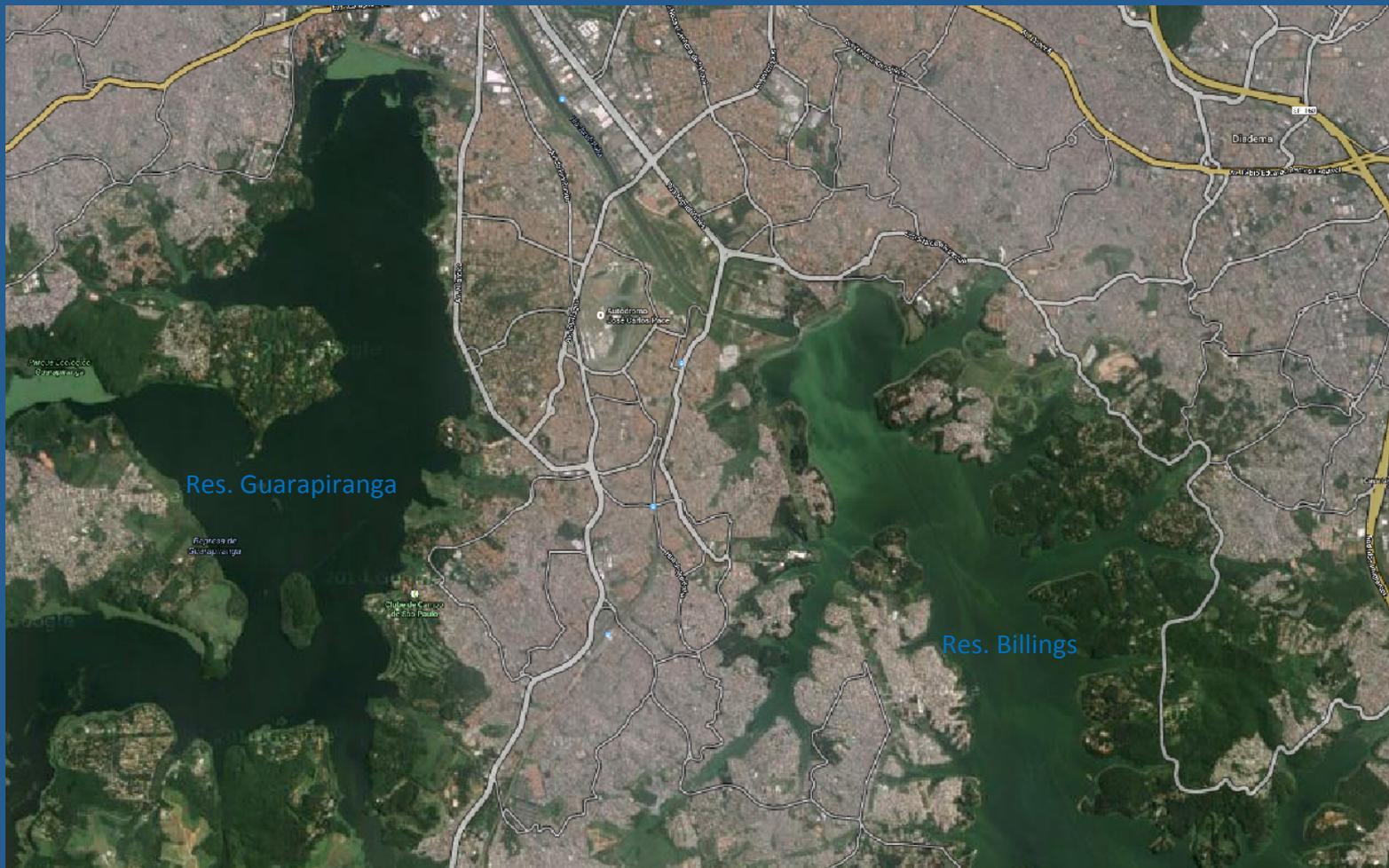
Fonte: <https://www.google.com.br/maps/dir/-23.5813868,-45.972618/-23.5723402,-46.0047187/@-23.584022,-45.9277715,12858m/data=!3m1!1e3!4m3!4m2!1m0!1m0>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatório de Ponte Nova



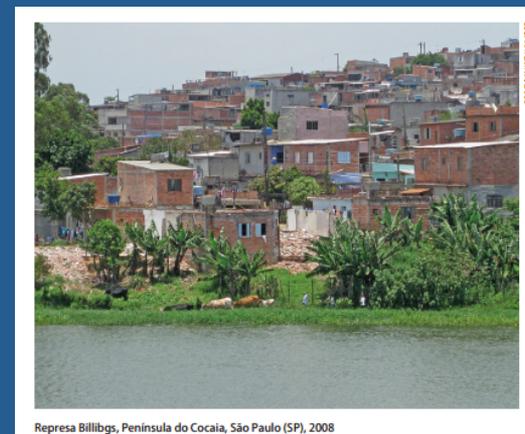
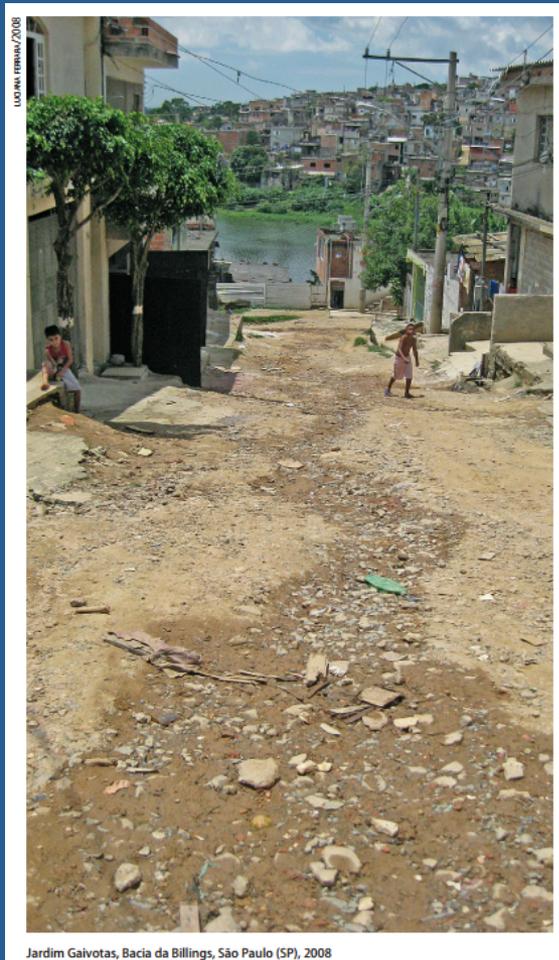
Fonte: <https://www.google.com.br/maps/dir/-23.5813868,-45.972618/-23.5723402,-46.0047187/@-23.5699703,-46.0042869,1607m/data=!3m1!1e3!4m3!4m2!1m0!1m0>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatório de Ponte Nova



Fonte: <https://www.google.com.br/maps/dir/-23.5813868,-45.972618/-23.5723402,-46.0047187/@-23.7166864,-46.7017095,12845m/data=!3m1!1e3!4m3!4m2!1m0!1m0>, acessado em 27/07/2014.

Figura – Reservatórios Guarapiranga/Billings

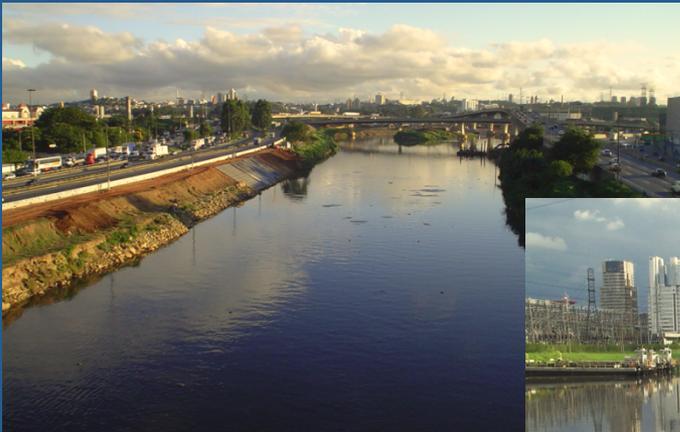


➡ Gestão de resíduos sólidos pelos municípios, assim como punição orçamentária aos municípios que não fizerem a gestão adequada de seus resíduos. Os resíduos disponibilizados de forma inadequada, em sua grande maioria, vão parar nos corpos hídricos.



➔ O grande vilão da poluição de nossos corpos hídricos é o esgoto doméstico, logo, é preciso investir em construção de sistemas de coleta e tratamento de esgotos. O problema não é a falta de água em quantidade, mas, sim, a escassez de água com a qualidade adequada ao uso para consumo humano.

35 m<sup>3</sup>/s (período seco) – 60 m<sup>3</sup>/s (período úmido)



➔ **Poluição Difusa**

➔ Redução das perdas de água potável nas redes. Em média se perde mais de 30% de toda a água potável produzida. Pergunta: Quantos reservatórios poderíamos deixar de construir com uma maior eficiência no sistema?

## Desperdício de água da Sabesp atinge 32%, mesmo com investimentos para reduzir a perda

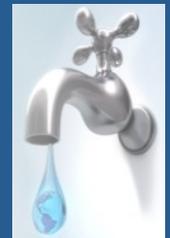
Em 2012, Japão investiu US\$ 440 milhões em projetos de redução de perda de água realizados pela empresa, que deveria reduzir perdas a 15% até 2019. Em cidade indiana, desperdício é de 12,5%

Fonte:

<http://www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2014/03/desperdicio-de-agua-da-sabesp-atingiu-32-mesmo-com-investimentos-para-reduzir-a-perda.html>, acessado em 28/07/2014.



➔ Educação ambiental. Uso adequado dos recursos pela população. Existe o sentimento em nosso país de que a água é um recurso infinito. Tanto nos grandes centros como nas regiões mais remotas é fácil encontrar pessoas lavando calçadas, ao invés de utilizar a vassoura, lavando carros com mangueira ao invés de utilizar o balde, assim como lançando lixo nas ruas. A população de forma geral, assim como muitos estabelecimentos comerciais, pouco se preocupam em trocar as duchas por chuveiros ou trocar suas peças hidráulicas (torneiras, vasos sanitários, válvula de descarga) por peças que visem uma economia maior de água;



Fonte: <http://televisonado.blogspot.com.br/2012/09/economize-agua.html>,  
acessado em 28/07/2014.

Precisamos dela para matar a sede  
Lave seu carro a seco.

➔ Racionamento.

~~Volume Morto~~

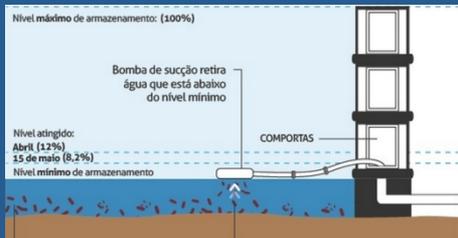
**PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011**

*Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.*



**BIOMONITORAMENTO**

Respostas dos organismos em relação ao meio onde vivem. Influência das ações humanas sobre os sistemas biológicos.



Fonte: Sítio Uol, 29/07/2014.



➡ Aplicação da Política de Recursos Hídricos, considerando também o tratamento integrado e articulado de seus instrumentos. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, permite fazer a junção entre a gestão da qualidade e da quantidade da água, visando assegurar água com qualidade compatível aos usos mais exigentes da bacia. Uma outorga pelo uso da água jamais deveria ser concedida, por exemplo, a uma indústria, sem se analisar o enquadramento pelo uso da água, ou seja, a gestão de qualidade e de quantidade da água forma integrada.

Para tanto, se faz necessário:

- Articulação entre os órgãos gestores;
- O uso de modelos matemáticos e de sistemas que possam oferecer diagnósticos e prognósticos confiáveis.

## Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997

### SEÇÃO II

### DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES, SEGUNDO OS USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA

**Art. 9º** O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

- I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;
- II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

**Art. 10.** As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.



**Instrumento que Permite a junção entre qualidade e quantidade!**

**“Link” com a Outorga, Art. 13**

**Art. 13.** Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso.



INÍCIO

↳ INÍCIO - Rede de Rios

↳ **IMAGEM**

MÓDULOS

↳ Postos e Pontos

↳ Vazão

↳ Calibração

↳ Quali-Quantitativo

↳ Enquadram. e Metas

↳ Balanço de Cargas

↳ Custos

↳ Outorga e Cobrança

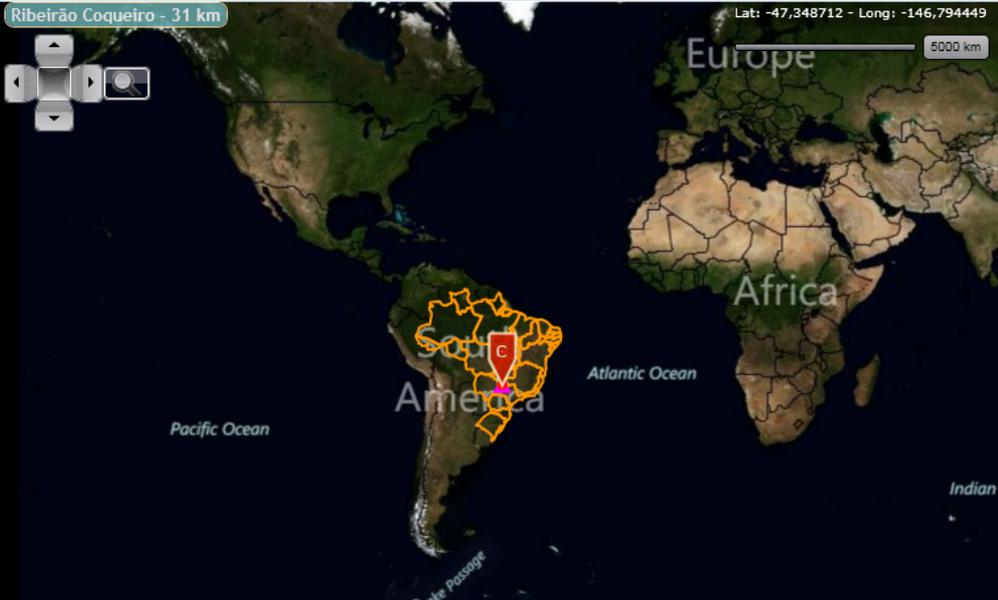
↳ Ajuda

↳ Referências Bibliográficas

MÓDULO IMAGEM - Módulo Interno

Ribeirão Coqueiro - 31 km

Lat: -47,348712 - Long: -146,794449



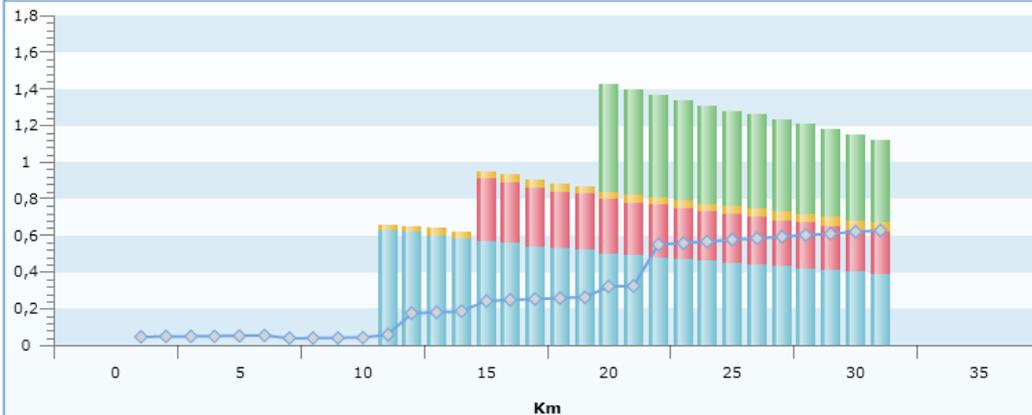




- INÍCIO
- ↳ INÍCIO - Rede de Rios
- ↳ IMAGEM
- MÓDULOS**
- ↳ Postos e Pontos
- ↳ Vazão
- ↳ Calibração
- ↳ Quali-Quantitativo
- ↳ Enquadram. e Metas
- ↳ Balanço de Cargas
- ↳ Custos
- ↳ Outorga e Cobrança
- ↳ Ajuda
- ↳ Referências Bibliográficas

MÓDULO BALANÇO DE CARGAS - SAÍDA - Gráficos - Carga do Rio e Por Usuário

Ribeirão Coqueiro - DBO (t/d)



Legenda

- Lankm11
- lankm15
- PD
- Lankm20
- ◆ Cenário

Voltar

Título:

Aplicar



## Geral

- Proibição de lavagem de carros e calçadas com água potável;
- Incentivo ao reuso (casas, prédios, indústrias, estabelecimentos comerciais);
- Individualização dos hidrômetros em prédios;
- Criação de um órgão de **Vigilância da Água** para fiscalizar, orientar e punir os estabelecimentos comerciais que propiciam o desperdício de água (duchas, chuveiros à gás, peças hidráulicas ineficientes, etc.);
- Definição do percentual do faturamento anual da empresa SABESP que deve ser aplicado na manutenção, no tratamento de água e de esgoto e na ampliação dos sistemas produtores de água, assim como divulgação em página específica da *internet* para acesso público.
- Incentivo financeiro, pelas empresas fornecedoras de água, aos usuários e aos estabelecimentos comerciais que minimizarem o consumo.
- Não menos importante, a construção de reservatórios, que causam grandes impactos ambientais, mas que somente deveriam ser construídos se as demais alternativas estiverem sendo colocadas em prática ou mesmo esgotadas. Precisamos dar uma basta à cultura do desperdício e do uso da “marreta” como solução única ou de maior importância.
- Articulação municipal, estadual e federal no processo de gestão da RMSP.