



VII Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental

17 a 19 de maio de 2010 • Centro de Eventos da PUCRS • Porto Alegre

Atenção

Lembramos que, quando utilizados os dados ou as informações constantes desta apresentação, deverão ser citados o autor do conteúdo e o evento em que o mesmo foi apresentado.



VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
NA RMSP - SABESP

MAIO DE 2010





Gestão de Recursos Hídricos

PANORAMA GLOBAL

Aumento da população mundial:

1950 → 2,52 bilhões de pessoas

2005 → 6,45 bilhões de pessoas

Projeção para 2025 → 8,5 bilhões de pessoas

Brasil

1970 → 90,0 milhões de pessoas

2008 → 192,0 milhões de pessoas

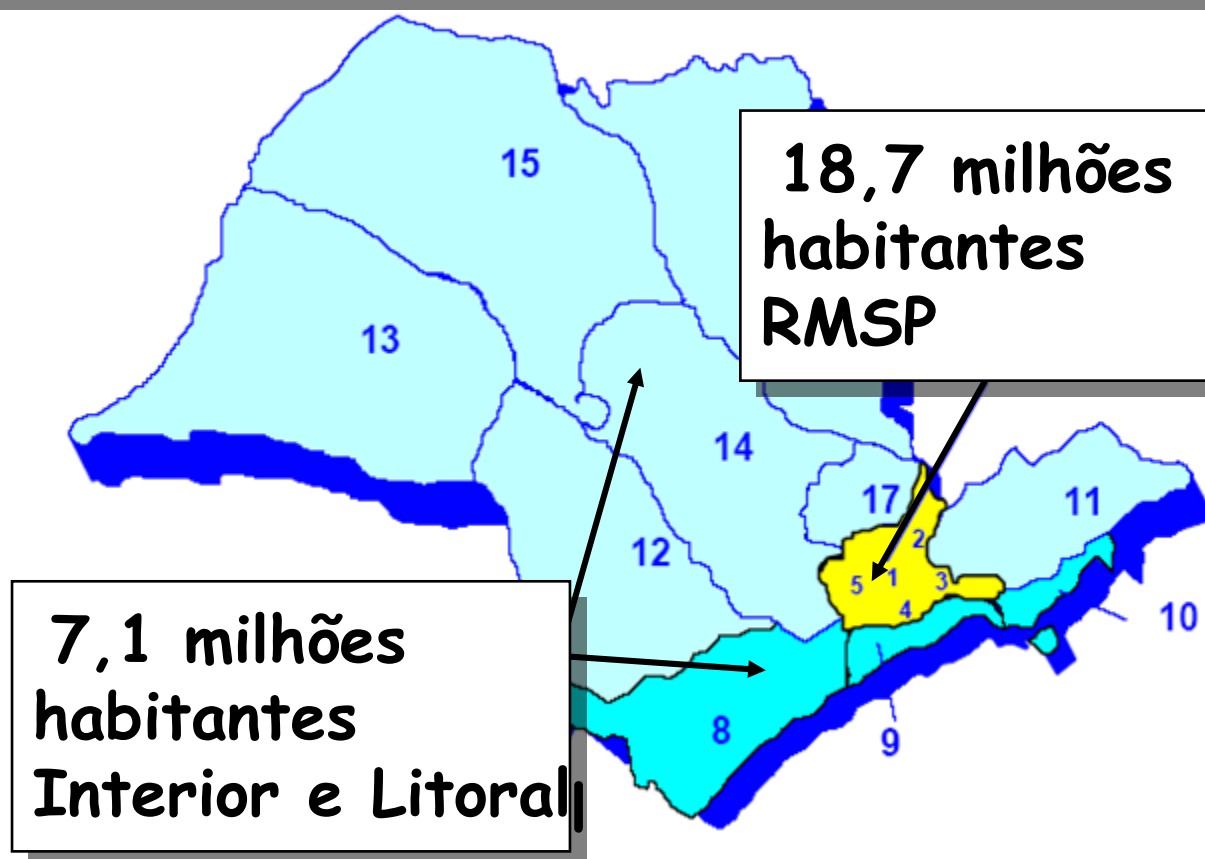
Distribuição Atual da População no Brasil:

Urbana → 86 %

Rural → 14 %

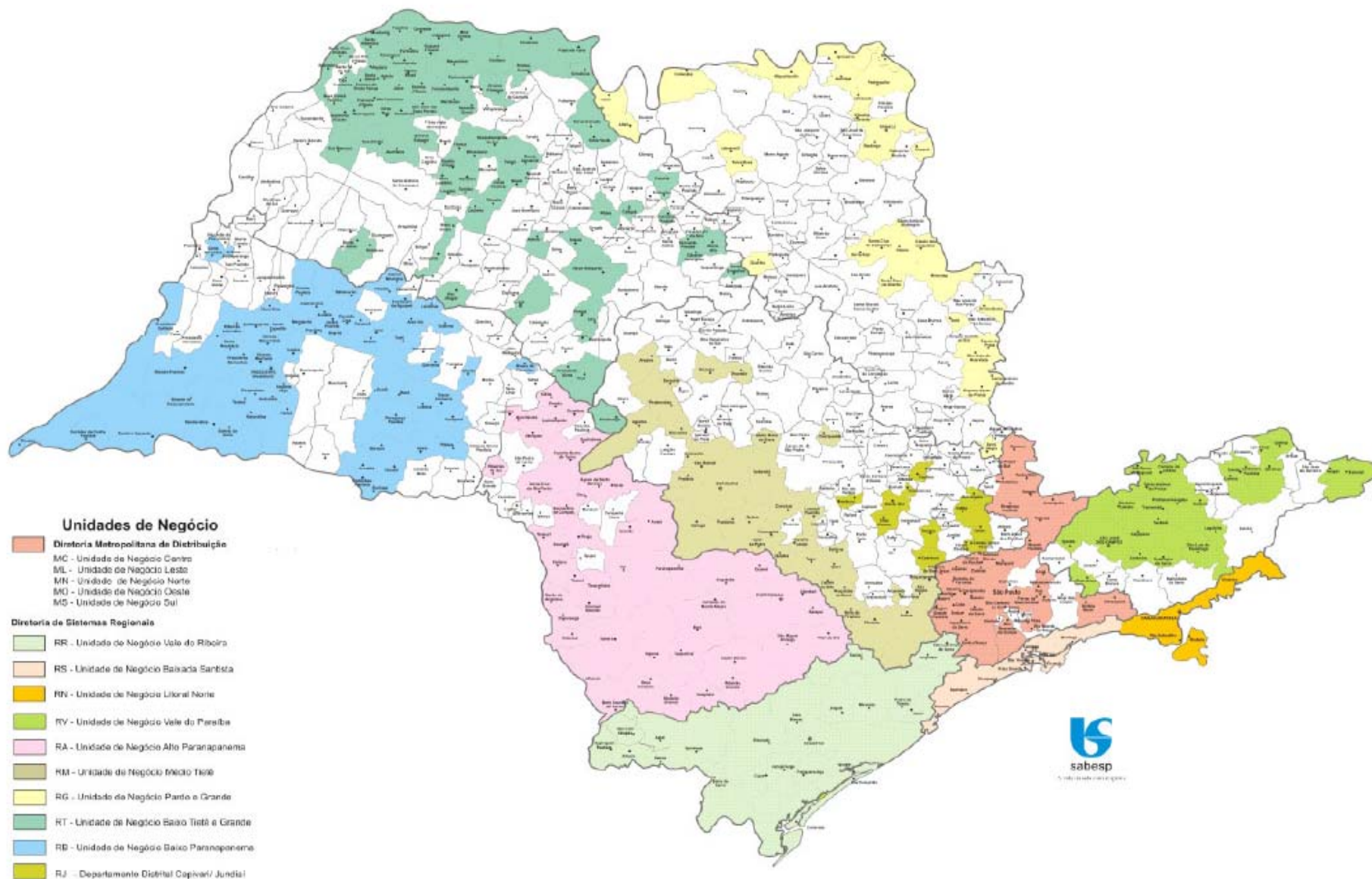
CONTEXTO EMPRESARIAL - SABESP

Opera 367 municípios dos 645 do estado
Abastece 25,8 milhões de habitantes





Mapa da Área de Atuação – SABESP



CICLO DO SANEAMENTO – BASE CONCEITUAL





Índices de Atendimento – Operados pela SABESP

Índices de Atendimento dos Domicílios Urbanos com Abastecimento de Água

(%)

Unidades de Negócio	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Set/09
Total Sabesp	95	96	96	98	99	99	100	100	100	100	100	99	99	99	99	99

Índices de Atendimento dos Domicílios Urbanos com Coleta de Esgotos

(%)

Unidades de Negócio	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Set/09
Total Sabesp	68	70	70	73	75	75	75	76	77	77	78	78	78	79	79	80

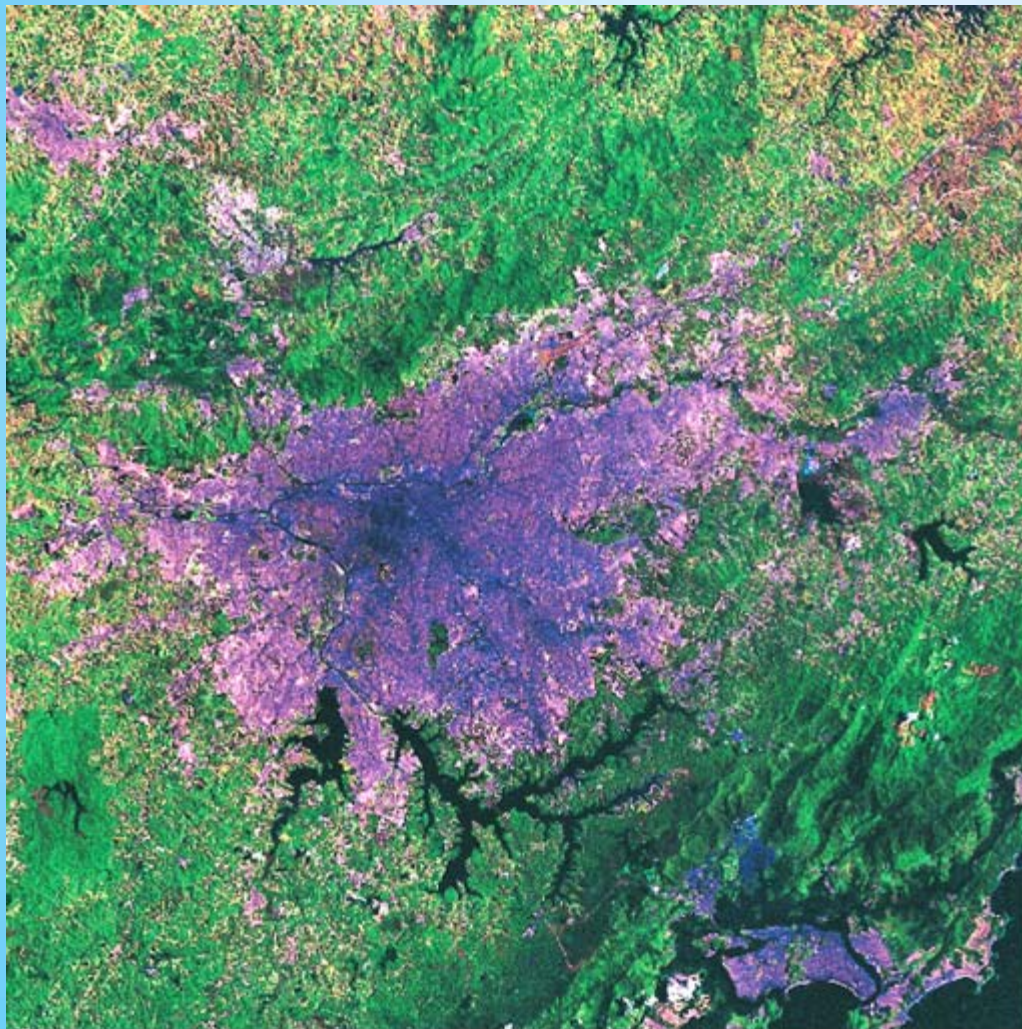
Índice de Tratamento de Esgotos Coletados

(%)

Unidades de Negócio	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Set/09
Sabesp	34	60	61	62	64	62	61	63	61	63	66	72	73

REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - RMSP

8.051 km²



135 Km

- 18,7 milhões de habitantes em 38 municípios (10% da população do Brasil).
- A Sabesp fornece água por atacado a 6 municípios (via SAM), que operam a distribuição de água e a coleta de esgotos, com gestão comercial própria.
- Produção média 66,3 m³/s (últimos 12 meses).

Imagem do satélite Landsat

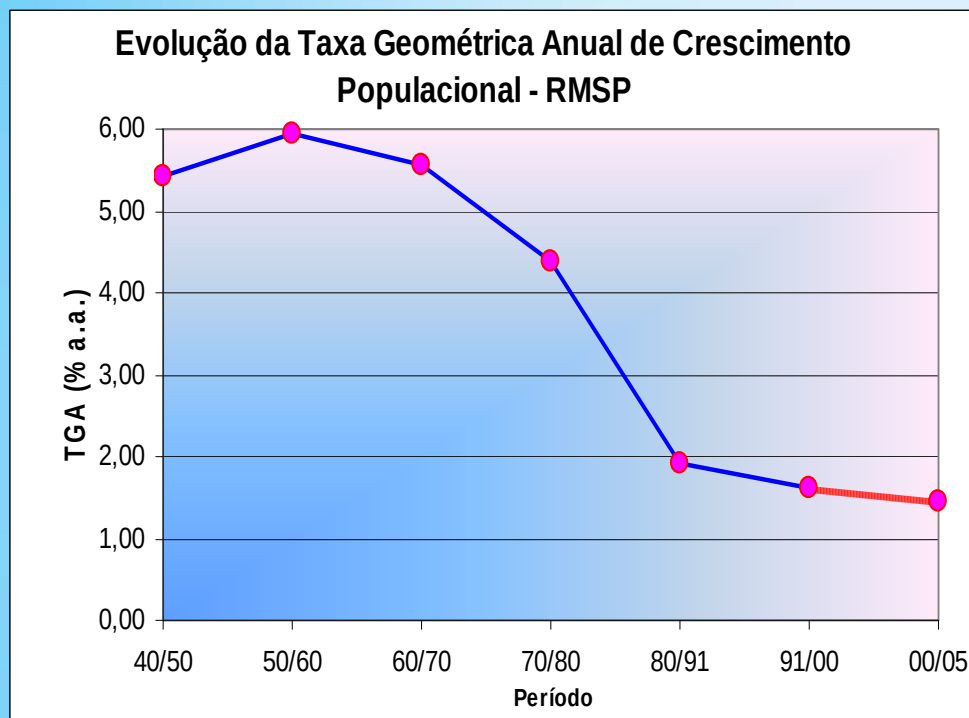
BAIXA DISPONIBILIDADE RELATIVA

CLASSIFICAÇÃO ONU

Abundante	>	20.000 m ³ / hab. ano
Correta	>	2.500 m ³ / hab. ano
Pobre	<	2.500 m ³ / hab. ano
<u>Crítica</u>	<	<u>1.500 m³ / hab. ano</u>

❑ BRASIL	→	35.000 m ³ / hab. ano
❑ ESTADO DE SÃO PAULO	→	2.468 m ³ / hab. ano
❑ PERNAMBUCO	→	1.188 m ³ / hab. Ano
❑ BACIA DO PIRACICABA	→	408 m ³ / hab. ano
❑ <u>BACIA DO ALTO TIETÊ</u>	→	<u>201 m³ / hab. ano</u>

CRESCIMENTO POPULACIONAL NA RMSP



- de 40 a 80 a população quase que dobrou a cada década.
- redução da taxa de 80 a 2000, porém, incide sobre base enorme (desafio: abastecer + 1 milhão de pessoas a cada 4 anos, em região pobre de água).
- o pior, o crescimento tem se dado fortemente nos mananciais.



Período:	40/50	50/60	60/70	70/80	80/91	91/00	00/05
RMSP	5,44	5,93	5,57	4,39	1,92	1,61	1,46

URBANIZAÇÃO DOS MANANCIAIS

CRESCIMENTO POPULACIONAL

	1991	1996	2000	% aa
• Guarapiranga:	550.000	-	750.000	3,5
• Billings:	510.000	720.000	-	5,8

MANANCIAIS – OCUPAÇÃO DESORDENADA

Impactos na Qualidade da Água.

Sistema Alto Cotia



- não há problemas de qualidade da água

Guarapiranga



- algas e problemas de gosto e odor

Ocupação Irregular de Áreas de Mananciais



A contaminação dos mananciais de abastecimento, especialmente em regiões com condições inadequadas de saneamento e suprimento de água, tem como principal consequência para ecossistemas aquáticos a ocorrência de acelerados processos de eutrofização.



Aporte de Concentrações Elevadas de Nutrientes



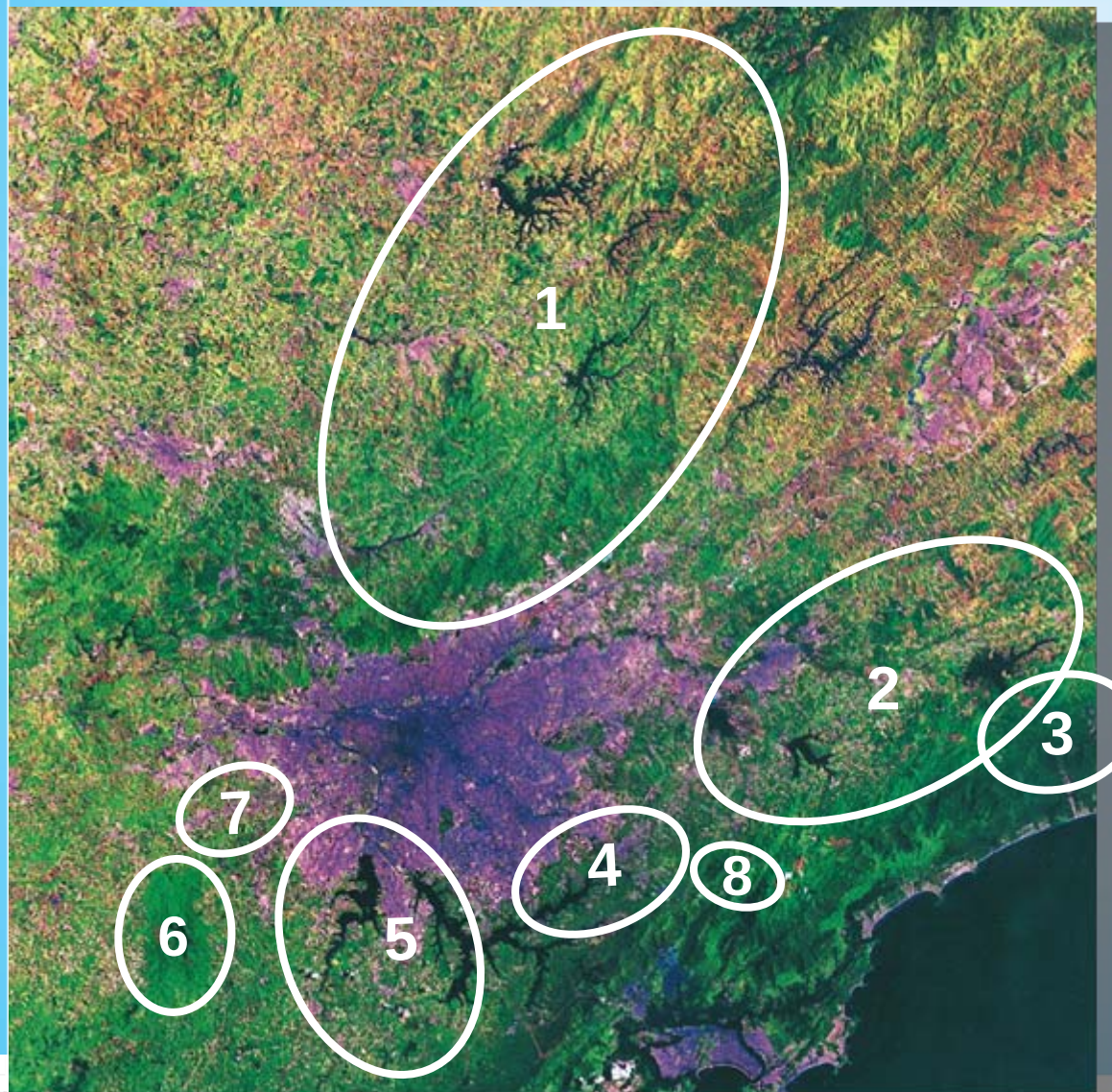
A principal preocupação com o aumento da ocorrência de florações de cianobactérias é a capacidade desses microrganismos produzirem e liberarem para o meio líquido toxinas (cianotoxinas) que podem afetar a saúde humana.

FLORAÇÃO NO RESERVATÓRIO RIO GRANDE

SISTEMAS PRODUTORES DA RMSP



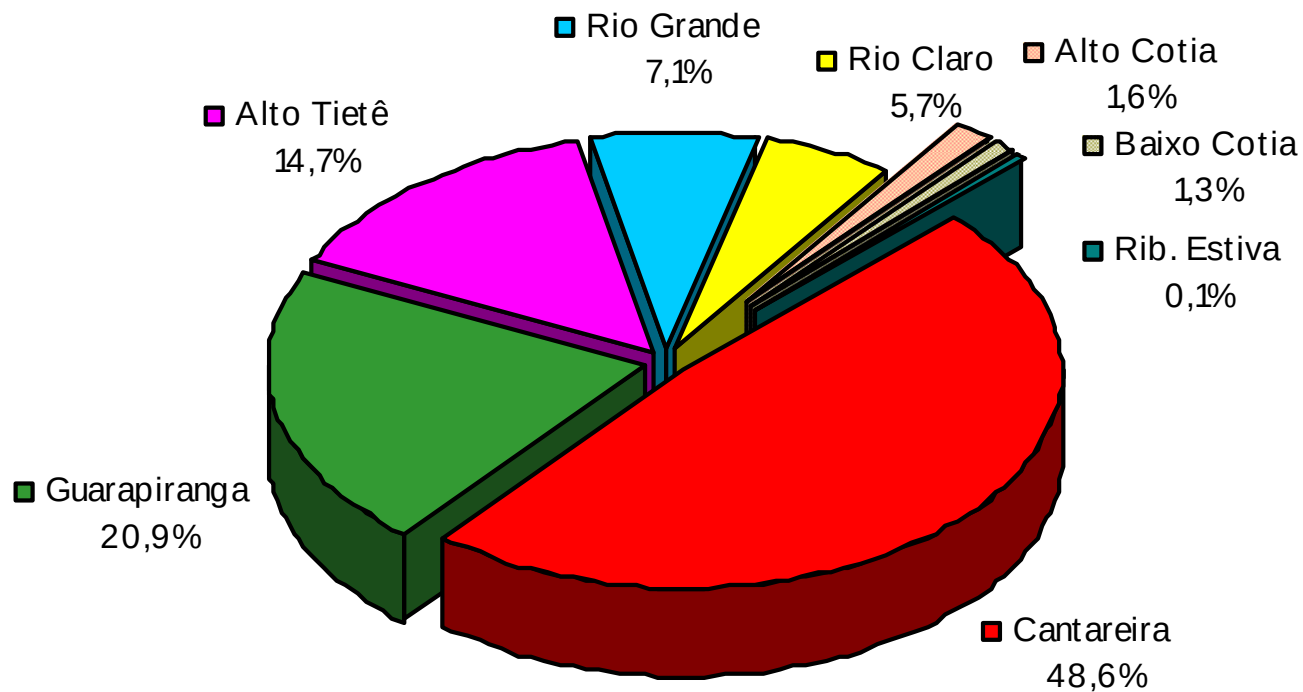
MANANCIAIS DA RMSP



- 1. Cantareira**
- 2. Alto Tietê**
- 3. Rio Claro**
- 4. Rio Grande**
- 5. Guarapiranga**
- 6. Alto Cotia**
- 7. Baixo Cotia**
- 8. Ribeirão da Estiva**

SISTEMAS PRODUTORES DA RMSP

**Importância Relativa de Cada Sistema Produtor
- Vazão Média Últimos 12 Meses -**



SISTEMA PRODUTOR – CANTAREIRA

- Dificuldades no Gerenciamento dos Recursos Hídricos: Municípios da Bacia Contribuinte x Municípios Usuários (Outorga 2004 – Conflito entre RMSP e PCJ)
- Bacia hidrográfica vai além do estado: São Paulo e Minas Gerais
- Produção média nos últimos 12 meses = 32,2 m³/s
- Abastece 9 milhões de Habitantes



SISTEMA PRODUTOR – GUARAPIRANGA

- Ocupação intensa e desordenada na Bacia Hidrográfica
- Problemas de eutrofização e poluição
- Produção Média nos últimos 12 meses = $13,8 \text{ m}^3/\text{s}$
- Abastece = 3,9 milhões de habitantes

BILLINGS



**CAPTAÇÃO
TAQUACETUBA**

GUARAPIRANGA



ETA ALTO DA BOA VISTA



SISTEMA PRODUTOR – ALTO TIETÊ

- Conflitos de usos da água: abastecimento, controle de enchentes, irrigação, uso industrial, diluição de poluição, etc..
- Produção média nos últimos 12 meses = $9,7 \text{ m}^3/\text{s}$
- Abastece 2,5 milhões de habitantes



SISTEMA PRODUTOR – RIO GRANDE

- Problemas de eutrofização
- Produção média nos últimos 12 meses = $4,7 \text{ m}^3/\text{s}$
- Abastece 1,3 milhão de habitantes

ETA RIO GRANDE



RESERVATÓRIO
RIO GRANDE



CAPTAÇÃO
RIO GRANDE



SISTEMA PRODUTOR – RIO CLARO

- Exemplo de conservação ambiental
- Necessidade de Proteção
- Patrimônio Ambiental
- Água de Boa Qualidade



- Produção média nos últimos 12 meses = $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$
- Abastece 0,9 milhão de habitantes

SISTEMA PRODUTOR – ALTO COTIA

- Exemplo de conservação ambiental
- Necessidade de Proteção
- Patrimônio Ambiental
- Água de Boa Qualidade



- Produção média nos últimos 12 meses
= $1,0 \text{ m}^3 / \text{s}$
- Abastece 0,35 milhão de habitantes



SISTEMA PRODUTOR – BAIXO COTIA



- Bacia degradada por intensa ocupação urbana
- Necessidade de recuperação ambiental
- Água bruta com variações de qualidade
- Produção média nos últimos 12 meses = $0,85 \text{ m}^3/\text{s}$
- Abastece 0,3 milhão de habitantes

SISTEMA PRODUTOR – RIBEIRÃO DA ESTIVA



ETA RIBEIRÃO DA ESTIVA

- Capacidade da ETA = $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$
- Produção média nos últimos 12 meses = $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$
- População abastecida = 0,02 milhão

Monitoramento e Gestão dos Recursos Hídricos

FOCO

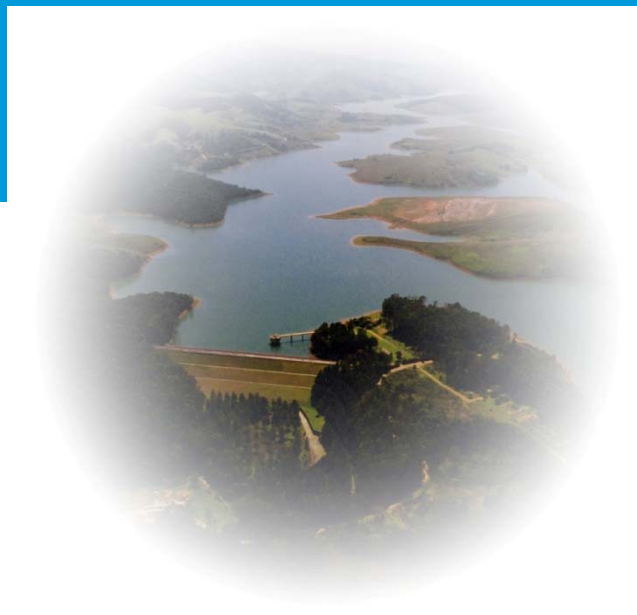
QUANTIDADE

QUALIDADE



Gestão de Recursos Hídricos

MONITORAMENTO QUANTITATIVO DA ÁGUA





Monitoramento e Gestão da Quantidade da Água

QUANTIDADE

SSD – SISTEMA DE SUPORTE A DECISÃO

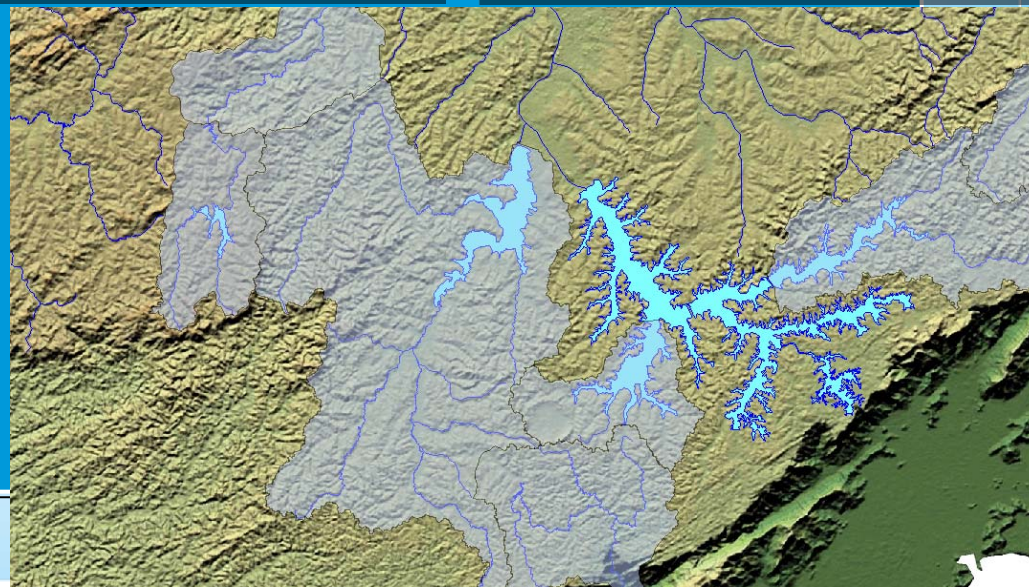
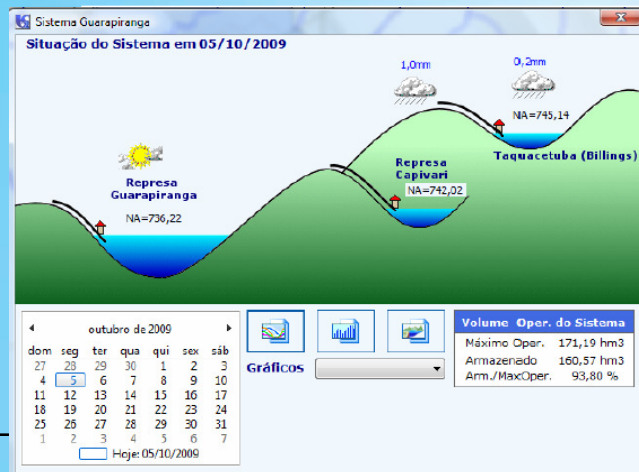
- Monitoramento automático (pluviométrico, fluviométrico, níveis, vazões e meteorológico)





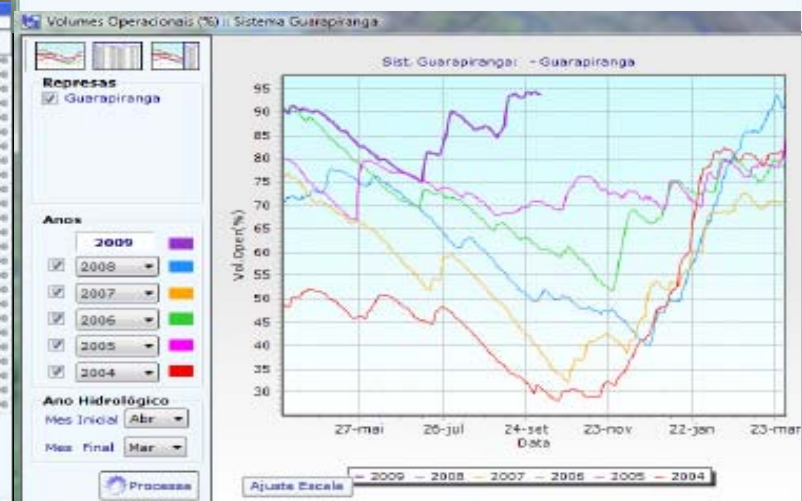
Monitoramento e Gestão da Quantidade

TRANSMISSÃO DE DADOS QUANTITATIVOS PARA O SSD



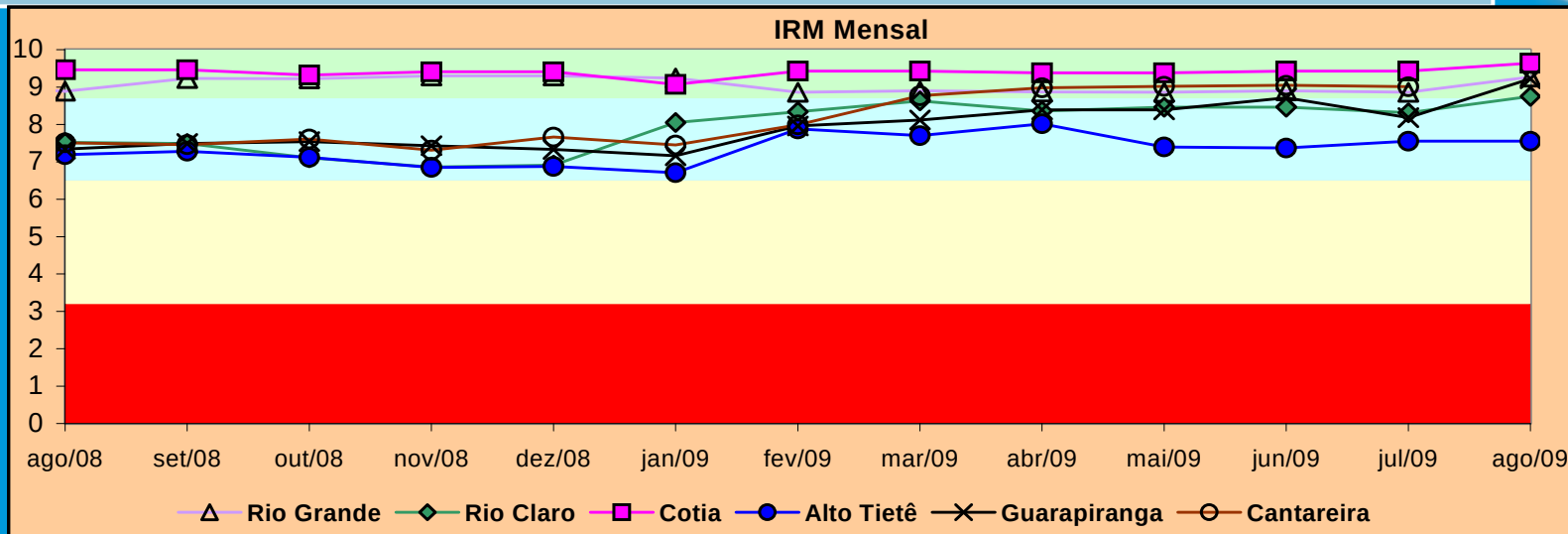


- **Monitoramento automático (pluviométrico, fluviométrico, níveis, vazões e meteorológico)**



ÍNDICE DE REGULARIZAÇÃO DOS MANANCIAIS - IRM

ÍNDICE DE REGULARIZAÇÃO DOS MANANCIAIS - IRM AGOSTO DE 2009



CONDIÇÃO E RISCO DE NÃO ATENDIMENTO DA DEMANDA

- BOA - Risco não significativo a médio prazo (6 a 8 meses).
- SATISFATÓRIA - Risco não significativo em curto prazo (2 a 3 meses)
- ATENÇÃO - Risco Significativo em curto prazo (2 a 3 meses); recomendável redução das retiradas atuais.
- CRÍTICA - Sem capacidade de atendimento das demandas, necessidade de redução imediata das retiradas.

	Cantareira	Guarapiranga	Alto Tietê	Cotia ⁽¹⁾	Rio Claro ⁽²⁾	Rio Grande
IRM do mês	9.1	9.2	7.6	9.6	8.8	9.3
Qabastecimento (m3/s)	30.5	13.5	10.00	1.10	3.95	5.00
Qdescarregada (m3/s)	7.00	0.00	1.95	1.00	0.80	0.00

(1) Represa Pedro Beicht - (2) Represa Ribeirão do Campo

O IRM é um adimensional variando entre ZERO até DEZ, que interpreta o estado presente de armazenamento d'água nos Sistemas Produtores. Leva em conta as probabilidades de atender as demandas no período de estiagem e de recuperar seus armazenamentos no período de chuva subsequente.



Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água

MONITORAMENTO QUALITATIVO DA ÁGUA





Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água

MONITORAMENTO CONVENCIONAL DA QUALIDADE DA ÁGUA

MANANCIAL

RESOLUÇÃO CONAMA 357/05 – Ministério do Meio Ambiente

ÁGUA TRATADA

PORTARIA 518/04 – Ministério da Saúde

RESOLUÇÃO SS 65 – Secretaria de Estado da Saúde





Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água

MONITORAMENTO AUTOMÁTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA TRANSPOSIÇÃO SISTEMA BILLINGS/GUARAPIRANGA



- SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS MANANCIAIS;
- UTILIZA UM CONJUNTO DE PARÂMETROS QUE SERVEM PARA INDICAR VARIAÇÕES SIGNIFICATIVAS NA QUALIDADE DA ÁGUA;

PARÂMETROS MONITORADOS

- Temperatura
- pH
- Condutividade
- Potencial de Redox
- Turbidez
- Oxigênio Dissolvido

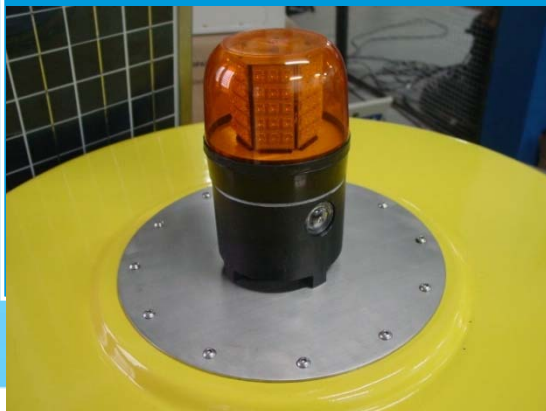
Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água

UNIDADES DE MONITORAMENTO REMOTO PARA MANANCIAS

PAINEL SOLAR



**LUZ DE ALERTA PARA
NAVEGAÇÃO**



**BATERIA PARA
ARMAZENAMENTO
DE ENERGIA**



- PROCESSADOR
- UNIDADE DE TRANSMISSÃO
VIA SINAL DE CELULAR



Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água

UNIDADES DE MONITORAMENTO REMOTO PARA RIOS

SISTEMA DE SUSTENTAÇÃO
E ACESSO ÀS SONDAS



ESTAÇÃO METEOROLÓGICA
RADIÇÃO, VELOC. E DIREÇÃO DE
VENTOS, PLUVIOMETRIA E °C DO AR



SISTEMA INSTALADO NA BACIA DO PCJ A
MONTANTE DOS RESERVATÓRIOS DO SISTEMA
CANTAREIRA



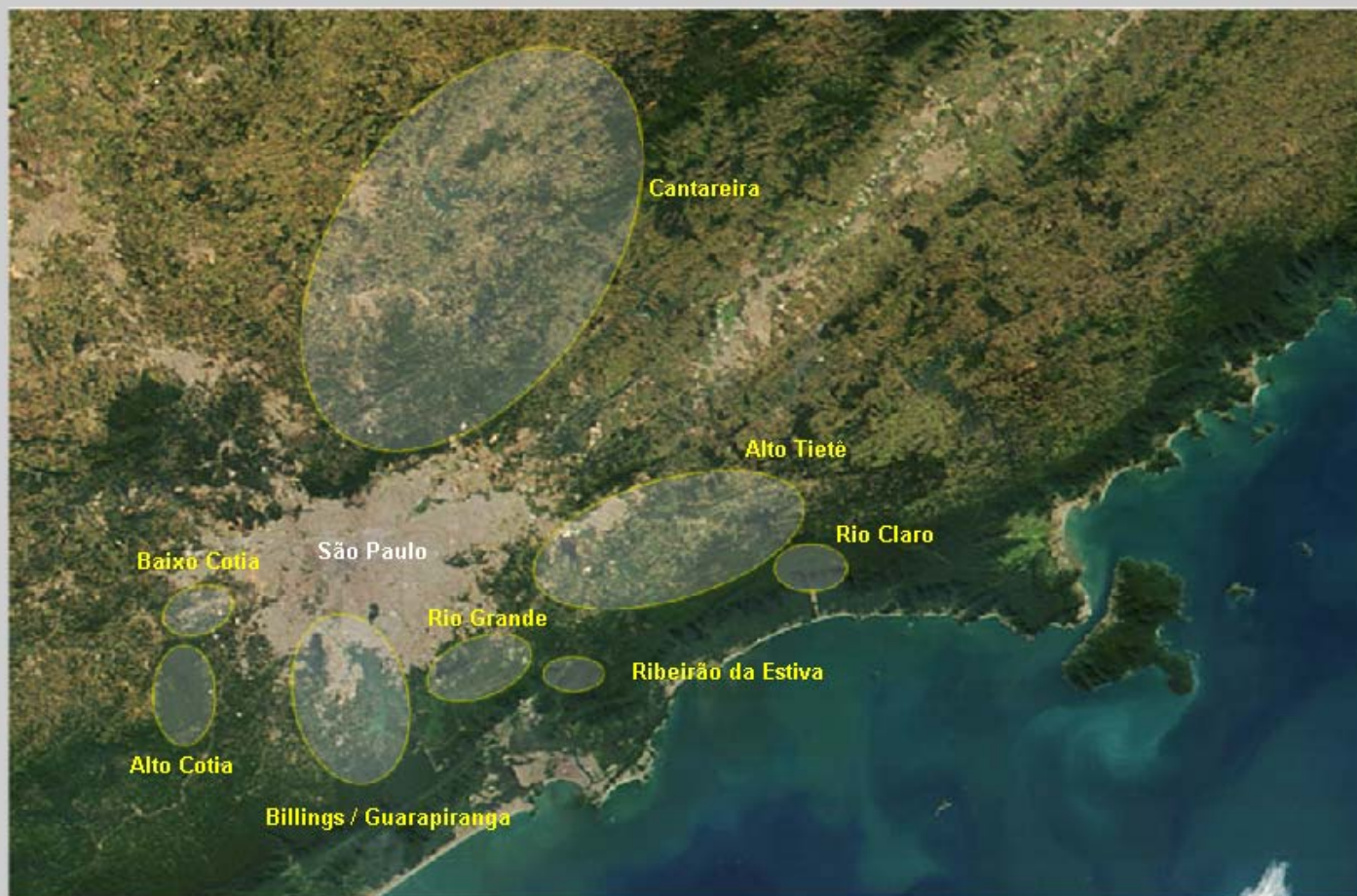
CENTRAL DE RECEPÇÃO E
TRANSMISSÃO DE DADOS E
COLETA DE AMOSTRAS

Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água



Sistema Remoto de Monitoramento da Qualidade da Água

Versão 4.0.6



Sair do Sistema

Desenvolvido por:



Clean Environment Brasil
Produtor e Tecnólogo para o Meio Ambiente

www.clean.com.br



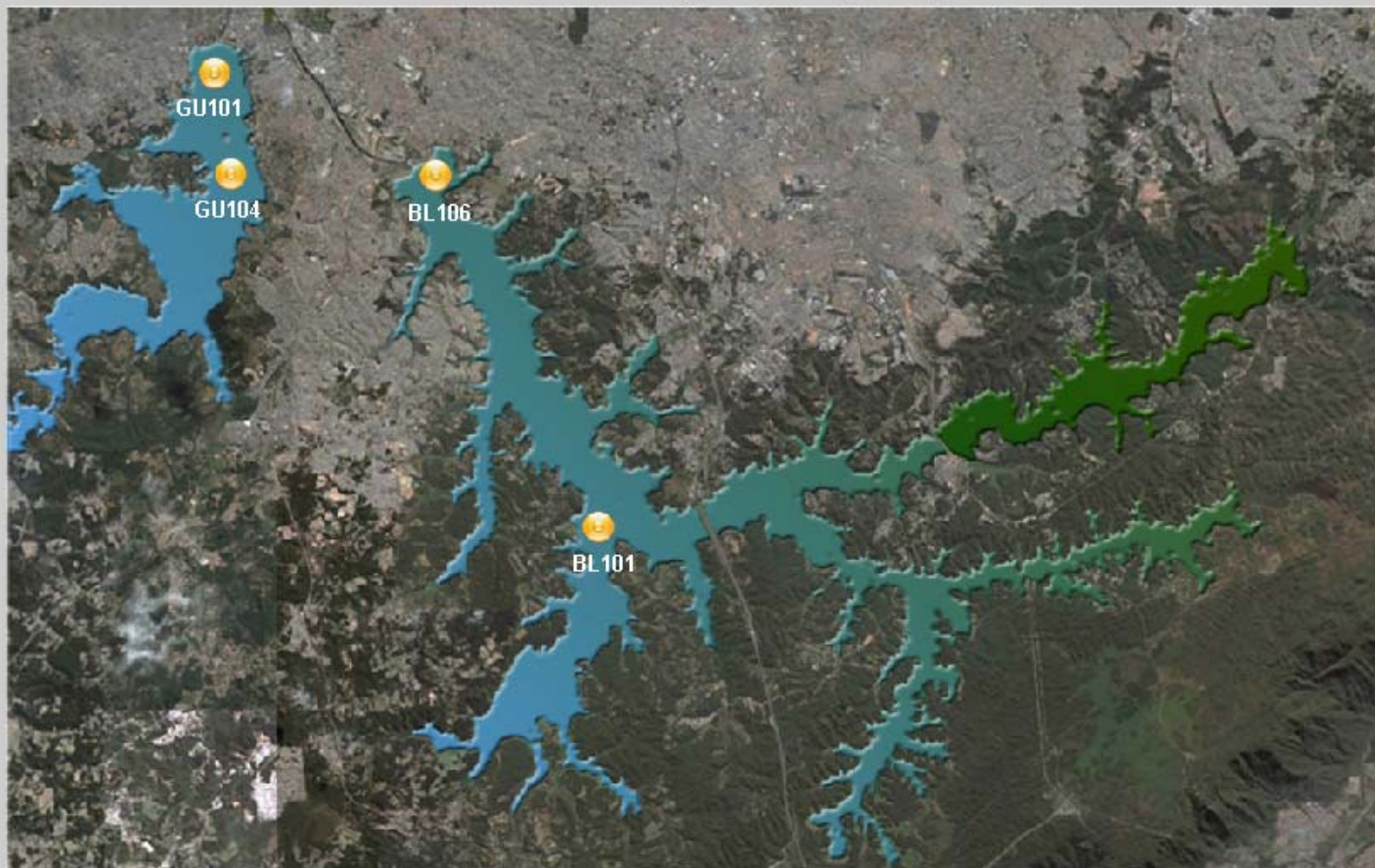
Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água



Sistema Remoto de Monitoramento da Qualidade da Água

Sistema Billings / Guarapiranga

Versão 4.0.6



Voltar



Sair do Sistema

Desenvolvido por:



www.clean.com.br



Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água



Sistema Remoto de Monitoramento da Qualidade da Água

Sistema Cantareira

Versão 4.0.6



Voltar



Sair do Sistema

Desenvolvido por:



www.clean.com.br



Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água



Sistema Remoto de Monitoramento da Qualidade da Água

Versão 4.0.6

Sistema Cantareira - UMR F25B



Estação: F25B

Localização: Rio Jaguari, Extrema, MG

Coordenadas: 23°33'18.80"S 46°52'02.38"W

☐ Dados Meteorológicos

Data:	14/05/2010	Velocidade Vento (m/s):	0,40
Hora:	16:30	Direção do Vento (°):	214,90
Temperatura Água (C°):	14,92	Temperatura do Ar (C°):	20,70
pH:	6,96	Radiação Solar (W/m ³):	93,00
Condutividade (µS/cm):	28,8	Umidade Relativa (%):	59,8
Oxigênio Dissolvido (mg/L):	9,02	Pressão barométrica (mbar):	919,60
Potencial Óxido Redução (mV):	592,0	Índice pluviométrico (mm):	0,0
Turbidez (NTU):	33,6		
Profundidade (m):	2,2	☐ Última amostra:	0
Vazão (m ³ /s)	17,3		



Home



Voltar



Parâmetros



Histórico



Sair do Sistema

Desenvolvido por:

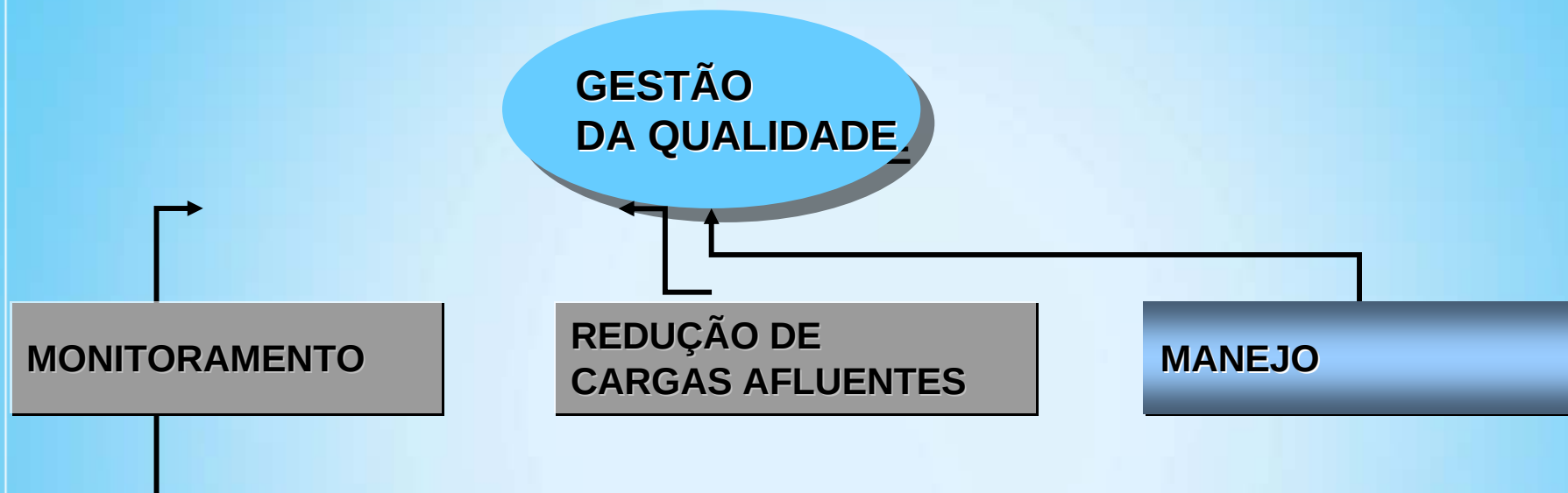


Clean Environment Brasil

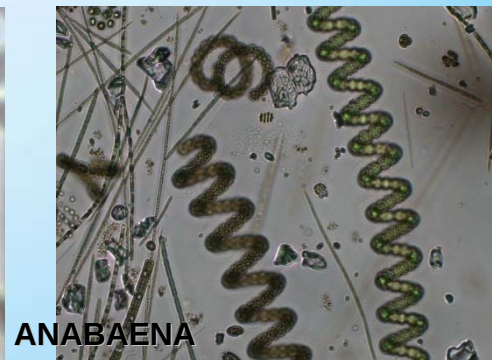
Produtos e Tecnologias para o Meio Ambiente

www.clean.com.br

Gestão da Qualidade da Água



APLICAÇÃO DE ALGICIDAS PARA CONTROLE DE CIANOBACTÉRIAS





Gestão da Qualidade da Água

REDUÇÃO DE CARGAS AFLUENTES

PROGRAMA DE ABATIMENTO DE CARGA DE FÓSFORO:

- ✓ IMPLANTAÇÃO DE
ESTAÇÕES DE REMOÇÃO
DE NUTRIENTES;
- ✓ RESTAURAÇÃO DE
LAGOS ATRAVÉS DO USO
DE COAGULANTES.



MONITORAMENTO E GESTÃO

GESTÃO AMBIENTAL

MANANCIAIS DA SABESP

- PLANOS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL
 - ✓ PACERIAS COM PREFEITURAS, ONG's, etc...
 - ✓ VIVEIROS DE MUDAS

RESERVAS FLORESTAIS

- PLANOS DE MANEJO

MANANCIAIS ONDE A SABESP É USUÁRIA DA ÁGUA

- PROGRAMAS MULTI-INSTITUCIONAIS
 - ✓ PROGRAMA GUARAPIRANGA
 - ✓ PROGRAMA MANANCIAIS

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
- VISITAS MONITORADAS





sabesp

www.sabesp.com.br

Químico Dr. Adilson Nunes Fernandes
nunesaf@sabesp.com.br