



CBH - RB

Comitê da Bacia Hidrográfica do
Ribeira de Iguape e Litoral Sul
Câmara Técnica de Saneamento

7º Seminário da Qualidade das Águas do Ribeira de Iguape



7º Seminário da Qualidade das Águas do Ribeira de Iguape

Rede de Monitoramento da Qualidade
das Águas Superficiais e Sedimento no
Estado de São Paulo
CETESB – 2014/2015

Uladyr Ormino Nayme
Setor de Águas Interiores - CETESB
unayme@sp.gov.br

Claudio R. Palombo, Beatriz D. Ruiz, Carmen L. V. Midaglia,
Fábio N. Moreno, Nelson Menegon Jr.

•Disque Ambiente: 0800 11 3560



SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E ECOLÓGICA

- **Sustentabilidade ambiental e ecológica é a manutenção do meio ambiente do planeta Terra, é manter a qualidade de vida, manter o meio ambiente em harmonia com as pessoas.**
- **É cuidar para não poluir a água, separar o lixo, evitar desastres ecológicos, como queimadas, desmatamentos.**
- **O próprio conceito de sustentabilidade é para longo prazo, significa cuidar de todo o sistema, para que as gerações futuras possam aproveitar.**

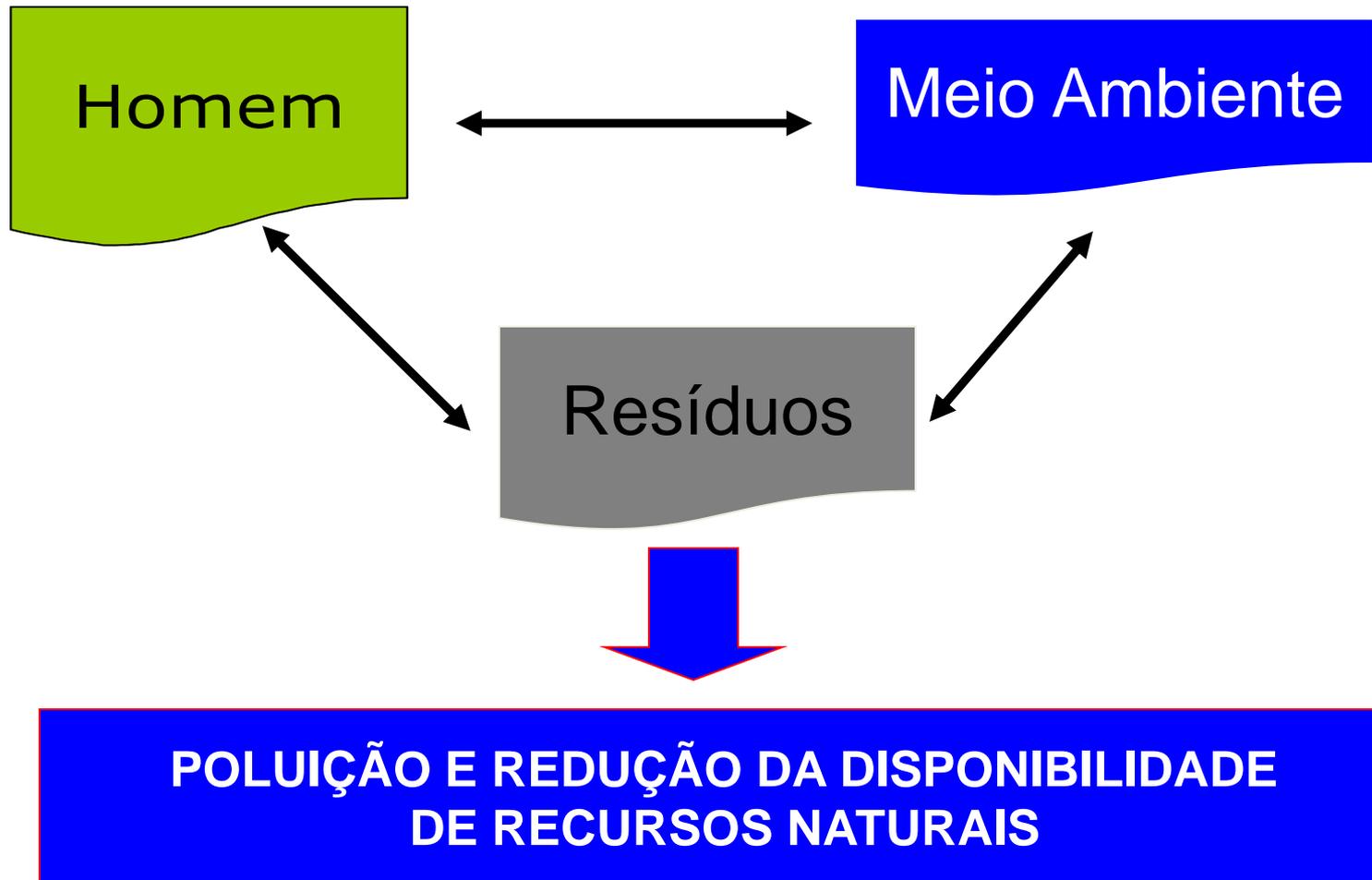
BIODIVERSIDADE É RESPONSÁVEL

- **A biodiversidade é responsável por garantir o equilíbrio dos ecossistemas, do mundo todo, já que a espécie humana depende da biodiversidade para sobreviver.**

A principal ameaça à biodiversidade

- Ironicamente a principal ameaça à biodiversidade é a **AÇÃO HUMANA**
 - I. Por meio dos desmatamentos, das queimadas e as alterações no clima e no ecossistema.
 - II. O dano causado à biodiversidade prejudica não somente as espécies que habitam naquele local, mas prejudica muito a rede de relações entre as espécies e o meio onde vivem.
 - III. muitas espécies são extintas, antes que possam ser estudadas, ou que alguma ação seja tomada para tentar a preservação da espécie.

Crise Ambiental



EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- É o aprendizado de como gerenciar e melhorar as relações entre a sociedade e o ambiente
- Significa aprender a empregar novas tecnologias, aumentar a produtividade, evitar desastres ambientais, minorar os danos existentes, conhecer e utilizar novas oportunidades e tomar decisões acertadas.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- **Sua meta:**
 - ✓ **Desenvolver um cidadão consciente do ambiente total, preocupado com os problemas associados a esse ambiente e que tenha o conhecimento, as atitudes, motivações, envolvimento e habilidades para trabalhar individual e coletivamente em busca de soluções para resolver os problemas atuais e prevenir os futuros.**

Gestão de Recursos Hídricos

- É prover água:
 - 1) na quantidade necessária
 - 2) com qualidade compatível com seus usos
 - 3) no local em que se faz necessária
 - 4) com distribuição temporal adequada aos usos
 - 5) com garantia compatíveis com seus usos
 - 6) em condições economicamente viáveis
 - 7) de forma sustentável
- Não difere da gestão de outras atividades produtivas!

Usos da Água

- **Abastecimento doméstico**
 - **abastecimento industrial**
 - **irrigação**
 - **dessedentação animal**
 - **preservação da flora e fauna**
 - **recreação e lazer**
 - **criação de espécies**
 - **geração de energia elétrica**
 - **navegação**
 - **harmonia paisagística**
 - **diluição e transporte de despejos**
- **Necessidades**
 - **fisiológica**
 - $2 \text{ L} \cdot \text{Dia}^{-1} \cdot \text{Ind}^{-1}$
 - **doméstica**
 - $250 \text{ L} \cdot \text{Dia}^{-1} \cdot \text{Ind}^{-1}$
 - **industrial**
 - $1500 \text{ L} \cdot \text{Dia}^{-1} \cdot \text{Ind}^{-1}$
 - **agrícola**
 - $1000 \text{ L} \cdot \text{Dia}^{-1} \cdot \text{Ind}^{-1}$

Demanda de Água



- **As perdas de água nas bacias hidrográficas ocorre:**
- **pela evaporação nas superfícies dos corpos de água e evapotranspiração das plantas;**
- **quando a água atinge oceanos, mares interiores ou aquíferos salinos;**
- **pela poluição dos aquíferos superficiais e subterrâneos por substâncias tóxicas ou por sais em quantidade que torne a água imprópria para o uso.**

Demanda de Água

- **Interação do balanço oferta e demanda com os inter-relacionamentos geo-ambientais e sócio-culturais;**
- **Propiciar condições de uso e conservação dos recursos naturais e da água, uso e ocupação do solo - urbano e rural (desenvolvimento sustentável);**
- **preservação quali-quantitativa dos recursos hídricos;**
- **estabilidade climática e manutenção da biodiversidade para proteger os recursos naturais e o equilíbrio planetário;**

Instrumentos para Gestão de Demanda

1. Desenvolvimento de condições favoráveis com mudança legais e institucionais;
2. Incentivos de mercado;
3. Outros instrumentos como restrições, cotas, etc.;
4. Intervenções diretas como conservação, detecção de vazamentos, programas de reparos, etc.

 Escassez física

 Pouca ou nenhuma escassez

 Escassez econômica

 Território não-avaliado

Gestão de Suprimento/Demanda

- **Gestão de Suprimento = políticas e ações destinadas a identificar, desenvolver e explorar de forma eficiente novas fontes de água, desde a captação até o sistema de distribuição.**
- **Gestão de Demanda = mecanismos e incentivos que promovem a conservação e a eficiência do uso da água, reduzindo tanto o consumo como as perdas.**

Documentos Legais

Lei Estadual 13.542 de 8 de Maio de 2009

A CETESB, na qualidade de órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo no campo do controle da poluição (...), e de órgão do Sistema Integrado do Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SIGRH, tem as seguintes atribuições:

I- proceder ao licenciamento ambiental de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental;

(...)

VI - executar o monitoramento ambiental, em especial da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, do ar e do solo;

(...)

Documentos Legais

Os parâmetros e limites a serem obedecidos, para as condições e padrões de qualidade de efluentes, da água e do sedimento constam:

- 1) Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005 (água bruta);
- 2) Resolução CONAMA nº 454 de 01/11/2012 (sedimentos);
- 3) Resolução CONAMA nº 430 de 13/05/2011 (efluentes)
- 4) Portaria MS nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011(água tratada).

É a Agência Ambiental do Governo do Estado de São Paulo responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo.



A CETESB, atualmente

- ✓ **Protege a qualidade do recurso hídrico na rotina do Controle de Poluição.**
- ✓ **Monitora a qualidade dos principais aquíferos do Estado.**
- ✓ **Desenvolve projetos específicos para subsidiar Política de Proteção das Águas.**

Programa de Monitoramento

- A CETESB iniciou em 1974 a operação da Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo.
- As informações obtidas por meio do monitoramento tem possibilitado o conhecimento das condições reinantes nos principais rios e reservatórios situados nas 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), em que se divide o Estado de São Paulo de acordo com a Lei Estadual n.º 9.034 de 27 de dezembro de 1994.
- A UGRHI está estruturada no conceito de bacia hidrográfica, onde os tais recursos hídricos convergem para um corpo d'água principal.

Por que utilizar um índice de qualidade?

Sistemizam a informação de um grande número de variáveis facilitando:

- **aos operadores do saneamento e gestores ambientais a tomada de decisão, pois permitem identificar áreas prioritárias;**
- **a comunicação com o público leigo, através da utilização de faixas de qualidade;**
- **a comparação entre diversos corpos hídricos**
- **Desvantagem: Custo e perda de informação das variáveis individuais e da sua interação.**

Monitoramento da Qualidade da Água

“Medição ou verificação de parâmetros de qualidade e quantidade de água, que pode ser contínua ou periódica, utilizada para acompanhamento da condição e controle de qualidade do corpo d’água”

Art. 2º. Res. CONAMA nº. 357/2005

Parâmetros e Frequência de Monitoramento Rede Básica (manual)



Grupo	Parâmetros	Frequência
Químicos	Al Dissolvido, Al Total, As, Ba, Cd, COD, COT, Pb, Cl, Cu Dissolvido, Cu Total, Cr Total, DBO, Fenóis Totais, Fe Dissolvido, Fe Total, P Total, Herbicidas Triazinas, Mn, Hg, Ni, Nitrato, Nitrito, N Amoniacal, N Kjeldahl, K, Na, Surfactantes, Zn	Mensal
	Compostos Orgânicos Semi-Voláteis (Semi-COV's), Compostos Orgânicos Voláteis (COV's), Herbicidas, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA), Pesticidas Organofosforados	Mensal
Hidrobiológicos	Clorofila a, Feofitina a, Fitoplâncton	Mensal
	Zooplâncton	Bimestral
Ecotoxicológicos	Ensaio Ecotoxicológico com <i>Ceriodaphnia dubia</i> , Ensaio Ecotoxicológico com <i>Vibrio fischeri</i> (Microtox)	Mensal
	Teste de Ames	Bimestral
Microbiológicos	<i>Escherichia coli</i>	Mensal
	Perfil (Oxigênio Dissolvido e Temperatura da Água), Alcalinidade, Condutividade, Cor Verdadeira, pH, Sólido Dissolvido Total, Sólido Total, Temperatura da Água, Temperatura do Ar, Transparência, Turbidez	Mensal
Físicos	Oxigênio Dissolvido, Condutividade, pH, Temperatura e Turbidez	Horária (M.A)

Parâmetros por pontos:

Todos

IQA

Classe 1, 2 e 3

IVA

Alumínio Total,
Alumínio Dissolvido,
Feofitina, Ferro Total, Ferro Dissolvido,
Manganês, Bário, Sódio e Potássio

Carbono Orgânico Total, Cloreto, Condutividade e e Sólidos Dissolvidos.

Classe 04

IAP

Captação

Fenóis Totais, Óleos e Graxas Totais, Toxicidade Aguda, Metais e Surfactantes

Arsênio, Alcalinidade, Carbono Orgânico Dissolvido, Cor Verdadeira, Dureza, Fenóis Totais e Teste de Ames*

- **Os principais objetivos das redes de monitoramento gerenciadas pela CETESB são:**
 - **avaliar a evolução da qualidade das águas do Estado;**
 - **propiciar o levantamento das áreas prioritárias para o controle da poluição das águas;**
 - **identificar áreas impactadas / degradadas, possibilitando ações preventivas e de controle da CETESB,**
 - **informar a situação de qualidade ambiental dos corpos hídricos**



Índices de qualidade das águas

IQA – Índice de Qualidade das Águas

IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público

IET – Índice do Estado Trófico

IVA – Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas

ICF – Índice da Comunidade Fitoplanctônica

ICB – Índice da Comunidade Bentônica

IB – Índice de Balneabilidade

Classificação do teste de toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* (Sistema Microtox®)

Critério de Avaliação de Sedimento

ICTEM – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município

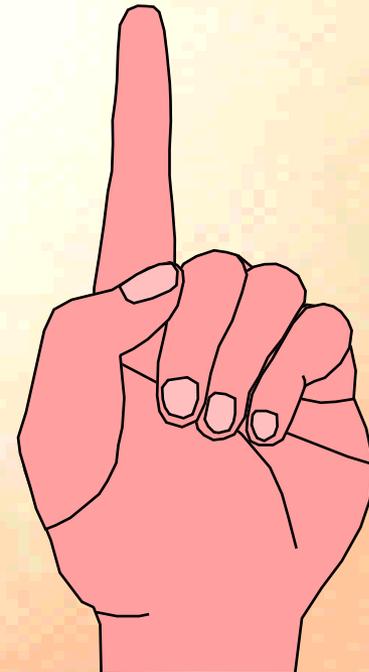
ÍNDICES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

➤ O que são?

- São números utilizados para classificar os corpos d'água em faixas de qualidade, variando da pior categoria, denominada Péssima, até a melhor denominada Ótima.

➤ Utilizado:

- Pelos Gestores de Águas;
- Classificar áreas;
- Análise de tendência;
- Investigação científica e
- Informar o público.



Índices de Qualidade das Águas

- **Vantagens** = facilidade de comunicação com o público leigo, maior *status* do que as variáveis isoladas, representa uma média de diversas variáveis em um único número e combinam unidades diferentes em uma única.
- **Desvantagem** = perda da informação das variáveis individuais e sua interação.

Outras Variáveis de Qualidade:

Boro - regiões próximas a indústrias de vidro e alumínio

Cor Verdadeira - regiões próximas a indústrias de papel e celulose, têxteis e curtumes.

Fluoreto - região de Alumínio

BTEX, PAHs, Varredura de COVs – Na UGRHI 07 (Baixada Santista) - histórico de contaminação e no Rio Sarapuí

Salinidade – pontos das UGRHIs litorâneas

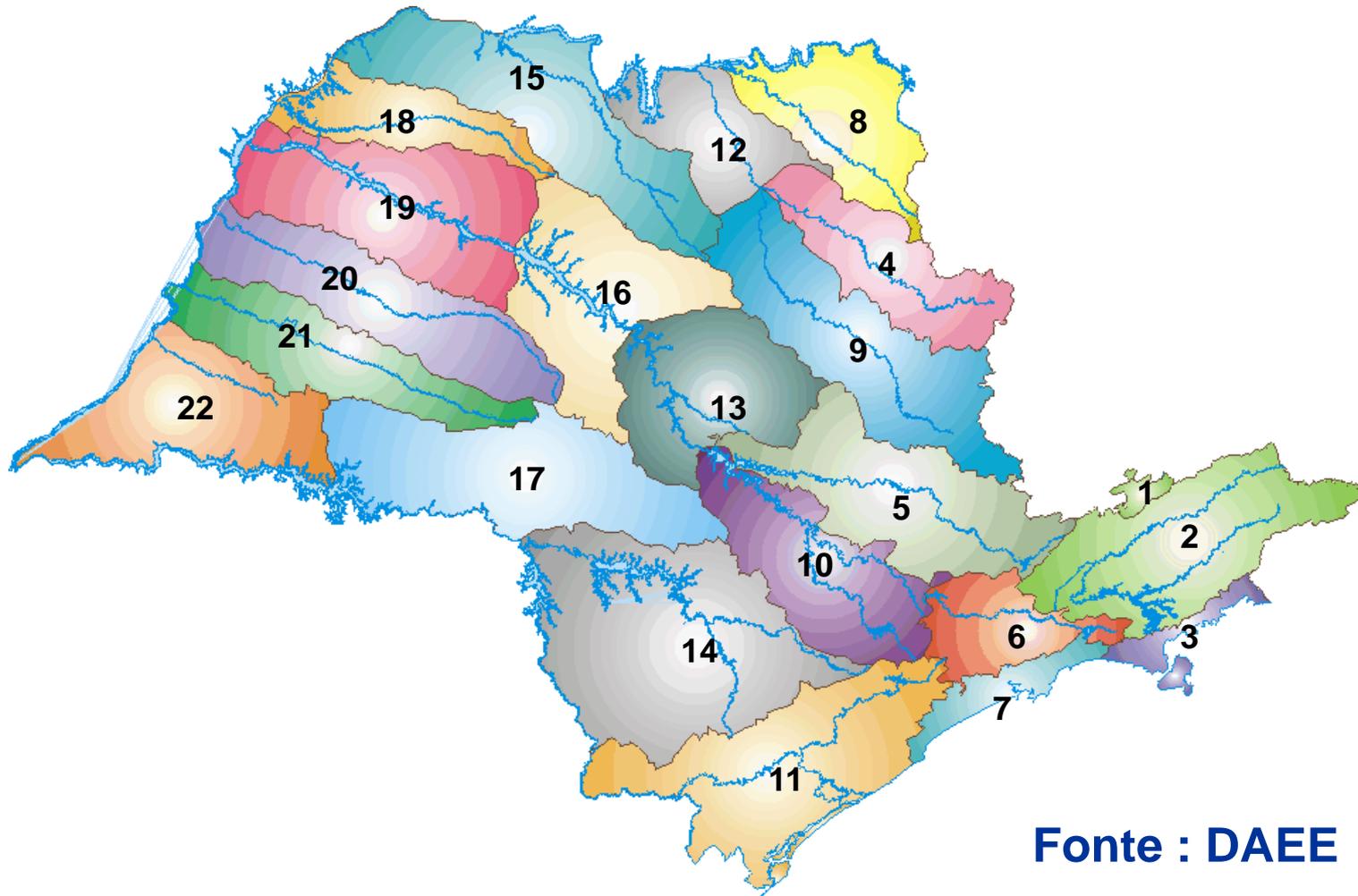
Pesticidas Organofosforados – Início em 2011. Regiões agrícolas sem interferência de esgoto doméstico.

Microcistina – complementar no estudo do floração de algas

Comunidade Zooplanctônica

Sistema Estadual de Gerenciamento

22 Unidades de Gerenciamento ⇒ 21 Comitês de Bacia



Fonte : DAEE

Valores do IQA e IVA para o Ano de 2012

IQA - 2012

UGRHI	Corpo Hídrico	PONTO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média 2012
11	Mar de Dentro	MADE21700			73		69		71		77		72		73
	Rio Betari	BETA02900	74		76		77		78		76		81		77
	Rio Guaraú	GUAU02950	74		60		65		47		68		74		65
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	53		39		56		39		40		61		48
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02500	60		52		67		45		60		65		58
	Rio Juquiá	JUQI00800	72		69		77		56		77		64		69
		JUQI02900	67		63		66		50		66		66		63
	Rio Ribeira	RIBE02500	39		78		66		74		69		74		67
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02500	63		67		66		54		71		72		65
		RIIG02900	67		68		67		68		73		71		69
RIIG02995				66		60		68		70		66		66	

IVA - 2012

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mai	Jun	Jul	Ago	Nov	Dez	IVA 2012
11	Rio Betari	BETA02900	2,9		2,9		2,9		1,7		2,6
	Rio Guaraú	GUAU02950			2,9		4,4		2,2		3,2
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	1,7		4,4		4,4		3,2		3,4
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02500	1,7		2,9		2,9		2,2		2,4
	Rio Juquiá	JUQI00800	2,9		5,3		2,9		4,6		3,9
		JUQI02900	1,7		2,9		3,4		4,4		3,1
	Rio Ribeira	RIBE02500	2,9		1,7		1,7		3,2		2,4

IQA e IVA nos últimos 6 Anos

IQA - Últimos 06 anos								
UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	2007	2008	2009	2010	2011	2012
11	Mar de Dentro	MADE21700		65	67	64	72	73
	Rio Betari	BETA02900		63	72	63	72	77
	Rio Guaraú	GUAU02950					70	65
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	49	49	51	45	52	48
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02500					66	58
	Rio Juquiá	JUQI00800	68	63	69	63	72	69
		JUQI02900	58	63	64	59	64	63
	Rio Ribeira	RIBE02500	69	71	63	64	68	67
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02500	56	60	58	53	62	65
		RIIG02900	58	61	59	60	62	69
RIIG02995			60	56	58	65	66	

IVA - Últimos 06 anos								
UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	2007	2008	2009	2010	2011	2012
11	Rio Betari	BETA02900					1,8	2,6
	Rio Guaraú	GUAU02950					2,0	3,2
	Rio Jacupiranga	JAPI02100					3,4	3,4
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02500					2,1	2,4
	Rio Juquiá	JUQI00800					2,6	3,9
		JUQI02900					2,6	3,1
	Rio Ribeira	RIBE02500					1,7	2,4

CONCLUSÕES

- **Esgoto doméstico representa a principal fonte de degradação dos recursos hídricos.**
- **Eutrofização dos reservatórios urbanos representam um alerta para o abastecimento público (cianobactérias).**
- **Dados da Rede de Monitoramento estão sendo utilizados para o controle preventivo (caso do fósforo nos sabões em pó)**
- **Aproximação com os Comitês de Bacias Hidrográficas (Reenquadramento)**
- **Divulgar os dados do Interáguas na Internet (Projeto FEHIDRO)**

Ações para aumentar a oferta de água de forma qualitativa e quantitativa

- 1. Aprofundar estudos científicos e tecnológicos;**
- 2. Desenvolver amplo programa de educação ambiental;**
- 3. Estabelecer mecanismos de aprimoramento contínuo e constante da legislação;**
- 4. Aprimorar as estruturas institucionais pertinentes;**
- 5. Considerar nos projetos de manejo dos recursos hídricos, as influências e interações com outros setores do meio ambiente;**
- 6. Evitar a contaminação das águas subterrâneas;**
- 7. Formar recursos humanos adequados para preservação e utilização dos recursos hídricos;**
- 8. Aumentar a cooperação internacional relativa ao conhecimento de hidrologia básica.**

Conclusões

- A qualidade da água bruta captada da reserva técnica dos reservatórios que compõem o Sistema Cantareira apresentou, no geral, classificação para o IAP variando entre boa e ótima e para o IVA entre regular e ótima;
- Frisa-se que as águas provenientes do Sistema Cantareira são encaminhadas para a ETA de Guaraú, devendo atender aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 2011;
- Nos sedimentos, os resultados químicos indicaram a presença de algumas substâncias poluentes, porém em concentrações que apresentam menor probabilidade de ocasionar efeitos adversos à biota;
- A resposta positiva nos testes ecotoxicológicos com *Hyalella azteca* e *Vibrio fischeri* nos sedimentos é qualitativa e pode ser consequência da interação entre substâncias ou grupo de substâncias em baixas concentrações.
- A CETESB emite mensalmente um boletim dos resultados da rede específica de monitoramento do Sistema Cantareira. Os boletins são encaminhados pela CETESB aos órgãos gestores - Comitês envolvidos (CBHAT e CBHPCJ), GTAG, DAEE, ANA e Vigilância Sanitária, bem como ao Ministério Público (GAEMA PCJ-PIRACICABA).

UGRHI 11

Descrição da UGRHI Número de pontos de amostragem 2014

% de pontos em cada categoria do IVA

ÓTIMA BOA REGULAR RUIM

RIBEIRA DE IGUAPE/LITORAL SUL

11

55

36

9

Distribuição Percentual do Índice de Estado Trófico por UGRHI no Estado de São Paulo em 2014.

Nº da UGRHI	DESCRIÇÃO DA UGRHI	Número de Pontos de Amostragem	ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO %					
			ULTRAOLIGOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO
11	RIBEIRA DO IGUAPE/LITORAL SUL	11		64	27	9		

Distribuição percentual de efeito tóxico observado em 2014 e comparação com 2013.

Nº da UGRHI	Descrição da UGRHI	Efeitos observados (em % das amostras)			Comparação da ocorrência de efeitos tóxicos em relação a 2013
		Ausente	Crônico	Agudo	
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	64	36	n.c.	Redução

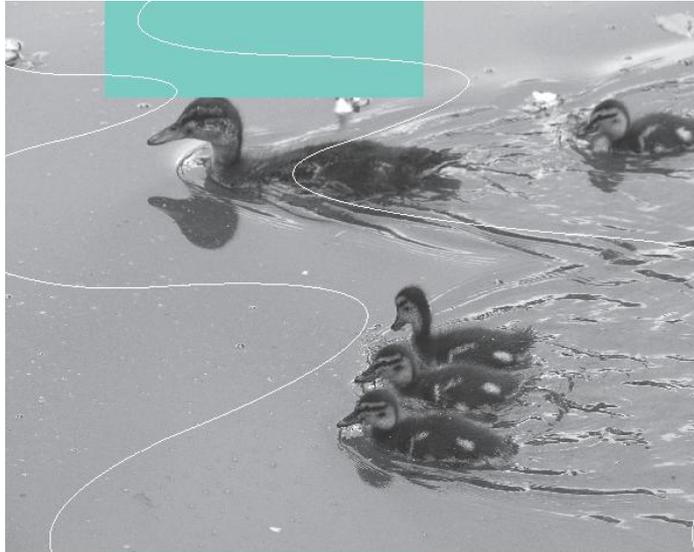
Toxicidade

- **As piores condições de qualidade de água foram registradas nas UGRHIs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 22, as quais apresentaram percentuais de ocorrência de toxicidade crônica acima da média do Estado (22%) e/ou toxicidade aguda em suas águas.**
- **Na UGRHI 11 verificou-se a ocorrência de toxicidade crônica nas águas do Rio Juquiá (JUQI 00800 e JUQI02900) em todas as amostras analisadas no ano. Durante os anos de 2013 e 2014 foi realizado um estudo de AIT nas águas do ponto JUQI00800. Os resultados obtidos não foram conclusivos. Como observou-se que as águas deste ponto também apresentam dureza baixa (ao redor de 3,0 mg/L CaCO₃) procedeu-se um ajuste de dureza (para 20 mg/L CaCO₃) e verificou-se então, que o efeito crônico foi removido.**
- **Assim, recomenda-se que, em casos de resultados frequentes de toxicidade crônica para Ceriodaphnia dubia, em águas com baixa dureza (abaixo de 10 mg/L CaCO₃), sem causas conhecidas, seja feito um ajuste da dureza da amostra para 20 mg/L CaCO₃, a fim de se evitar a interferência deste parâmetro na interpretação do resultado do ensaio.**

- Analisando-se os resultados de toxicidade das UGRHIs quando agrupadas por vocação (Figura 4.7), observa-se que os maiores percentuais de toxicidade foram detectados nas UGRHIs de Conservação, nas UGRHIs em Industrialização e nas Industrializadas. Os elevados percentuais de toxicidade verificados nas UGRHIs de Conservação se devem aos efeitos tóxicos observados nas UGRHIs 3 (Litoral Norte) e 11 (Ribeira de Iguape). Em todas as vocações foi registrada a ocorrência de toxicidade aguda.

- As piores condições de qualidade de água foram registradas nas UGRHIs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 22, as quais apresentaram percentuais de ocorrência de toxicidade crônica acima da média do Estado (22%) e/ou toxicidade aguda em suas águas.
- Analisando-se os resultados de toxicidade das UGRHIs quando agrupadas por vocação, observa-se que os maiores percentuais de toxicidade foram detectados nas UGRHIs de Conservação, nas UGRHIs em Industrialização e nas Industrializadas. Os elevados percentuais de toxicidade verificados nas UGRHIs de Conservação se devem aos efeitos tóxicos observados 11 (Ribeira de Iguape). Em todas as vocações foi registrada a ocorrência de toxicidade aguda.

Divulgação dos Dados



SÉRIE RELATÓRIOS

QUALIDADE DAS ÁGUAS
SUPERFICIAIS
NO ESTADO DE SÃO PAULO

2 0 1 4

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



Ainda há muito a ser feito ...

Obrigado pela atenção !!!





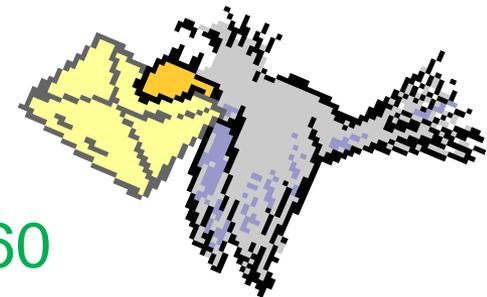
Obrigado

ULADYR ORMINDO NAYME
SETOR DE ÁGUAS SUPERFICIAIS - EQAS

CETESB: 3133-3983

unayme@sp.gov.br

Disque Ambiente: 0800 11 3560



A crise sob a ótica da gestão de recursos hídricos

- Reflexão sobre o sistema de outorga
- O sucesso dos instrumentos econômicos
- O ajuste da qualidade da água ao uso
- A ampliação do conceito de uso racional
- A importância do conceito de robustez (reservatórios)
- A importância do conceito de redundância (múltiplos sistemas; interligações; diversos tipos de fontes)
- Monitoramento (o que não se mede não se conhece): as ações precisam ser fundamentadas em conhecimento
- A análise conjunta dos sistemas e o efeito sinérgico

POSSIBILIDADES DE APORTES PARA A RMSP

"AUMENTO DA SEGURANÇA E AMPLIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HIDRICA"



Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da Sabesp

- **Transferência de 1 m³/s do Alto Juquiá para o ribeirão Santa Rita (bacia Guarapiranga):**
- Captação e estação elevatória no rio Juquiá, e implantação de adutora até o ribeirão Santa Rita, com extensão em torno de 5,3 km e diâmetro de 1.000 mm.
- **Transferência de 2 m³/s do rio São Lourenço para o ribeirão das Lavras (bacia Guarapiranga):**
- Captação e estação elevatória no rio São Lourenço, e implantação de adutora até o ribeirão Lavras, com extensão em torno de 9 km e diâmetro de 1.200 mm.;
- PPP São Lourenço, em construção – com entrega prevista para o final de 2017, O novo sistema São Lourenço aportará mais 6,4 m³/s à capacidade de produção do SIM e a interligação Jaguari-fundamental para a recuperação das represas desse sistema e o aumento da segurança hídrica.

OBRAS DE LONGO PRAZO (horizonte 2050)

- **Necessidade de aumento de segurança hídrica**
- **Atendimento ao horizonte de 2050**
- **Detalhamento de alternativas estruturantes do Plano da Macrometrópole**
- **Rio Juquiá, a partir do Baixo Juquiá**



Obrigado

**ULADYR ORMINDO NAYME
SETOR DE ÁGUAS INTERIORES - EQAI**

Tel.: 3133-3983

E-mail: unayme@sp.gov.br

