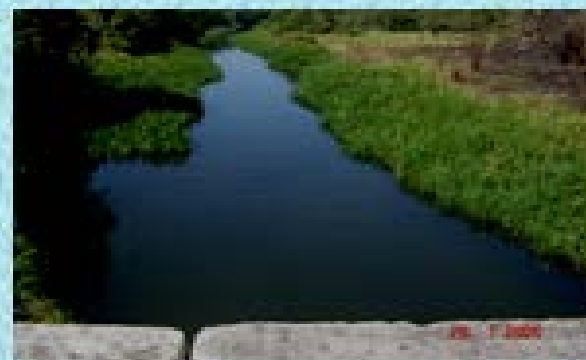


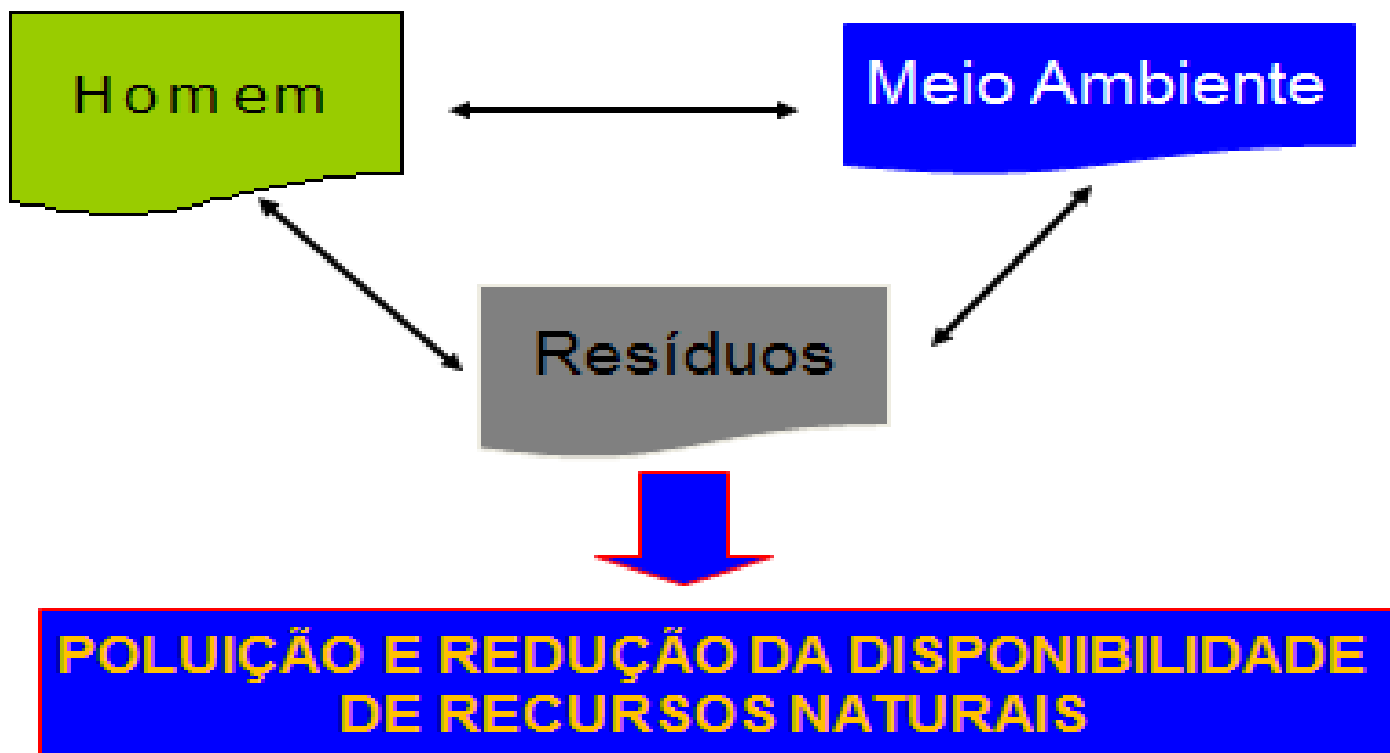
7º Edição do Fórum de Recursos Hídricos Câmara Técnica de Meio Ambiente – CRQ 4

Atuação da CETESB na preservação dos Recursos Hídricos

Uladyr Ormino Nayme
Engenheiro
Setor de Águas Interiores - EQAI
CETESB



CRISE AMBIENTAL



POLUIÇÃO

“... alteração indesejável nas características físicas, químicas ou biológicas da atmosfera, litosfera ou hidrosfera que cause ou possa causar prejuízo à saúde, à sobrevivência ou às atividades dos seres humanos e outras espécies ou ainda deteriorar materiais.”



Resulta da utilização dos recursos naturais, pela população.

Seus efeitos podem ser locais, regionais ou globais.

IMPACTO AMBIENTAL

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- a-) a saúde, segurança e o bem estar da população;
- b-) as atividades sociais e econômicas;
- c-) a biota;
- d-) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- e-) a qualidade dos recursos naturais.

POR QUE TER UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

- Crescimento da consciência ambiental (preocupação com o esgotamento dos recursos naturais e com os problemas decorrentes da poluição);
- Oportunidade estratégica para novos negócios e novas tecnologias;
- Sistematização do controle dos aspectos ambientais;
- Antecipação de providências para garantir a conformidade legal;
- Diferenciação no mercado e vantagem competitiva duradoura (imagem e credibilidade);
- Competitividade no mercado globalizado;
- Atender as expectativas das partes interessadas (*Stakeholders*): acionistas, fornecedores, clientes, comunidades, governo, etc.

O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos foi implantado segundo a Constituição de 1988.

■ Lei 9433, de 9 de janeiro de 1997

Política Nacional de Recursos Hídricos

■ Assegurar

- ◆ a necessária disponibilidade de água**
- ◆ a utilização racional e integrada dos recursos**
- ◆ a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos**

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

É PROVER ÁGUA:
NA QUANTIDADE NECESSÁRIA;
C/ QUALIDADE COMPATÍVEL C/ USOS;
NO LOCAL QUE SE FAZ NECESSÁRIO;
EM CONDIÇÕES ECONOMICAMENTE VIÁVEIS;
DE FORMA SUSTENTÁVEL

Política Estadual de Recursos Hídricos

Lei 7750, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento. O órgão responsável pelo controle de poluição nas águas é a CETESB.

O dispositivo legal de controle ambiental é o decreto 8468, de 8/9/76, que regulamentou a Lei Estadual 997, de 31/5/76. Foram estabelecidos limites e condições para os corpos d'água em função dos usos e o sistema de licenciamento para as fontes de poluição.

O Decreto 10.755, de 22/11/77 fez o enquadramento dos corpos d'água nas classes previstas no Decreto 8468

➤ Lei Estadual 13.542 de 8 de Maio de 2009

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

Documentos Legais Afetos ao Monitoramento

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) Decreto Estadual 8.468/1977 (água bruta/efluentes);
- 3) Resolução CONAMA nº 454 de 01/11/2012 (sedimentos);
- 4) Resolução CONAMA nº 430 de 13/05/2011 (efluentes)
- 5) Portaria MS nº 2.914 de 12 de Dezembro de 2011(água tratada).



- **A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB é a agência do Governo do Estado 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 tem um papel importante na complexa tarefa de realizar a gestão de qualidade ambiental do Estado de São Paulo, buscando conciliar a sustentabilidade com as pressões oriundas da expansão urbana e do desenvolvimento econômico.

Atribuições da CETESB

Lei Estadual 13.542 de 8 de Maio de 2009

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;

Monitoramento da Água

“Medição ou verificação de parâmetros de qualidade e quantidade da 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

Objetivos do Monitoramento da Qualidade da Água

- Fazer um diagnóstico da qualidade das águas superficiais do Estado, avaliando sua conformidade com a legislação ambiental;
- Avaliar a evolução temporal da qualidade das águas superficiais do Estado;
- Identificar áreas prioritárias para o controle da poluição das águas, possibilitando ações preventivas e corretivas da CETESB e de outros órgão;
- Subsidiar o diagnóstico e controle de qualidade das águas doces utilizadas para

O processo de evolução do programa de monitoramento da CETESB está baseado na busca contínua de um melhor e mais eficiente diagnóstico dos recursos hídricos. Esse processo considera o avanço científico, os projetos do Governo do Estado, bem como as demandas das Agências Ambientais, das Prefeituras Municipais e dos Comitês das Bacias Hidrográficas.

Redes de monitoramento de água – 2018

O aperfeiçoamento sistemático da rede da CETESB atende a diversos objetivos inerentes ao monitoramento de qualidade das águas, destacando-se:

- Necessidades de acompanhar o crescimento populacional;
- Diversificação das indústrias no Estado;
- Programas de controle da poluição das águas desenvolvidos pela CETESB;
- Diagnóstico dos mananciais utilizados para o abastecimento público.

- As medições de vazão nos corpos d'água são realizadas pela CETESB em parceria com o DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo.
- Em 2018, a Rede Básica gerou um volume de dados correspondente aos resultados de aproximadamente 120.000 análises físicas, químicas, biológicas, ecotoxicológicas e bioanalíticas.

Em 2018, a rede da CETESB contabilizou 545 pontos de monitoramento. Desse total, 471 pontos são destinados à Rede Básica, que foi ampliada em 10 pontos em rios.

Já a Rede Automática contou com duas novas estações automáticas, no rio Tietê e no Reservatório Taiaçupeba, ampliando o monitoramento da qualidade da água em 8 trechos de rios e em 7 reservatórios.

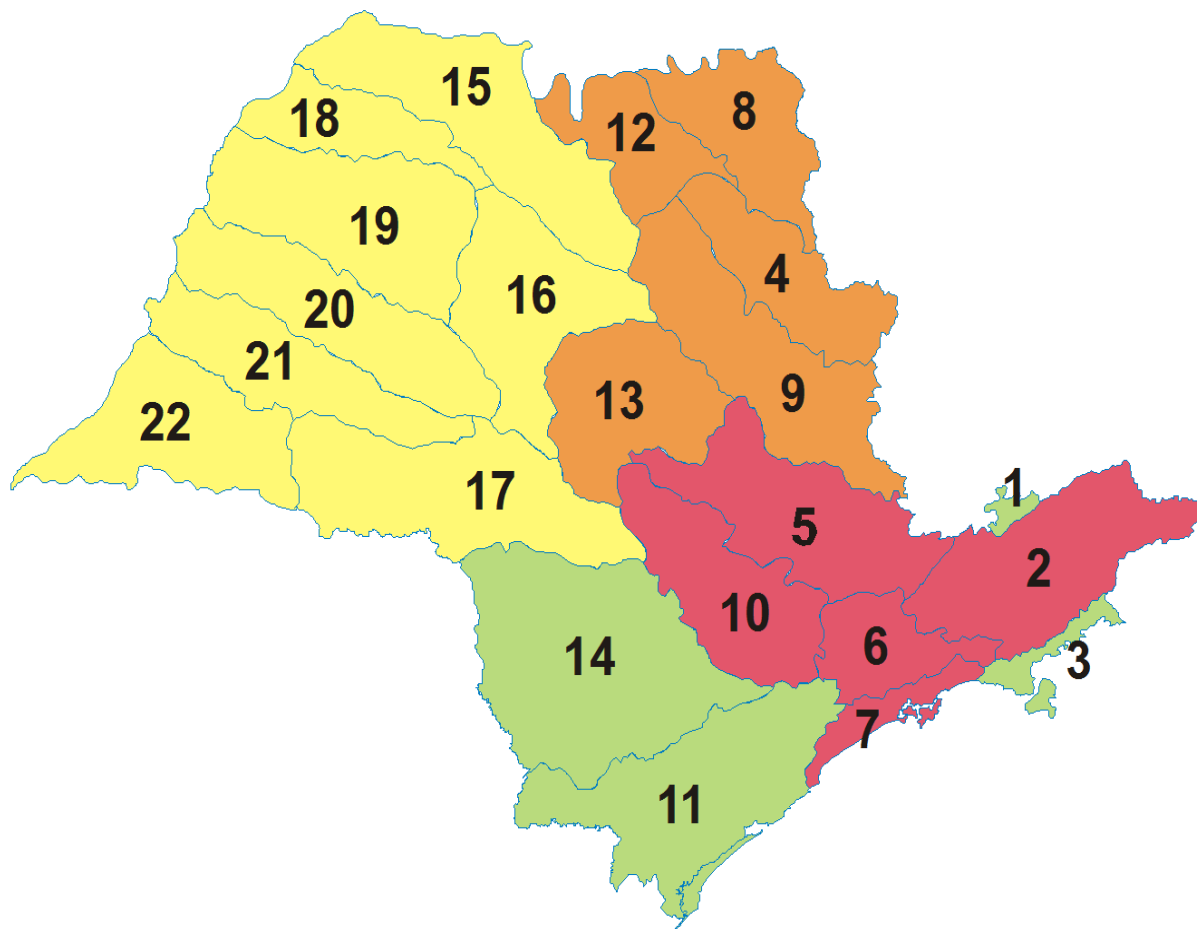
Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas

Tipo de Monitoramento	Objetivos	Início de Operação	Pontos em 2018	Frequência	Variáveis
Rede Básica	Fornecer um diagnóstico geral dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.	1974	471	Bimestral	Físicas Químicas Biológicas
Monitoramento Automático	Controle de fontes poluidoras e da qualidade da água destinada ao abastecimento público.	1998	14	Horária	OD, pH, Temperatura, Condutividade e Turbidez
Balneabilidade de Rios e Reservatórios	Qualidade da água para fins de recreação de contato primário	1994	35	Semanal/ Mensal	E.coli
Rede de Sedimento	Completar o diagnóstico da coluna d'água	2002	25	Anual	Físicas Químicas Biológicas

UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – UGRHI DO ESTADO DE SÃO PAULO



Pontos de Monitoramento:



CLASSIFICAÇÃO DAS UGRHIS

-  Agropecuária
-  Conservação
-  Em industrialização
-  Industrial

– Variáveis da Rede de Balneabilidade

- A variável *Escherichia coli* foi determinada em todos os pontos da rede de balneabilidade, exceto no Rio Perequê (PERE 02601) aonde o indicador utilizado foi Enterococos. O indicador Coliformes Termotolerantes também pode ser utilizado.

– Variáveis do Monitoramento Automático

- As variáveis Oxigênio Dissolvido, Temperatura, pH, Condutividade Elétrica e Turbidez são medidas com frequência horária em estações de monitoramento automático.

• Índices de Qualidade das Águas e do Sedimento

- Os índices são utilizados para fornecer uma visão geral da qualidade da água, pois integram os resultados de diversas variáveis através de um único indicador. Assim, para transmitir uma informação passível de compreensão pelo público em geral, a CETESB utiliza índices específicos que refletem a qualidade das águas de acordo com seus usos pretendidos.

Rede de Balneabilidade de Rios e Reservatórios



Praia do Sol – Guarapiranga

Início: 1994

Pontos em 2012: 30 pontos

Classificação Semanal

- Própria
- Imprópria

Classificação de acordo com resultados de indicadores de contaminação fecal: *E. Coli* ou Coliformes Termotolerantes

Classificação Anual

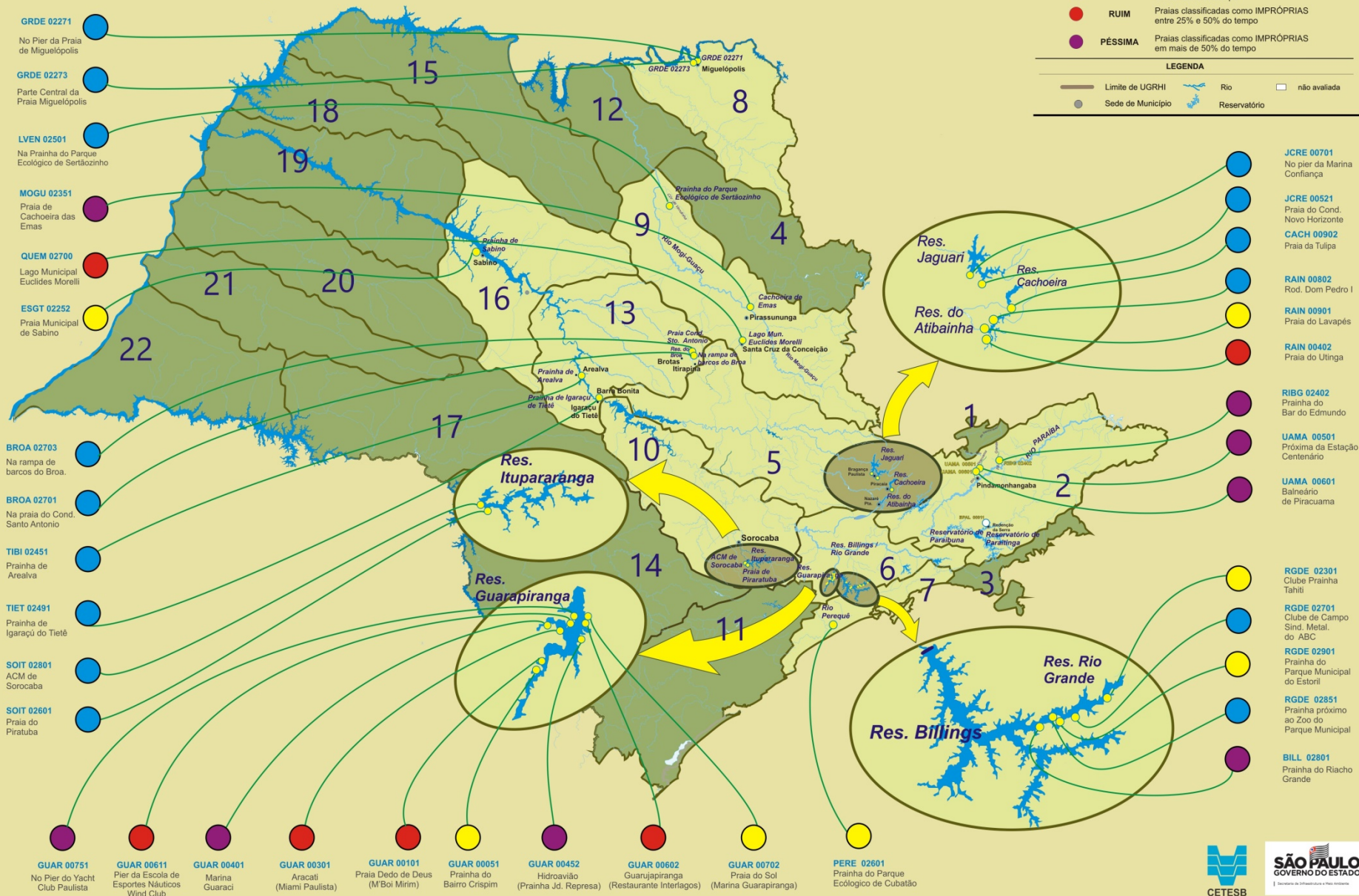
Índice de Balneabilidade – IB -
Classificação de acordo com a porcentagem que foram classificadas como Próprias durante o ano

IB ÍNDICE DE BALNEABILIDADE 2018

LOCALIZAÇÃO DAS PRAIAS EM RIOS E RESERVATÓRIOS MONITORADAS PELA CETESB

QUALIFICAÇÃO ANUAL	ESPECIFICAÇÃO	
	ÓTIMA	Praias classificadas como EXCELENTE em 100% do ano
	BOA	Praias PRÓPRIAS em 100% do tempo exceto as classificadas como EXCELENTE
	REGULAR	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo
	RUIM	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo
	PÉSSIMA	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo

LEGENDA				
	Limite de UGRHI		Rio	 não avaliada
	Sede de Município		Reservatório	



Código	Praias Interiores - Local de Amostragem	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RIBG 02352	À MONTANTE DO BAR DO EDMUNDO								
UAMA 00501	A MONTANTE DA ESTAÇÃO CENTENÁRIO								
UAMA 00601	BALNEÁRIO PIRACUAMA - REINO ÁGUAS CLARAS								
CACH 00902	PRAIA DA TULIPA								
JCRE 00521	PRAIA NO CONDOMÍNIO NOVO HORIZONTE					NC			
JCRE 00701	PRAIA DA SERRINHA (PIER DA MARINA CONFIANÇA)								
RAIN 00402	PRAIA DO UTINGA								
RAIN 00901	PRAIA DO LAVAPÉS								
RAIN 00802	RODOVIA DOM PEDRO I								
GUAR 00401	MARINA GUARACI								
GUAR 00051	PRAINHA DO BAIRRO DO CRISPIM								
GUAR 00702	PRAIA DO SOL								
GUAR 00602	RESTAURANTE INTERLAGOS - GUARUJAPIRANGA								
GUAR 00452	HIDROAVIÃO								
GUAR 00751	EM FRENTE AO PIER DO YACHT CLUB PAULISTA	NC	NC	NC	NC				
GUAR 00611	NO PIER DA ESCOLA DE ESP.NAUTICOS WIND CLUBE	NC	NC	NC	NC				
GUAR 00101	PRAIA DEDO DE DEUS - M' BOI MIRIM	NC	NC	NC	NC				
GUAR 00301	ARACATI								
BILL 02801	PRAINHA DE RIACHO GRANDE								
RGDE 02301	CLUB PRAINHA TAHITI								
RGDE 02901	PRAINHA DO PARQUE MUNICIPAL								
RGDE 02851	PRÓXIMO AO ZOO DO PARQUE MUNICIPAL								
RGDE 02701	CLUBE DE CAMPO SIND. METALÚRGICOS ABC								
PERE 02601	PRAINHA DO PEREQUE DE CUBATÃO								
GRDE 02273	NA PARTE CENTRAL DA PRAIA MUNICIPAL DE MIGUELÓPOLIS								
GRDE 02271	PIER PRAIA MUNICIPAL DE MIGUELÓPOLIS								
MOGU 02351	CACHOEIRA DAS EMAS								
LVEN02501	PRAINHA DO PARQUE ECOLOGICO DE SERTÃOZINHO								
QUEM 02700	PRAIA MUNICIPAL DE STA. CRUZ DA CONCEIÇÃO								
SOIT 02801	CLUBE ACM DE SOROCABA								
SOIT 02601	PRAINHA DO PIRATUBA								
TIBI 02451	PRAINHA MUNICIPAL DE AREALVA								
TIET 02491	PRAINHA DE IGARAÇU DO TIETÊ								
BROA 02701	COND. SANTO ANTONIO EM FRENTE A LANCHONETE								
BROA 02703	COND. SANTO ANTONIO EM FRENTE A RAMPA DOS BARCOS								
ESGT 02252	EM FRENTE A PRAIA MUNICIPAL DE SABINO								

Amostragem

Amostragem Automática

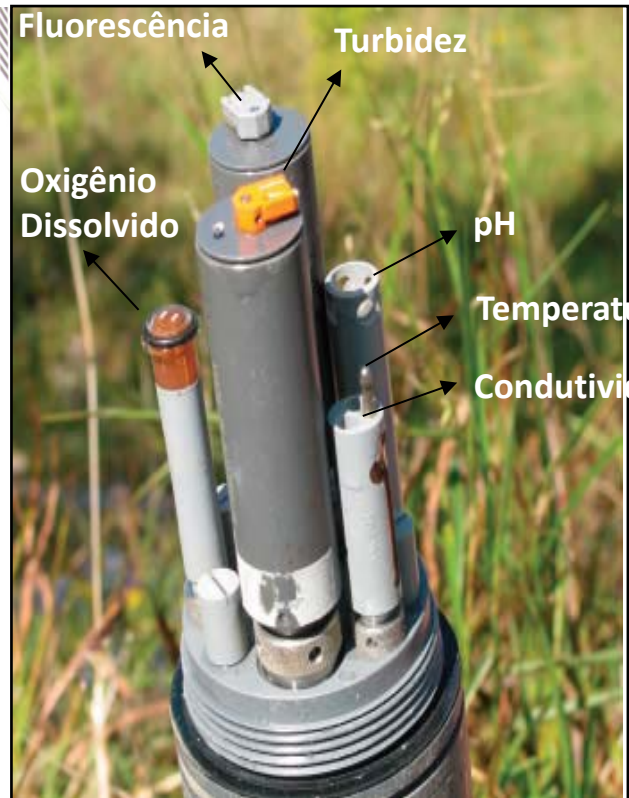
Amostragem Manual



Estação Automática



Sonda Multiparâmetros



Rede de Sedimento

Objetivo: *Completar diagnóstico da coluna d'água, especialmente onde a avaliação desta não foi conclusiva*

Início: 2002 Pontos em 2018: 25 pontos

Frequência: *Anual*

•Variáveis Monitoradas:

- Contaminantes: Metais pesados, Compostos orgânicos*
- Ecotoxicológicos*
- Microbiológicos*
- Comunidades Aquáticas: Bentos*

•Avaliação: Critério de Avaliação da Qualidade do Sedimento - CQS

- Utilização da Tríade (Chapman, 1996): classifica o sedimento em três linhas de evidência:*
 - química, ecotoxicológica e ecológica.*

Rede Básica

1. Índices de Qualidade

Classificam o corpo hídrico em faixas de qualidade.

ÓTIMO
BOM
REGULAR
RUIM
PÉSSIMO

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

GRUPO	PRINCIPAIS VARIÁVEIS	VARIÁVEIS ADICIONAIS
FÍSICOS	Condutividade, Sólido Dissolvido Total, Sólido Total, Temperatura da Água, Temperatura do Ar, Turbidez	Cor Verdadeira, Nível d'água, Salinidade, Transparência, Vazão
QUÍMICOS	Alumínio Dissolvido, Alumínio Total, Bário Total, Cádmio Total, Carbono Orgânico Total, Chumbo Total, Cloreto Total, Cobre Dissolvido, Cobre Total, Cromo Total, DBO (5, 20), Ferro Dissolvido, Ferro Total, Fósforo Total, Manganês Total, Mercúrio Total, Níquel Total, Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Kjeldahl, Nitrogênio-Nitrato, Nitrogênio-Nitrito, Oxigênio Dissolvido, pH, Potássio, Sódio, Subst. Tensoat. reagem c/ Azul Metileno, Zinco Total	Alcalinidade Total, Arsênio Total, Bifenilas Policloradas (PCBs), Boro Total, Carbono Orgânico Dissolvido, Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) ^a , Compostos Orgânicos Semi-Voláteis (Semi-COVs) ^a , DQO, Dureza, Fenóis Totais, Fluoreto Total, Herbicidas ^b , Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) ^c , Microcistinas, Óleos e Graxas, Pesticidas Organoclorados ^d , Pesticidas Organofosforados ^e , Potencial de Formação de THM, Saxitoxina
HIDROBIOLÓGICOS	Clorofila-a e Feofitina a	Comunidades Fitoplanctônica e Zooplanctônica
MICROBIOLÓGICOS	Escherichia coli	Giardia e Cryptosporidium
ECOTOXICOLÓGICOS	Ensaio de Toxicidade Crônica com o microcrustáceo <i>Ceriodaphnia dubia</i>	Ensaio de Toxicidade Aguda com a bactéria luminescente - <i>Vibrio fischeri</i> (Sistema Microtox [®]), Ensaio de Mutação Reversa (Teste de Ames) ^e
BIOANALÍTICOS		Atividade Estrogênica por BLYES

Principais variáveis- monitoradas em mais de 70 % dos pontos da rede

Variáveis adicionais – monitoradas em menos de 70 % dos pontos da rede

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 Zooplânctônica

Índices de Qualidade de Água da CETESB

- IQA – Diluição efluentes, principalmente esgoto doméstico;
 - IAP – Abastecimento público;
 - IVA- Proteção da vida aquática;
 - IET – Eutrofização;
 - IB – Índice de Balneabilidade
1. **ICF** - Índice de Comunidade Fitoplanctônica
 2. **ICZ** – Índice de Comunidade Zooplanctônica

Índices de Qualidade, sua finalidade, composição, redes de monitoramento e pontos da rede.

Rede de Monitoramento	Índice de Qualidade	Principal finalidade	Pontos da Rede	Variáveis que compõem os índices
Rede Básica	IQA	Diluição de efluentes (principalmente doméstico)	Todos	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> /Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez.
	IAP	Abastecimento Público	Utilizados para abastecimento público	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais, Turbidez, Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre, Zinco, Potencial de Formação de Trihalometanos, Número de Células de Cianobactérias (Ambiente Lêntico), Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel.
	IET	Eutrofização	Todos, exceto os rios enquadrados na Classe 4 (CONAMA 357/05) que apresentam qualidade ruim	Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total.
	IVA	Proteção da vida aquática		Oxigênio Dissolvido, pH, Ensaio Ecotoxicológico com <i>Ceriodaphnia dubia</i> , Cobre, Zinco, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel, Cádmio, Surfactantes, Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total.
	ICF	Proteção da vida aquática	Ambientes lênticos utilizados para abastecimento; ou estado mesotrófico	Comunidade Fitoplânctônica, Fósforo e Clorofila <i>a</i>
	ICZ	Proteção da vida aquática	Alguns reservatórios	Comunidade Zooplânctônica e Clorofila <i>a</i>
Rede de Balneabilidade	IB	Balneabilidade / Recreação	Todos	Coliformes Termotolerantes ou <i>Escherichia coli</i> ou Enterococos
Rede de Sedimento	CQS	Proteção da vida aquática	Todos	Contaminantes químicos que possuem valores estabelecidos pelo CCME ¹ ; Ensaio Ecotoxicológico com <i>Hyalella azteca</i> , Comunidade Bentônica
	ICB	Proteção da vida aquática	Pontos que não apresentam qualidade ruim / péssima na água	Comunidade Bentônica

Categorias e faixas de classificação dos Índices de Qualidade de Água

Índice de Qualidade	Categoria					
IQA	Ótima $79 < IQA \leq 100$	Boa $51 < IQA \leq 79$	Regular $36 < IQA \leq 51$		Ruim $19 < IQA \leq 36$	Péssima $IQA \leq 19$
IAP	Ótima $79 < IAP \leq 100$	Boa $51 < IAP \leq 79$	Regular $36 < IAP \leq 51$		Ruim $19 < IAP \leq 36$	Péssima $IAP \leq 19$
IVA	Ótima $IVA \leq 2,5$	Boa $2,6 \leq IVA \leq 3,3$	Regular $3,4 \leq IVA \leq 4,5$		Ruim $4,6 \leq IVA \leq 6,7$	Péssima $IVA \geq 6,8$
IET	Ultraoligotrófico $IET \leq 47$	Oligotrófico $47 < IET \leq 52$	Mesotrófico $52 < IET \leq 59$	Eutrófico $59 < IET \leq 63$	Supereutrófico $63 < IET \leq 67$	Hipereutrófico $IET > 67$
ICF	Ótima 1	Boa 2	Regular 3		Ruim 4	
ICZ		Boa	Regular		Ruim	Péssima
IB	Ótima Praias excelentes em 100% do tempo	Boa Praias próprias em 100% do tempo	Regular Praias impróprias em até 25% do tempo		Ruim Praias impróprias entre 25 e 50% do	Péssima Praias impróprias em mais de 50% do tempo

- O IAP é o índice utilizado pela CETESB para indicar as condições de qualidade das águas para fins de abastecimento público. Além das variáveis consideradas no IQA, são avaliadas as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água.
- O IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas).
- O ISTO é composto pelos grupos: ST - Grupo de variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas (Potencial de Formação de Trihalometanos - PFTHM, Número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel) e SO - grupo de variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água (Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre e Zinco). Para cada variável do ISTO são atribuídos valores de limite inferior, geralmente correspondente ao padrão de potabilidade da Portaria Ministério da Saúde nº 2914/2011 e valores para o limite superior, em geral correspondente ao padrão Classe 03 da Resolução CONAMA nº 357/05. O ISTO é determinado por meio de manipulações algébricas descritas no Apêndice D.
- O IAP é calculado apenas nos pontos coincidentes com as captações utilizadas para abastecimento público ou em locais de transposição de águas para outros reservatórios que são utilizados para abastecimento.

2. **IAP** - Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público

Variáveis que integram o índice:

IQA

ST (Substâncias Tóxicas) - Potencial de Formação de Trihalometanos, Número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel.

SO (Substâncias organolépticas) - Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre e Zinco.

- O IVA é utilizado para avaliar a qualidade das águas para a proteção da vida aquática, incluindo no seu cálculo as variáveis essenciais para os organismos aquáticos (Oxigênio Dissolvido, pH e Toxicidade por meio de ensaio ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*), as substâncias tóxicas e o grau de trofia.
- O cálculo do IVA é priorizado em pontos que estão enquadrados em classes que preveem a proteção da vida aquática excluindo-se, assim, os corpos hídricos Classe 04 (CONAMA 357/05).
- O IVA é obtido integrando-se os resultados do IET e do IPMCA. O IET (Índice de Estado Trófico) estabelece o grau de trofia do ambiente e o IPMCA (Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática) avalia a qualidade da água em termos ecotoxicológicos. O IPMCA é composto por dois grupos: ST (Grupo de Substâncias Tóxicas) e SE (Grupo de Variáveis Essenciais). O resultado do IMPCA é obtido por meio de manipulações algébricas das ponderações de cada variável, as quais variam de 1 a 3, de acordo com a concentração de cada variável encontrada na amostra.

3. **IVA** - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas

IPMCA – Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática.

- **Grupo de substâncias tóxicas** (cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio e surfactantes)
- **Grupo de variáveis essenciais** (oxigênio dissolvido, pH e toxicidade).

IET – Índice do Estado Trófico

- Composto pelo Índice do Estado Trófico para o fósforo – **IET(PT)** e o Índice do Estado Trófico para a clorofila a – **IET(CL)**.

- O Índice do Estado Trófico classifica os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias.

IQA – Índice de Qualidade das Águas

Criado em 1970 nos Estados Unidos pela National Sanitation Foundation;

Utilizado pela CETESB no Estado de São Paulo desde 1975;

Variáveis que integram o índice:

- **Temperatura da Água**
- **pH**
- **Oxigênio Dissolvido**
- **Demanda Bioquímica de Oxigênio**
- **E Coli**
- **Nitrogênio Total**
- **Fósforo Total**
- **Sólidos Totais**
- **Turbidez**

Índices de Qualidade de Água

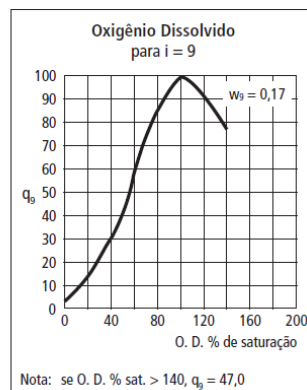
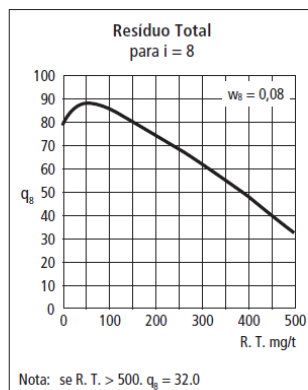
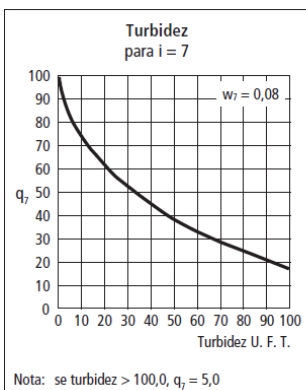
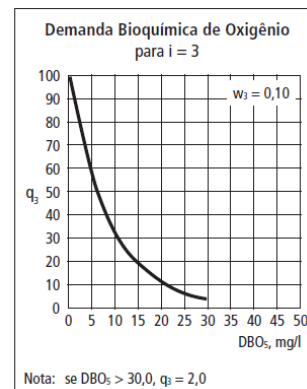
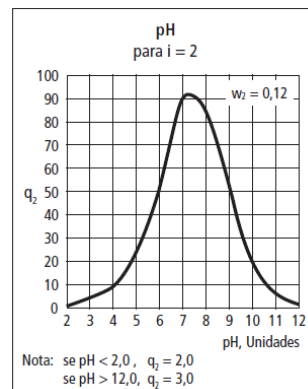
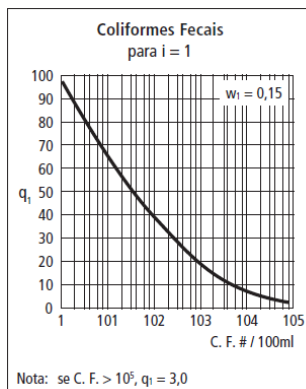
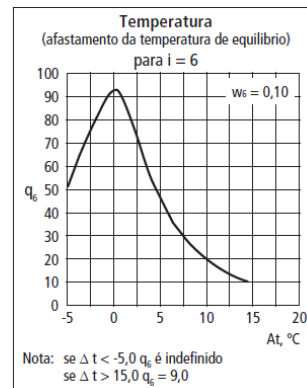
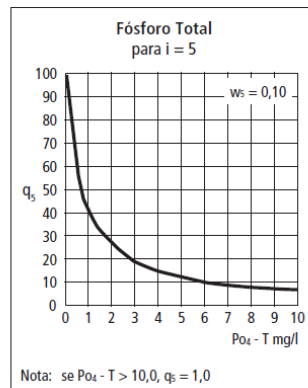
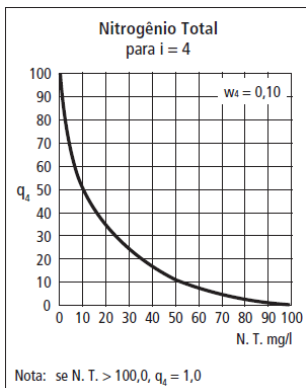
- Fornecem uma visão geral da qualidade da água;
- São números utilizados para classificar os corpos hídricos em faixas de qualidade;
- Facilita a comunicação com o público;
- Auxilia a tomada de decisão por gestores e operadores do saneamento em áreas críticas;
- Permite a comparação em nível espacial e temporal.

Para o cálculo do IQA, são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários para o corpo d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. Este índice, calculado em todos os pontos da Rede Básica, também pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável.

Resumidamente, para cálculo do IQA é estabelecida uma pontuação na qualidade (q) que varia de 0 a 100 para cada uma das nove variáveis que entram na composição do índice.

A qualidade (q) é elevada à ponderação (w) correspondente à importância da variável. O IQA é obtido multiplicando-se cada componente (q^w).

Curvas de Qualidade do IQA



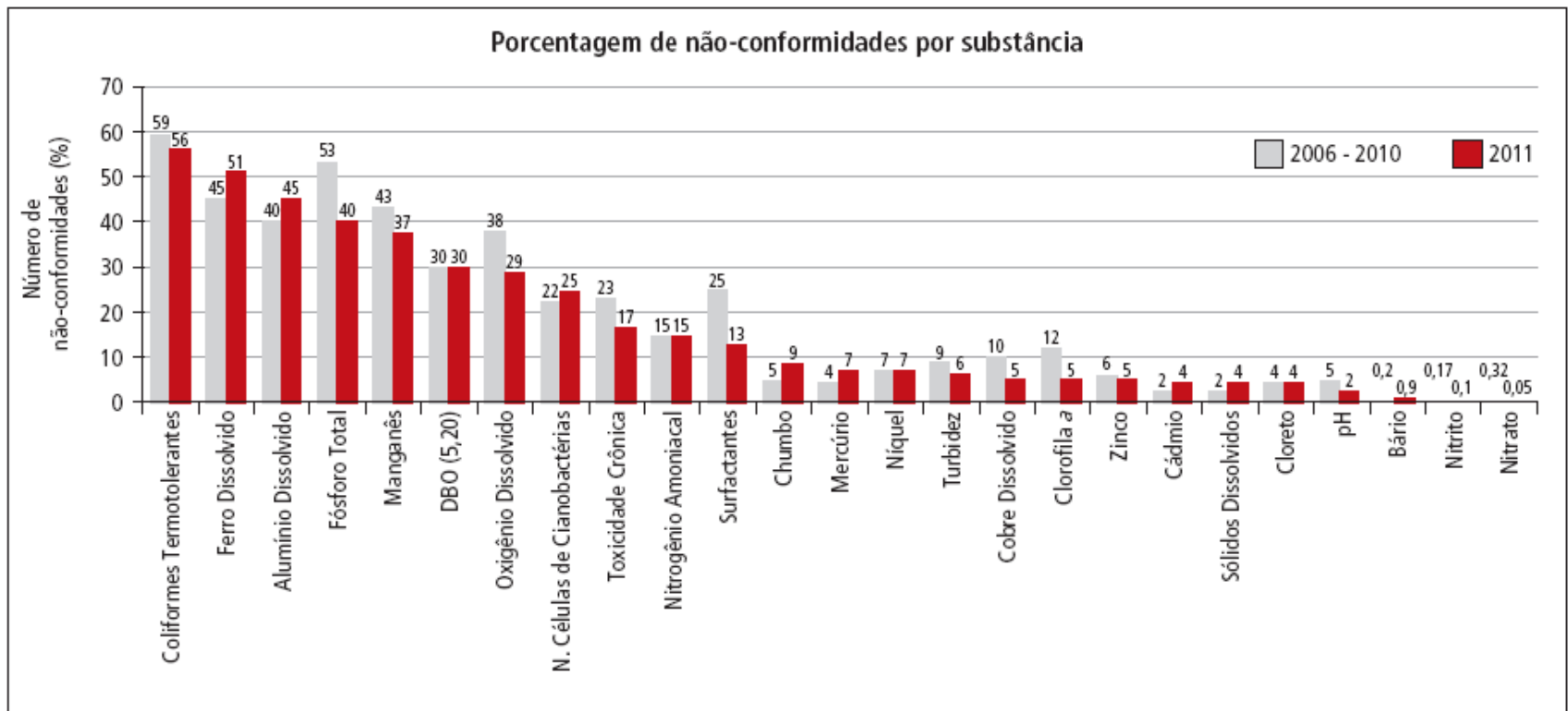
Índice IQA

UGRHI	Sist. hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	IQA 2018
1	Rio da Prata	PRAT02400		52		58		58		49		49		54	53
	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02050		55		55		64		59		59		64	59
		SAGU02250		55		70		71		71		61		67	66
	Rio Sapucaí-Mirim	SAMI02200		60		61		63		56		52		64	59
2	Braço do Rio Paraibuna	IUNA00950		89		89		89		85		86		79	86
	Braço do Rio Paraitinga	INGA00850		89		88		88		86		88		88	88
	Córrego do Pontilhão ou Barrinha	PONT04950		19		13		19				20		18	18
	Córrego do Vidoca	VIDK04900		50		50		56		51		49		46	50
	Reservatório do Jaguari - UGRHI 02	JAGJ00200		76		75		81				59		81	74
		JAGJ00900		80		87		87		81		81		86	84
	Reservatório Santa Branca	SANT00100		87		84		82		81		82		83	83
	Ribeirão da Água Limpa	ALIM02950		50		48		35		35		30		49	41
	Rio Buquira	BUKI02950		50		56		56		55		54		58	55
	Rio Guaratingueta	GUAT02800		68		67		72		75		70		74	71
	Rio Jacu	JACU02900		69		75		68		67		66		74	70
	Rio Jaguari - UGRHI 02	JAGI00350		67		74		66		70		69		67	69
		JAGI02900		62		63		63		71		67		67	65
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050		67		62		81		86		78		63	73
		PARB02100		68		63		79		84		74		77	74
		PARB02200		65		60		70		64		67		64	65
		PARB02300		58		50		64		68		64		54	60
		PARB02310		58		51		65		70		64		66	62
		PARB02400		54		51		59		66		61		54	58
		PARB02490		55		54		61		63		60		54	58
		PARB02530		59		55		64		75		61		55	62
		PARB02600		46		49		59		56		47		45	50
		PARB02700		41		51		61		65		50		51	53
		PARB02900		63		61		70		63		60		55	62
	Rio Paraibuna	PUNA00800		70		76		79		85		75		81	78
	Rio Paraitinga	PTIN00850		54		63		73		78		65		57	65
	Rio Paratei	PTEI02900		64		62		67		61		62		63	63
	Rio Piquete	PQTE02800		67		70		72		75		67		74	71
	Rio Piracuama	UAMA00550		72		71		82		79		71		70	74
	Rio Una - UGRHI 02	UNNA02800		74		62		75		64		62		61	67

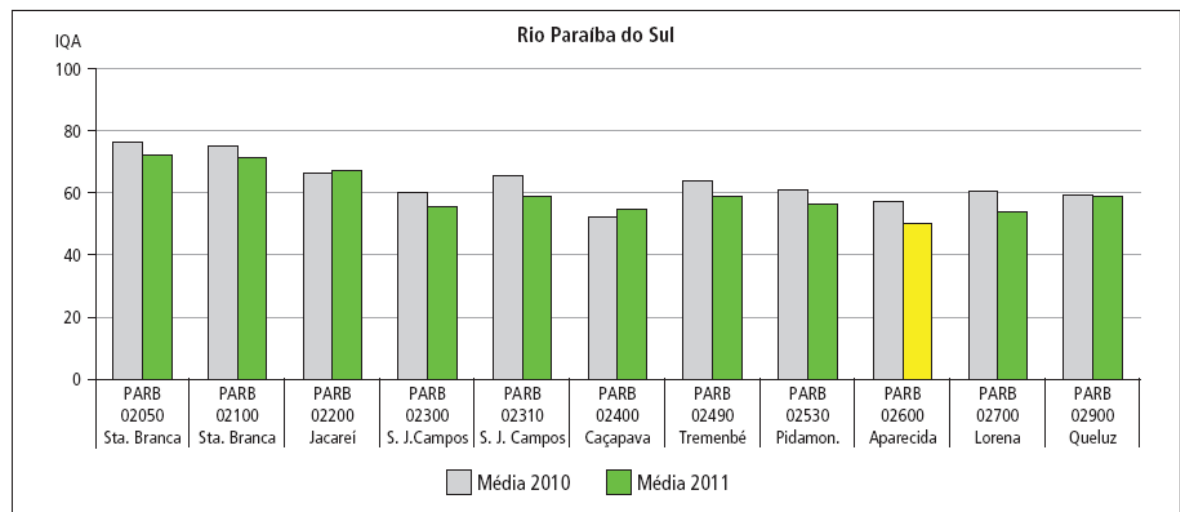
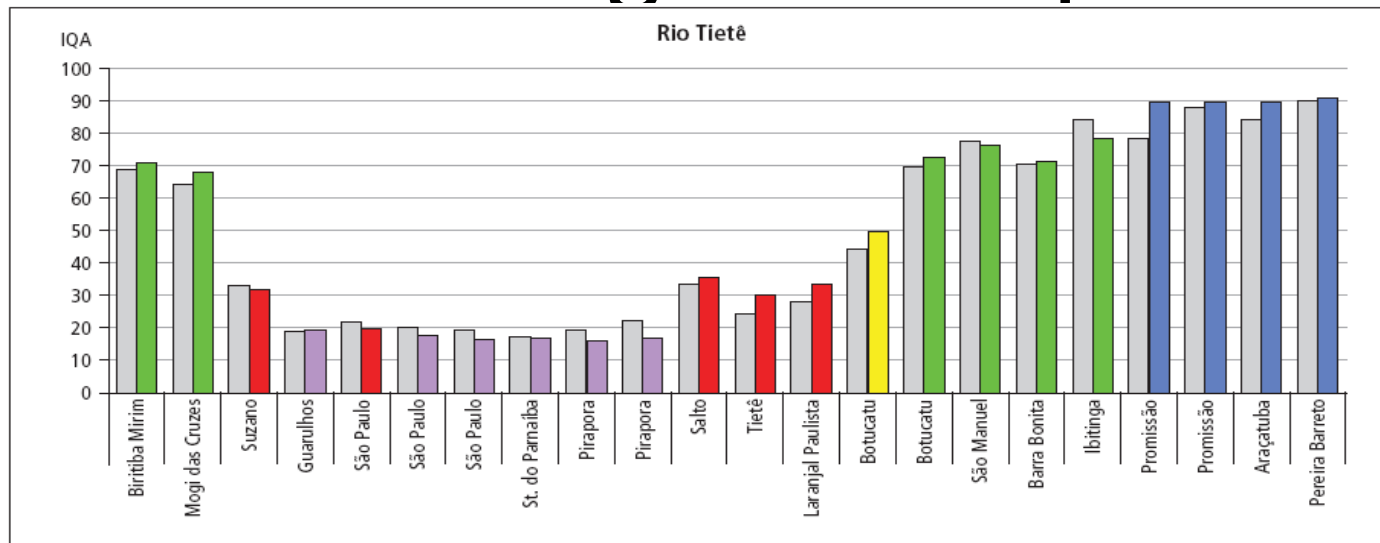
1. Variáveis Individuais

b) Atendimento ao Padrão de Qualidade

Porcentagem de resultados não-conformes com relação aos padrões estabelecidos para Classe 02 CONAMA 357/05



Perfil IQA ao longo do corpo hídrico



Coleta e Análises

Marília

Limeira

Ribeirão-
Preto

Laboratórios Descentralizados

Taubaté

Campina
s

Cubatão

Sorocaba

Coleta e Análises



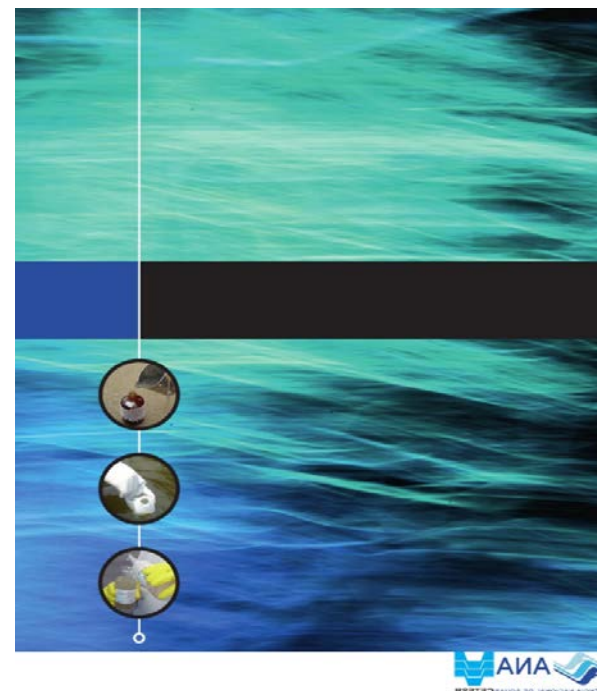
Boletins



- ▶ **Balneabilidade Rios e Reservatórios – Semanal/Mensal**
- ▶ **Sistema Cantareira – Bimestral;**
- ▶ **Sistema Billings/Guarapiranga- Bimestral;**
- ▶ **Sistemas Billings/Rio Grande/Rio Pequeno/Taiaçupeba - Mensal**
- ▶ **Rio Paraíba do Sul - Mensal;**
- ▶ **Bacias PCJ- Bimestral;**
- ▶ **Acompanhamento da Efetividade das Ações de Saneamento Ambiental - Semestral**

Guia CETESB/ANA - 2011

Especifica os procedimentos detalhados para coleta de amostras de água superficial, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes industriais, baseados em metodologias padronizadas e de referência nacional e internacional. Busca a harmonização dos procedimentos de amostragem entre os diversos atores que operam no monitoramento da qualidade dos recursos hídricos brasileiros



Integração Rede CETESB à Rede da ANA (Rede Nacional de Qualidade Ambiental -RNQA)



- Acordo de Cooperação Técnica firmado em 2010 com a ANA, objetivando implementar o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA);
- Definição dos pontos da Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade das Águas (RNQA) envolveu encontros entre técnicos da ANA, da CETESB e do DAEE;
- Enfoque dos pontos dentro do Estado de São Paulo: rios limítrofes com os Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais.
- Meta de 249 pontos a serem implantados progressivamente até 2020;
- Até o final de 2016 foram integrados **227** pontos, correspondendo a 90 % do previsto.

Rede Nacional de Qualidade de Água

- Sendo implantada no Brasil pela ANA (Agência Nacional de Águas)
- Critérios: Ordenamento pontos pela vazão e carga orgânica
- Densidade de Pontos: por região de acordo com disponibilidade hídrica (Região 3, SP – 1 ponto / km²)
- Variáveis: Índice de Qualidade de Água; eutrofização

Relatórios de Qualidade Anuais



Sistema Infoáguas-

<http://www.cetesb.sp.gov.br/água/infoaguas/>



The screenshot displays the CETESB Infoáguas website within a web browser. The browser's address bar shows the URL www.cetesb.sp.gov.br/água/infoaguas/. The website's header includes the 'Portal do Governo' logo, a 'Links do Governo' button, and the 'GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO' logo. A navigation bar below the header lists various environmental topics: 'Sistema Ambiental Paulista', 'Água', 'Ar', 'Solo', 'Resíduos Sólidos', 'Gerenciamento de Riscos', 'Tecnologia Ambiental', 'Áreas Contaminadas', 'Mudanças Climáticas', and 'Licenciamento'. The main content area features the 'Infoaguas' logo and the text 'CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo'. Below this, a section titled 'Infoáguas' provides information about the system's purpose: to provide public access to water quality data from the State of São Paulo. It mentions the 'Índices de Qualidade das Águas Superficiais' and the 'Programa de Monitoramento de Águas Superficiais'. There are links for 'Download do tutorial' and 'Acesso ao sistema'. At the bottom, there are social media sharing buttons for 'Imprimir', 'Google+', 'Twitter', 'Facebook', and 'LinkedIn'. The footer contains the address: 'Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345, Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05439-900, FONE: 11 3133.3000'. The Windows taskbar at the bottom shows the date as 15/09/2016 and the time as 16:45.

Portal do Governo

Links do Governo

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

Sistema Ambiental Paulista

Água Ar Solo Resíduos Sólidos Gerenciamento de Riscos Tecnologia Ambiental Áreas Contaminadas Mudanças Climáticas Licenciamento

Infoaguas

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Infoáguas

O Sistema de Informação InfoÁGUAS é uma iniciativa da CETESB, que visa disponibilizar ao público interessado informações sobre a qualidade das águas do Estado de São Paulo. Nesta primeira etapa de implantação da ferramenta, os usuários terão acesso aos [Índices de Qualidade das Águas Superficiais](#) e aos resultados dos parâmetros analisados sistematicamente pela CETESB em seu [Programa de Monitoramento de Águas Superficiais](#).

Para um melhor entendimento sobre índices, parâmetros e localização dos pontos de monitoramentos, indica-se a leitura dos [Relatórios de Qualidade das Águas Superficiais](#).

Nas etapas seguintes há a previsão de serem implementadas as consultas sobre qualidade das águas subterrâneas e sobre fontes de poluição das águas.

[Download do tutorial](#)

[Acesso ao sistema](#)

Imprimir

Google+ Twitter Facebook LinkedIn

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345
Pinheiros - São Paulo - SP - CEP: 05439-900
FONE: 11 3133.3000

CONCEITOS FINAIS

- **A semente da informação está plantada, romper esses limites está no interesse e capacidade intelectual de cada um.**
- **Estamos tentando formar consciência, trocar informações, pois, a capacidade de mudar conceitos, valores, refletir e ser veículo de informação, depende do aprimoramento individual, para atingir uma comunidade mais saudável e mais preparada.**

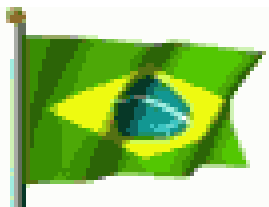
Devemos lembrar sempre que:

*“Da natureza nada se tira, a não ser
fotos*

*nada se deixa, a não ser pegadas e
nada se leva, a não ser saudades”*



Muito Obrigado!



Secretaria de
Infraestrutura e Meio Ambiente

Obrigado

ULADYR ORMINDO NAYME
SETOR DE ÁGUAS INTERIORES - EQAI

Ramal: 3983

unayme@sp.gov.br

Equipe de Qualidade das Águas

Beatriz D. Ruiz

Claudio Roberto Palombo

Carmen Lúcia V. Midaglia

Fábio Netto Moreno

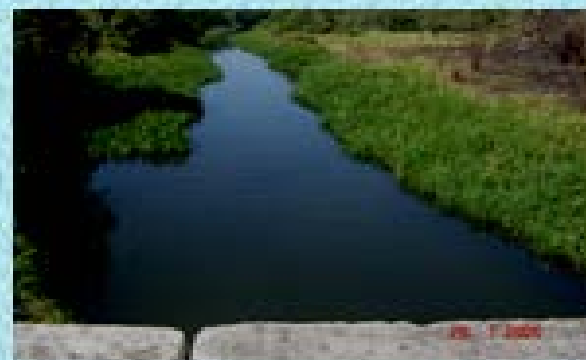
Nelson Jr. Menegon



7º Edição do Fórum de Recursos Hídricos Câmara Técnica de Meio Ambiente – CRQ 4

Atuação da CETESB na preservação dos Recursos Hídricos

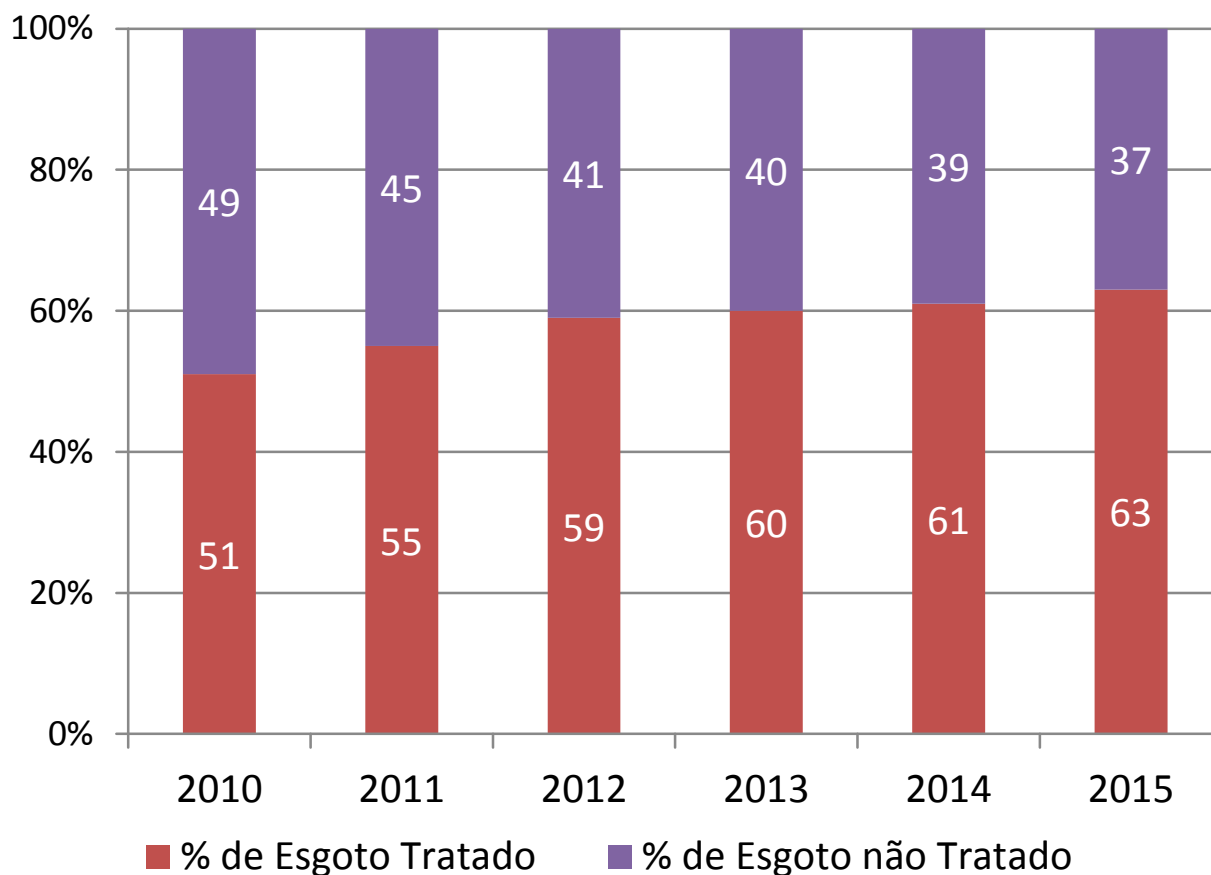
Uladyr Ormino Nayme
Engenheiro
Setor de Águas Interiores - EQAI
CETESB



Esgoto Doméstico

- Oriundo principalmente de fontes pontuais;
- Despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas (NBR 9648-ABNT, 1986) ;
- Contém 99,9 % de água de abastecimento doméstico e 0,1 % de Sólidos ;
- Sólidos = 75 % matéria orgânica em decomposição + microorganismos associados;
- Matéria orgânica em decomposição = aminoácidos, amônia, ácidos graxos, açucares de cadeia simples e o dióxido de carbono.

Evolução do Tratamento de Esgotos Domésticos no Estado de São Paulo



Esgoto Doméstico

- Oriundo principalmente de fontes pontuais;
- Despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas (NBR 9648-ABNT, 1986) ;
- Contém 99,9 % de água de abastecimento doméstico e 0,1 % de Sólidos ;
- Sólidos = 75 % matéria orgânica em decomposição + microorganismos associados;
- Matéria orgânica em decomposição = aminoácidos, amônia, ácidos graxos, açucares de cadeia simples e o dióxido de carbono.

Potencial Poluidor do Esgoto Doméstico

- Prejuízos à qualidade da água, tais como a redução da concentração de oxigênio dissolvido;
- Avaliação do potencial poluidor = Demanda Bioquímica do Oxigênio (DBO);
- DBO = Quantidade de oxigênio dissolvido na água necessária para decomposição aeróbia da matéria orgânica biodegradável;
- A matéria orgânica que é lançada nos corpos d'água é denominada de Carga Orgânica Remanescente.

Carga Orgânica Potencial e Remanescente

- Carga Orgânica Potencial (CP) = Quantidade de matéria orgânica gerada pela população
- $CP = \text{População} \times \text{Carga Matéria Orgânica (Kg DBO/dia)}$
- Carga Orgânica Remanescente (CR) – Kg DBO/dia

$$CR = [CP - (CP \times C \times T \times E)]$$

CP = População x 0,054 kg DBO/habitante/dia;

CR = Carga Remanescente (Kg DBO/d);

C = Coeficiente de coleta de esgotos (-);

T = Coeficiente de tratamento de esgotos (-);

E = Coeficiente de eficiência do sistema (-);

Inclusão de Pontos:

- Avaliar impacto de efluentes domésticos sem tratamento
- Jusante de Estações de Tratamento de Esgoto
- Jusante de efluentes industriais e/ou agroindustriais

Cerca de 106.000
análises físicas,
químicas e
biológicas em 201

Evolução dos pontos de amostragem da Rede

