

PROGRAMA DE MONITORAMENTO

Foi criado em 1974 com o objetivo de realizar um diagnóstico da qualidade de rios e reservatórios no estado de São Paulo (ESP), por meio de indicadores de qualidade e de conformidade legal dos recursos hídricos para os seus múltiplos usos.

O programa abrange as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do ESP.



UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (UGRHI)

http://www.fundacaofia.com.br/gdusm/bacias_estado.htm

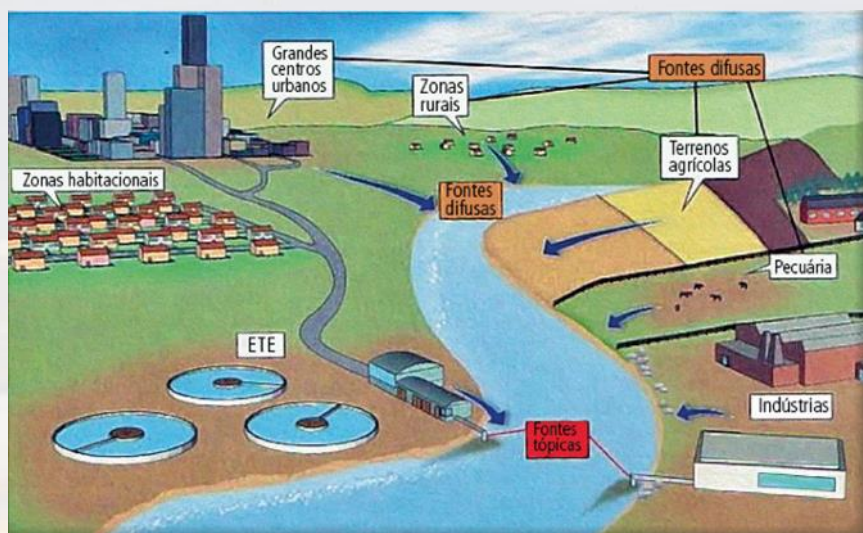
FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DAS ÁGUAS

NATURAIS:

- Geomorfologia, cobertura vegetal e clima

ANTRÓPICOS:

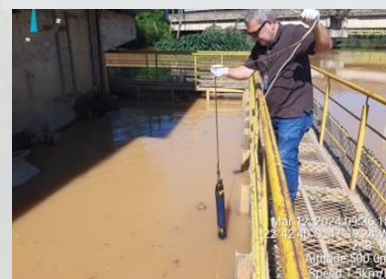
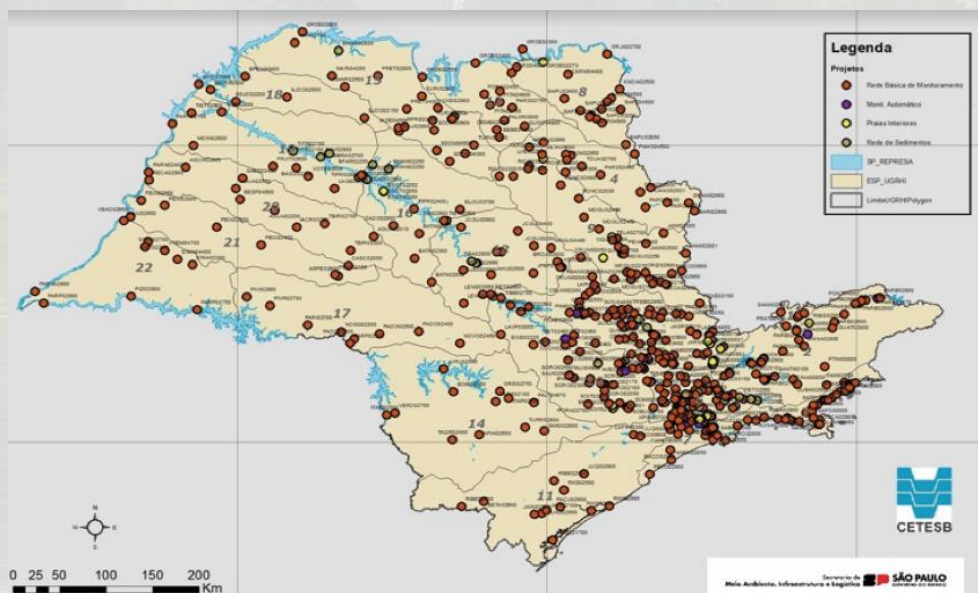
- Ocupação do solo e uso da água na bacia hidrográfica



REDES DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS INTERIORES

Monitoramento CETESB	Início de Operação	Pontos 2023	Frequência	Variáveis
Rede Básica	1974	520	Trimestral	Físicas Químicas Biológicas
Monitoramento Automático	1998	17	Horária	OD, pH, Temperatura, Condutividade e Turbidez
Balneabilidade de Praias Interiores	1994	34	Semanal / Mensal	Coliformes Termotolerantes / <i>E. coli</i>
Rede de Sedimento	2002	30	Anual	Físicas Químicas Biológicas

PONTOS CETESB POR PROJETO DE MONITORAMENTO 2023



VARIÁVEIS DA REDE BÁSICA

PLANEJAMENTO DAS REDES DE MONITORAMENTO

CARACTERIZAÇÃO dos pontos de Amostragem

SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS

DEFINIÇÃO da Frequência de Monitoramento

Grupo	Variáveis monitoradas
Físicos	Condutividade, Cor Verdadeira, Salinidade, Série de Sólidos, Temperatura da Água e do Ar, Transparência e Turbidez
Químicos	Agrotóxicos, Alcalinidade, Ânions, Arsênio Total, Boro, Carbono Orgânico Dissolvido e Total, Cianotoxinas, Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) e Semi-Voláteis (Semi-COVs), DBO(5,20), DQO, Dioxinas e Furanos, Fenóis Totais, Fósforo Total, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs), Metais, Série de Nitrogênio, Óleos e Graxas, Oxigênio Dissolvido, pH, Potencial de Formação de THM, Surfactantes
Hidrobiológicos	Clorofila <i>a</i> e Feofitina <i>a</i> , Comunidades Fitoplanctônica e Zooplanctônica
Microbiológicos	<i>Escherichia coli</i> , <i>Cryptosporidium sp</i> e <i>Giardia sp</i>
Ecotoxicológicos	Ensaio ecotoxicológico com o microcrustáceo <i>Ceriodaphnia dubia</i> , Ensaio de Toxicidade Aguda com <i>Vibrio fischeri</i> (Sistema Microtox®)
Testes de Mutagenicidade	Ensaio de Salmonella/microsoma (Teste de Ames) e Ensaio do micronúcleo
Bioanalíticos	Atividade Estrogênica por BLYES, GR-Calux

MONITORAMENTO AUTOMÁTICO

Registro contínuo a cada 5 min

- ☐ Oxigênio Dissolvido;
- ☐ Condutividade Elétrica;
- ☐ pH;
- ☐ Temperatura da Água;
- ☐ Turbidez.



Sistema Integrado de Monitoramento
da Qualidade das Águas
do Estado de São Paulo

Ajuda

Acesso restrito



Situação atual



Dados históricos



Atendimento à legislação



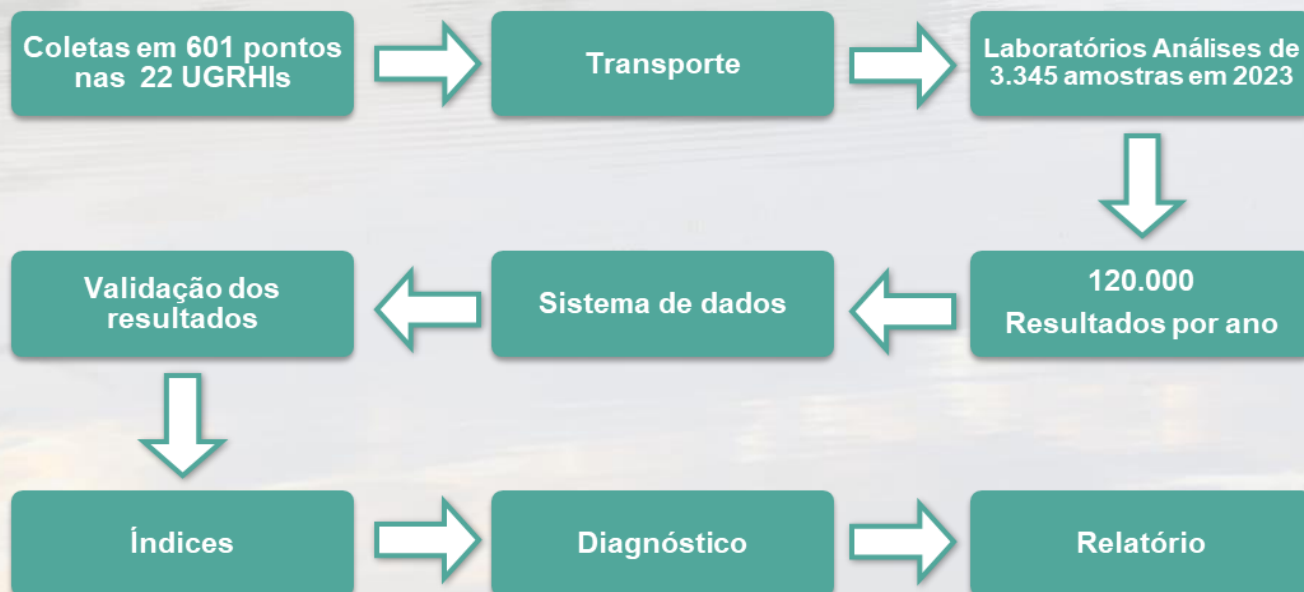
Estações



Estatísticas

<https://simqua.cetesb.sp.gov.br/>

FLUXO DE TRABALHO REDE MANUAL



ÍNDICES DE QUALIDADE

RESULTADOS

Cálculo dos Índices de Qualidade

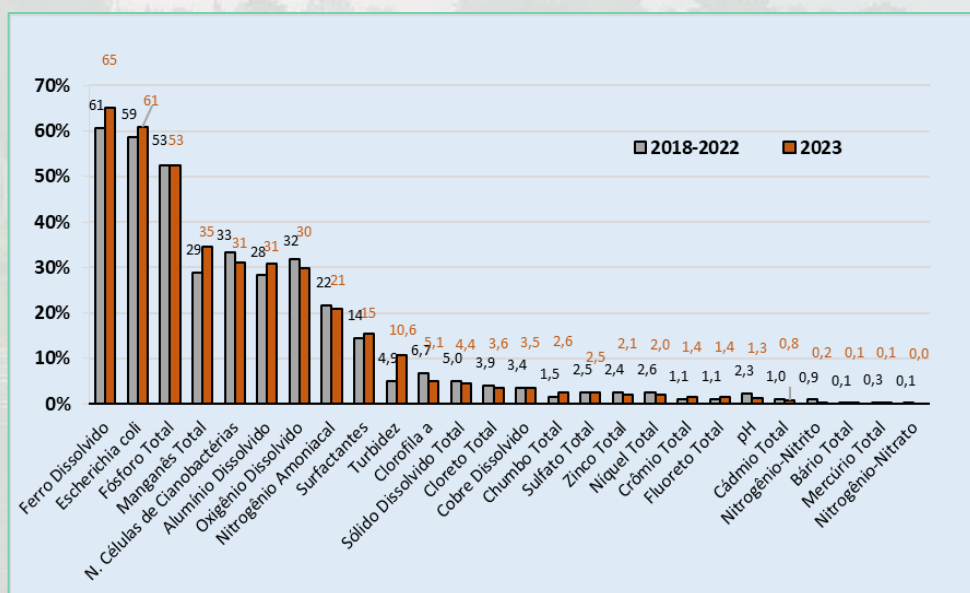
IQA - Qualidade das Águas
IAP - Abastecimento Público
IVA - Proteção da Vida Aquática
IET - Eutrofização

Diagnóstico ambiental

Distribuição espacial

Tendências temporais

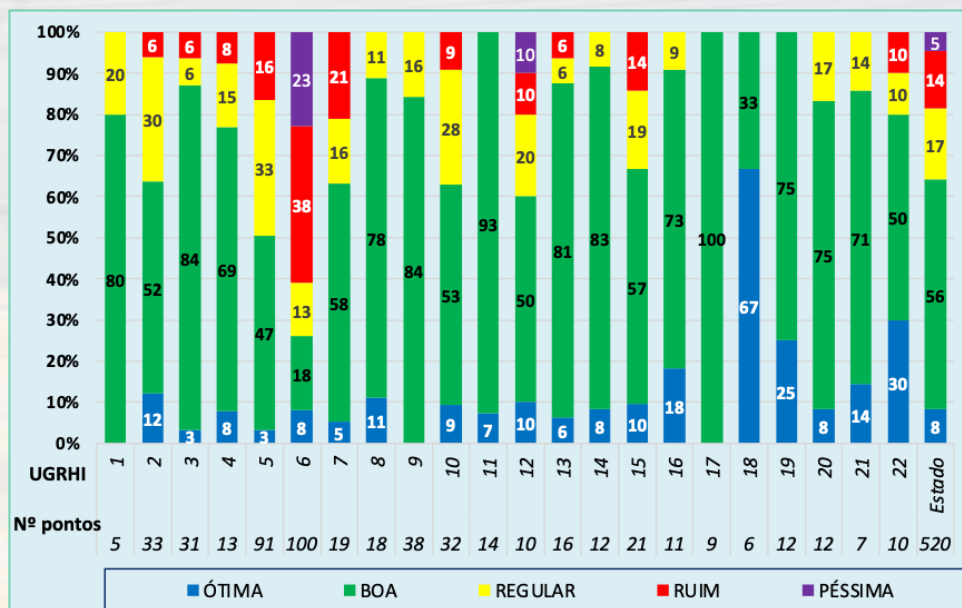
PORCENTAGEM DE DESCONFORMIDADES – 2023 E SÉRIE HISTÓRICA



A análise espacial do estado mostrou que as UGRHs 5 e 6, onde existem as maiores densidades populacionais, foram responsáveis por, aproximadamente, metade das não conformidades registradas (cerca de 44%) nesse ano.

ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - 2023

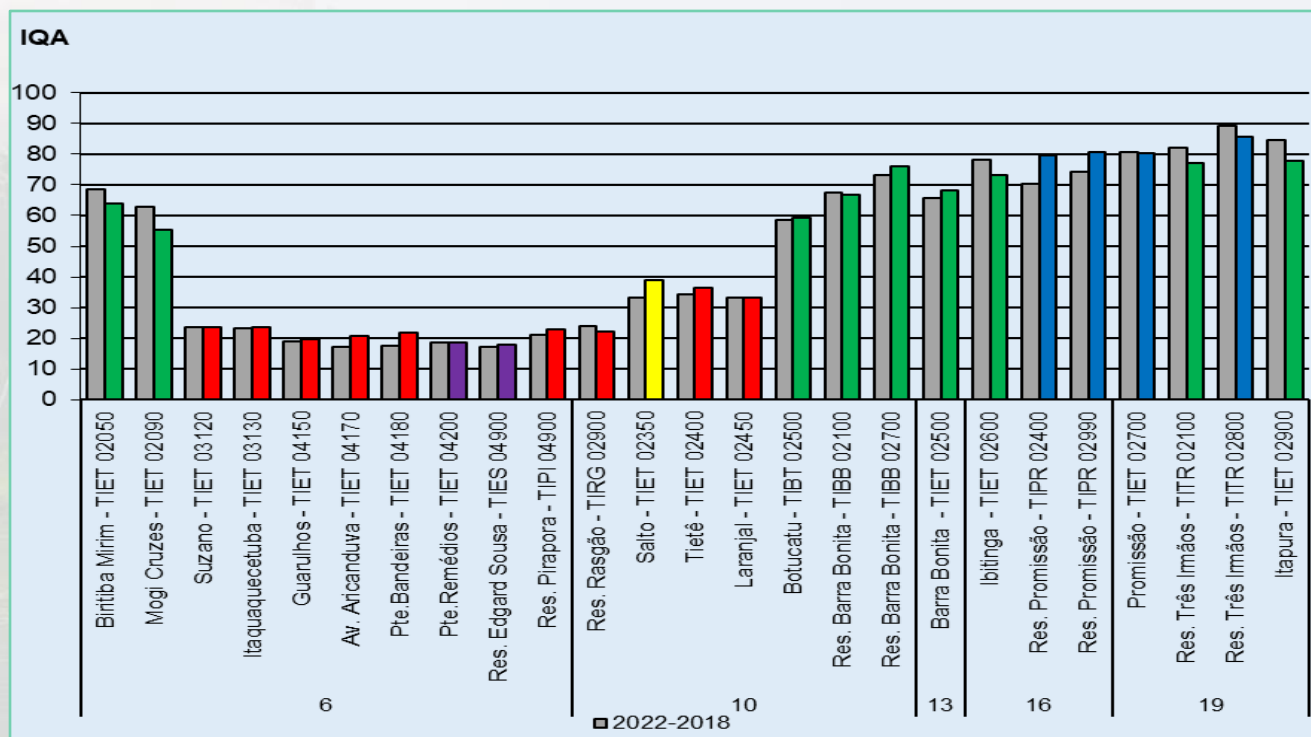
Distribuição Percentual por UGRHI



A qualidade das águas avaliada pelo Índice de Qualidade das Águas - IQA, apresentou as classificações ÓTIMA, BOA e REGULAR em 84% dos pontos monitorados em 2023, mantendo o patamar de qualidade dos últimos 5 anos (394 pontos avaliados).

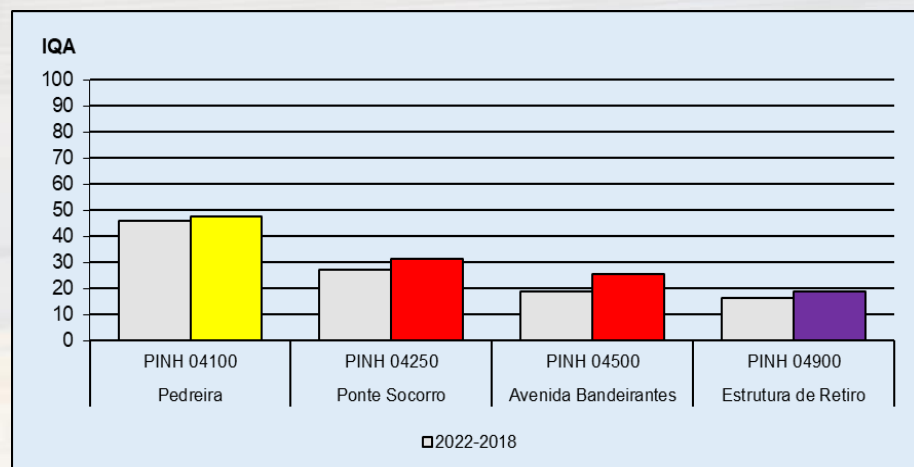
ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - IQA

RIO TIETÊ - 2023



O Rio Tietê foi monitorado em 25 pontos ao longo de toda a sua extensão.

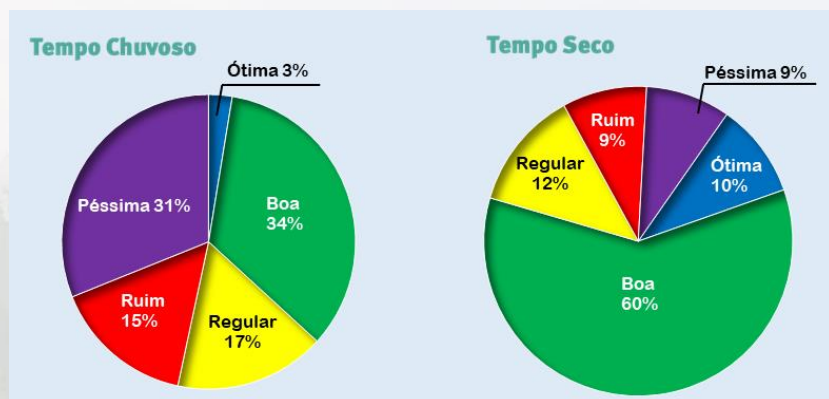
RIO PINHEIROS - 2023



Classes do IQA	
ÓTIMA	90-100
BOA	70-89
REGULAR	50-69
RUIM	30-49
PÉSSIMA	10-29
Média 2018-2022	

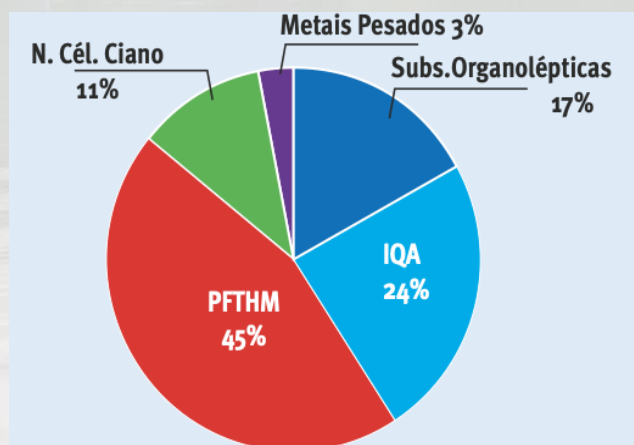
O IQA ficou acima da média histórica dos últimos 5 anos em todos os trechos monitorados no Rio Pinheiros.

IAP - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO - 2023



Evidenciou-se melhor qualidade da água bruta, destinada ao abastecimento público, no período seco. A piora da qualidade no tempo chuvoso, relaciona-se, principalmente, com o Potencial de Formação de Trihalometanos (PFTHM) e com os metais associados com o carreamento de material edáfico (solo) para os corpos hídricos em eventos de precipitações, processo intensificado pela ausência de mata ciliar.

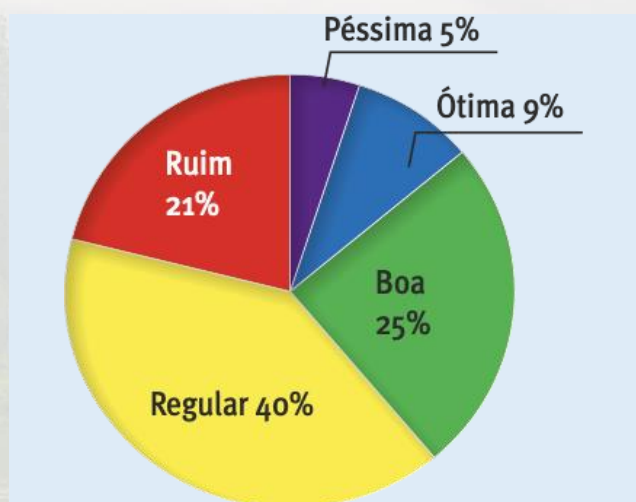
INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS NO RESULTADO DO IAP



UGRHI	CORPO HÍDRICO	PONTO	CAPTAÇÃO/MUNICÍPIO	Máx. NCC (cél/ mL)
5	Reservatório Jaguari - UGRHI 05	JARI 00800	Sistema Cantareira	229.373
5	Rio Piracicaba	PCAB 02100	Americana	54.679
6	Braço do Rio Pequeno	BIRP 00500	Transposição Rio Grande	258.677
6	Braço do Ribeirão Taquacetuba	BITQ 00100	Transposição Guarapiranga	200.012
6	Reservatório do Guarapiranga	GUAR 00900	Manancial RMSP	82.954
10	Reservatório Itupararanga	SOIT 02900	Votorantim e Região	180.130
15	Reservatório do Córrego Marinheirinho	RMAR 02900	Votuporanga	1.582.357
19	Reservatório de Três Irmãos	TITR 02100	Araçatuba	153.783
20	Reservatório Cascata	CASC 02050	Marília	889.432
21	Reservatório do Arrependido	ARPE 02800	Marília	73.744

NCC- Número de Células de Cianobactérias

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA FINS DE PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA - IVA

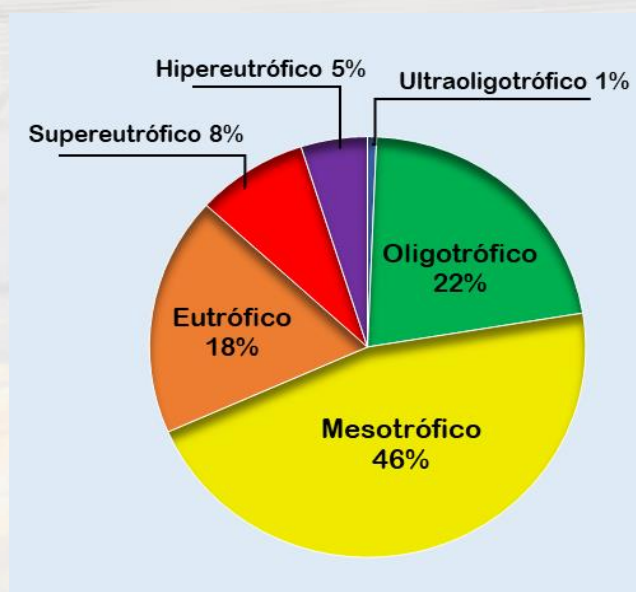


Em 2023, 74% dos pontos foram classificados nas categorias ÓTIMA, Boa e Regular do IVA.

As classificações Ruim e Péssima foram influenciadas, principalmente, pelo grau de trofia, déficit de Oxigênio Dissolvido e presença de Toxicidade.

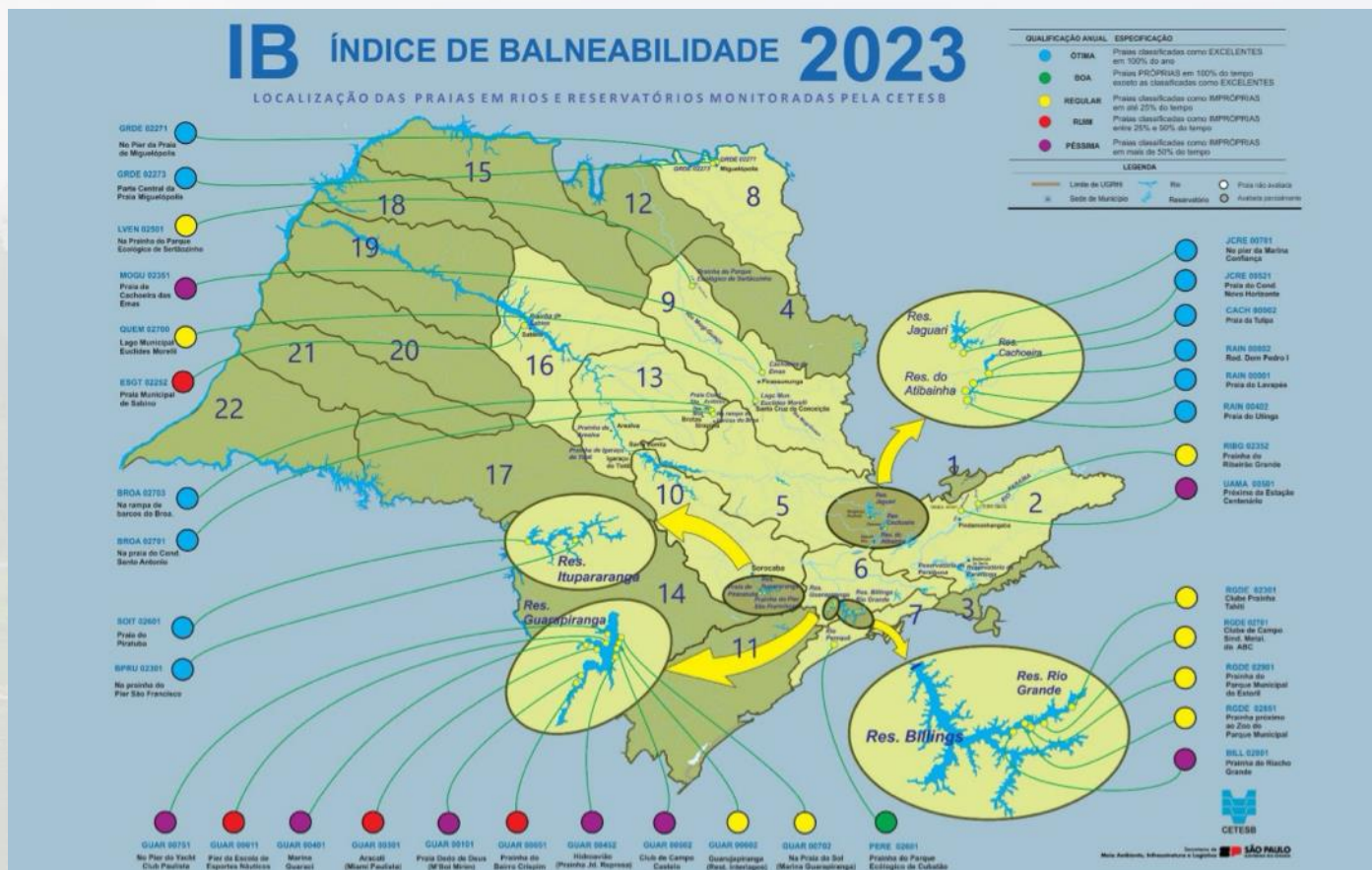
As UGRHIs 1, 3, 11, 14, 17, 18 e 22 não apresentaram pontos classificados nas categorias Ruim e Péssima em 2023.

ÍNDICE DO ESTADO TRÓFICO - IET



O principal impacto sobre os corpos de água é o lançamento de efluentes, sobretudo de origem doméstica, evidenciado pela elevada porcentagem de não conformidades no Estado de São Paulo para *Escherichia coli* e Fósforo Total, com 61% e 53% dos valores, respectivamente, acima dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos hídricos da Classe 2. A presença de nutrientes nesses efluentes, notadamente o Fósforo, provoca a elevação dos graus de trofia.

ÍNDICE DE BALNEABILIDADE DE PRAIAS INTERIORES - IB

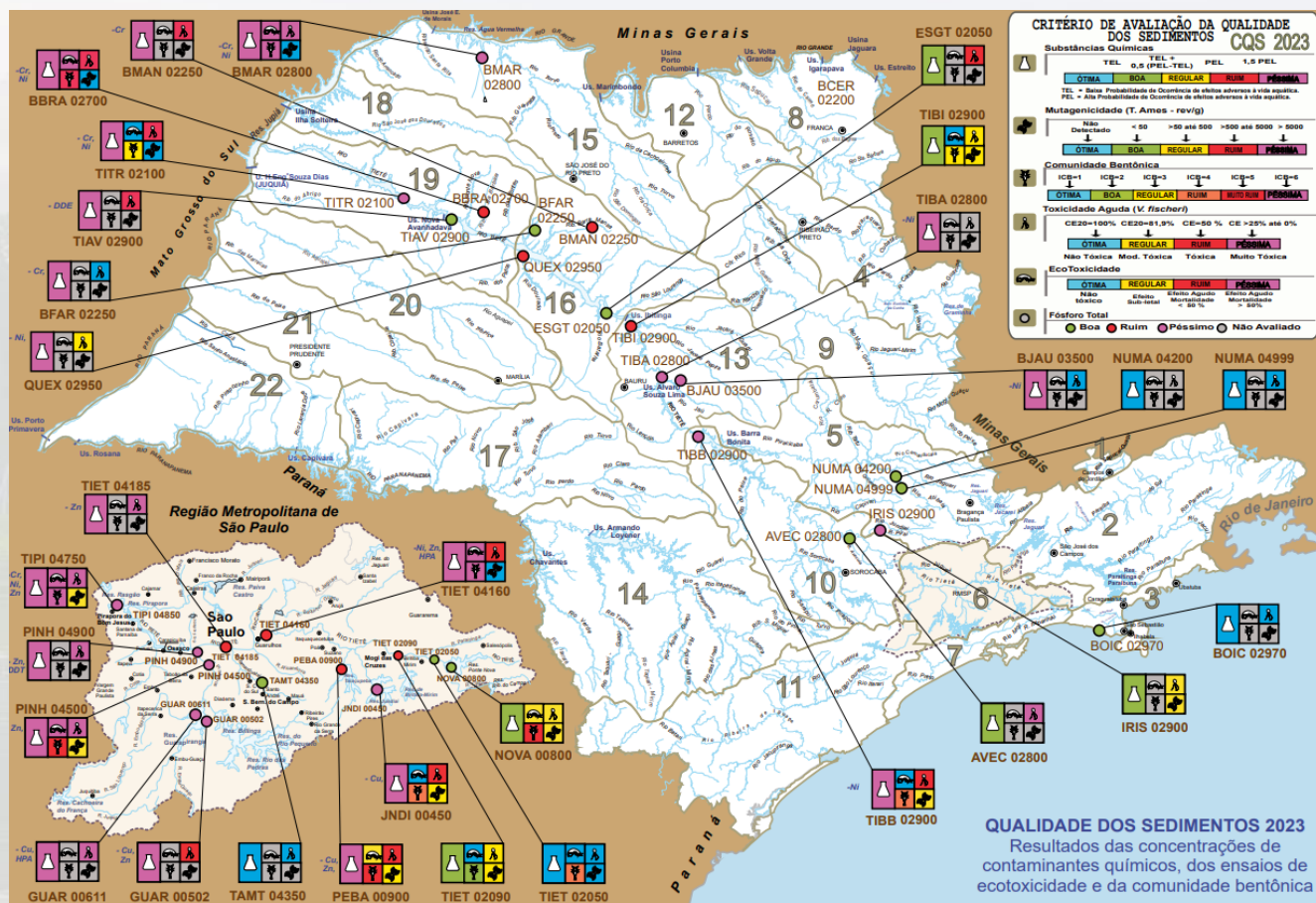


- **Boletins de qualidade** são divulgados para o público externo, na página da CETESB , indicando as condições de balneabilidade.



CATEGORIA	CLASSIFICAÇÃO	
	PRAIAS SEMANAIS	MENSAIS
ÓTIMA	Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do tempo.	Concentração de <i>Escherichia coli</i> até 150 (UFC/100mL) em pelo menos 80% do ano
BOA	Praias próprias em 100% do tempo, exceto as classificadas como ÓTIMA.	Concentração de <i>Escherichia coli</i> superior a 600 (UFC/100mL) em até 20% do ano
REGULAR	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo.	Concentração de <i>Escherichia coli</i> superior a 600 (UFC/100mL) de 20% a 30% do ano
RUIM	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo.	Concentração de <i>Escherichia coli</i> superior a 600 (UFC/100mL) de 30% a 50% do ano
PÉSSIMA	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo.	Concentração de <i>Escherichia coli</i> superior a 600 (UFC/100mL) em mais de 50% do ano

CRITÉRIO DE QUALIDADE DOS SEDIMENTOS - CQS



- Amostragem de sedimento :coletas anuais para complementar o diagnóstico da coluna d água.

AGROTÓXICOS

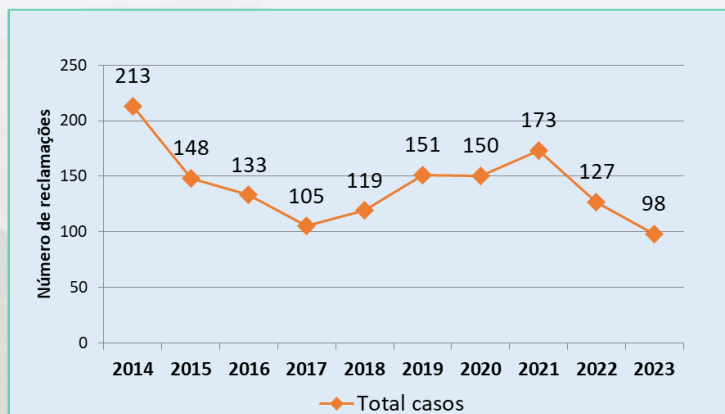
Em 2023, foram analisadas 06 grupos de substâncias em 28 pontos.

Agrotóxicos quantificados acima dos valores ecotoxicológicos para efeitos tóxico crônico em invertebrados aquáticos (OPP-USEPA) (2020-2023):

Clorpirifós	(1 ponto)
Fipronil	(15 pontos)
Imidacloprido	(15 pontos)
Triclorfon	(8 pontos)

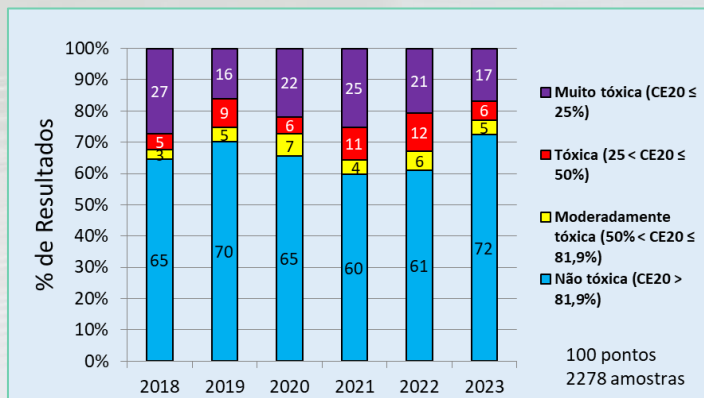
MORTANDADES DE PEIXES

Registros de reclamações de mortandades de peixes no Estado de São Paulo de 2014 a 2023.



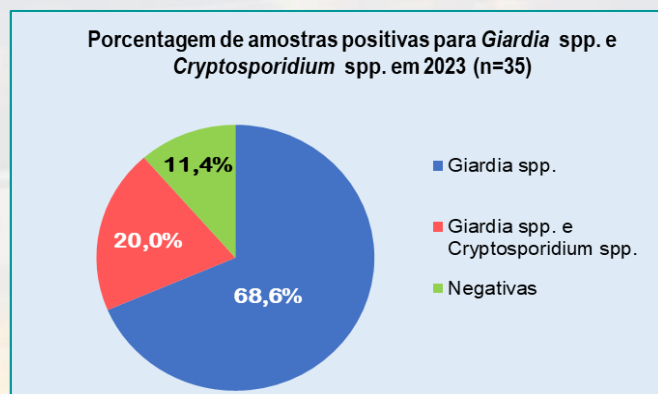
TOXICIDADE AGUDA / *Vibrio fischeri*

Ensaios complementares de monitoramento ecotoxicológico.

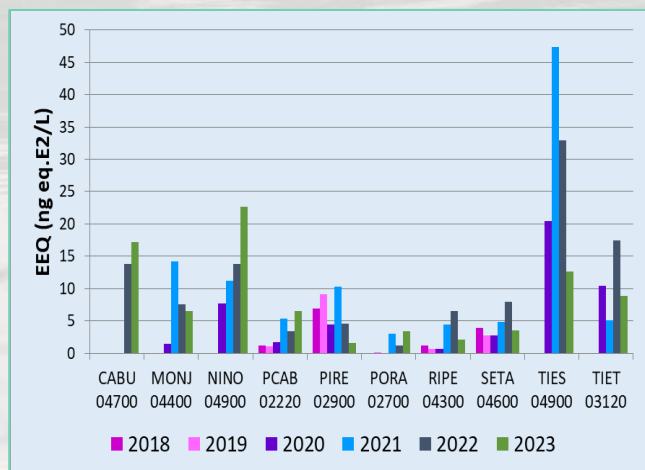


GIARDIA e CRYPTOSPORIDIUM

Ensaios de presença de protozoários associados a surtos de veiculação hídrica.



ATIVIDADE ESTROGÊNICA



Em estudos anteriores (CETESB, 2018) foi verificado que a atividade estrogênica está correlacionada à presença de Nitrogênio Total, um indício de que o ensaio esteja detectando compostos oriundos de esgoto doméstico, como hormônios naturais ou sintéticos, nestes locais.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em 2023, o índice anual de chuvas no estado de São Paulo (ESP) foi semelhante às últimas três décadas, não sendo portanto um fator adicional à alteração da qualidade das águas superficiais. Verificou-se apenas um déficit mais pronunciado, em torno de 30%, pelo segundo ano consecutivo, na Baixada Santista.

Em linha com o Programa IntegraTietê, lançado em março de 2023, os dados da rede básica da CETESB vêm sendo utilizado para indicar, no trecho do exutório da bacia do Alto Tietê, a efetividade das ações na ampliação do saneamento básico, sobretudo a RMSP. A carga média de COT estimada nesse ponto em 2023 foi de cerca de 200 ton/dia, representando uma redução de cerca de 40% em relação a 2013.

No Estado de São Paulo, constatou-se uma melhora na qualidade das águas superficiais, indicando o avanço nas ações de saneamento, com aumento da capacidade de tratamento de efluentes sanitários e redução da carga orgânica lançada nos corpos hídricos.

Na RMSP, essas ações refletiram numa melhora das condições de qualidade das águas do Rio Pinheiros, um dos principais afluentes do Rio Tietê. Portanto, as ações de saneamento devem ser priorizadas em municípios mais populosos das bacias hidrográficas que ainda possuem índices baixos de tratamento de esgotos.

No interior do Estado, verificou-se que o uso agrícola do solo contribuiu para a presença de nutrientes, sobretudo o fósforo, responsável pelo processo de eutrofização nos reservatórios, resultando em florações de algas e cianobactérias. Portanto, em bacias com reservatórios estratégicos, os esforços para a melhoria dos índices de saneamento também deveriam focar no abatimento da carga de fósforo de origem pontual, visando a melhoria da qualidade da água, evitando comprometer os usos múltiplos dessas águas.

A gestão adequada da carga orgânica e de nutrientes lançados nos corpos de água do estado envolve também a discussão no âmbito dos comitês de bacias hidrográficas, pois engloba políticas de desenvolvimento urbano, saneamento e recursos hídricos, adoção de boas práticas agrícolas, bem como de políticas e ações de controle de poluição em nível municipal, regional e estadual exigindo, portanto, a efetiva participação e articulação de várias instituições da esfera pública e da sociedade civil organizada.