



Dimensão ambiental

Água doce



10 Qualidade de águas interiores

Apresenta a qualidade da água em alguns corpos d'água interiores (trechos de rios e represas), expressa pela Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e pelo Índice de Qualidade da Água (IQA).

Descrição

As variáveis utilizadas neste indicador são a demanda bioquímica de oxigênio (mg/l), a temperatura (°C), o pH, o oxigênio dissolvido (%), a quantidade de coliformes fecais (NMP/100 ml), o nitrogênio/nitrato total (mg/l), o fósforo/fosfato total (mg/l), o resíduo total (mg/l) e a turbidez. Todos estes parâmetros são medidos na água dos rios e represas.

A partir destas variáveis são obtidos dois indicadores de qualidade de águas interiores: a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o Índice de Qualidade da Água (IQA).

A DBO mede a quantidade de oxigênio necessária para degradar bioquimicamente a matéria orgânica presente na água. Quanto maior a DBO, pior é a qualidade da água.

O IQA é um indicador de qualidade da água obtido a partir de uma fórmula matemática que usa como variáveis (parâmetros) a temperatura, o pH, o oxigênio dissolvido, a demanda bioquímica de oxigênio, a quantidade de coliformes fecais, o nitrogênio, fósforo e resíduo totais dissolvidos, e a turbidez, todos medidos na água. Quanto maior o valor do IQA, melhor a qualidade da água.

Nem todos os órgãos ambientais fazem uso do IQA.

A escolha dos rios apresentados neste indicador seguiu os seguintes critérios: rios de expressão nacional, como o São Francisco; rios que atravessam grandes áreas urbanas, como o alto curso do Tietê; rios largamente usados no abastecimento de água, como o médio Paraíba do Sul; e rios que banham cidades industriais, como o Ipojuca. A seleção dos rios procurou abranger o maior número possível de estados e regiões do País. De forma geral, os rios e trechos escolhidos para apresentação neste indicador são aqueles em situação mais crítica em termos de poluição hídrica. Portanto, os resultados aqui apresentados não representam a situação mais comum dos rios do País, mas sim uma amostra daqueles em situação de maior degradação ambiental.

As fontes são os Órgãos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente, assim discriminados: Bahia: Centro de Recursos Ambientais - CRA; Minas Gerais: Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM; Pernambuco: Companhia Pernambucana de Meio Ambiente - CPRH; Porto Alegre: Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE; Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA; São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB. As informações são obtidas na Internet e em relatórios anuais de qualidade das águas.

Justificativa

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA estabelece cinco classes de água doce, cada uma com valores de qualidade de água apropriados ao uso predominante recomendado para a mesma (abastecimento humano, recreação, irrigação, navegação, etc.). Mensurações periódicas na água dos rios permitem aferir se a qualidade das mesmas é apropriada aos usos que lhes são dados.

A DBO e o IQA são instrumentos fundamentais para o diagnóstico da qualidade ambiental de águas interiores, sendo importantes também no controle e gerenciamento dos recursos hídricos. Estão entre os indicadores mais usados mundialmente na aferição da poluição hídrica. O CONAMA estabelece o valor de 5 mg/l como limite máximo para a DBO de águas de classe 2, que podem ser usadas no abastecimento público, após tratamento convencional.

Enquanto a DBO evidencia o lançamento de esgotos domésticos na água, o IQA é um indicador mais genérico, revelador do processo de eutrofização das águas. Associados a outras informações ambientais e socioeconômicas são bons indicadores de desenvolvimento sustentável.

Comentários

As comparações entre os resultados de DBO e IQA em diferentes rios devem ser feitas levando em conta que tanto a intensidade temporal e espacial das amostragens quanto os métodos de análise dos parâmetros mensurados variam entre os órgãos ambientais.

A falta de saneamento básico é um dos maiores problemas ambientais e sociais do País. O baixo percentual de tratamento dos esgotos coletados e lançados em corpos d'água se reflete no alto valor de DBO e baixo IQA observado nos trechos dos rios que cortam grandes áreas urbanas, atravessam zonas industrializadas, ou passam por muitas cidades de médio e grande portes (Tietê, Velhas, Capibaribe, Ipojuca).

No rio Paraíba do Sul, o trecho usado para o abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro apresenta valores médios anuais de DBO relativamente baixos, abaixo do limite CONAMA para águas de classe 2. Já para as águas das represas de Guarapiranga e Billings (bacia do Tietê), que abastecem São Paulo, a DBO média anual excede este limite há alguns anos.

Observa-se que a DBO apresenta valores médios anuais altos, sendo oscilantes ou crescentes ao longo do tempo para a maioria dos rios, indicando que as medidas de controle e redução da poluição hídrica ainda não surtiram efeito.

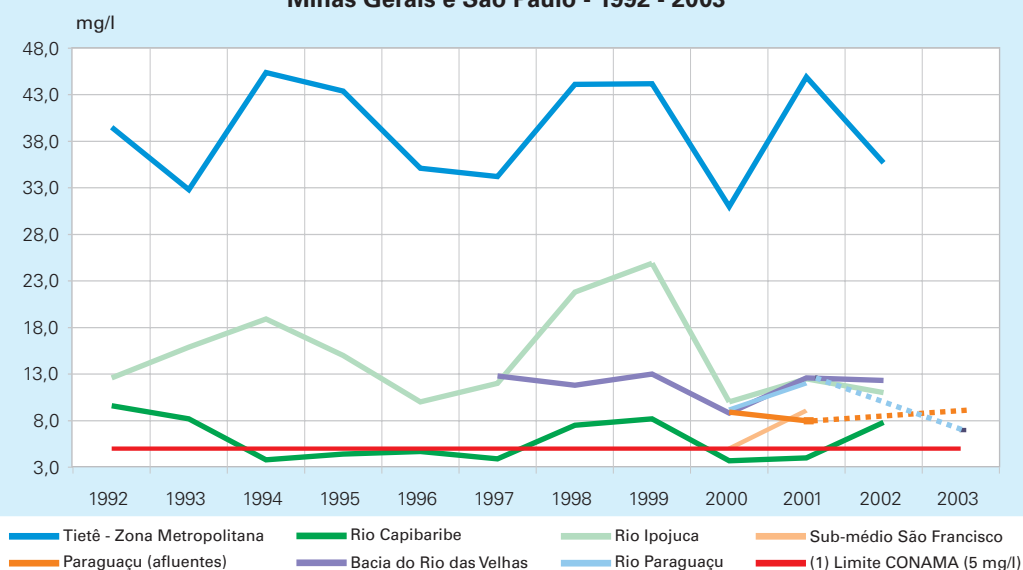
As situações mais críticas são observadas nos rios Tietê (zona metropolitana de São Paulo), Velhas (que corta Belo Horizonte) e Ipojuca (que atravessa cidades industriais de Pernambuco). O rio São Francisco, que tem o rio das Velhas como um de seus afluentes mais importantes, apresenta, em seu médio curso, valores de DBO média anual abaixo do limite CONAMA para águas de classe 2, que podem ser usadas no abastecimento público, após tratamento convencional.

Os valores de IQA acompanham as tendências observadas para a DBO. É interessante notar que para nenhum dos corpos d'água para os quais calculou-se o IQA médio anual foi atingido nível considerado ótimo (IQA acima de 80). A bacia do rio Paraguaçu tem apresentado tendência à redução do IQA médio anual nos últimos anos.

Indicadores relacionados

- 03 - Uso de fertilizantes
- 04 - Uso de agrotóxicos
- 08 - Área remanescente e desflorestamento na Mata Atlântica e nas formações vegetais litorâneas
- 11 - Balneabilidade
- 12 - Produção do pescado marítima e continental
- 14 - Espécies extintas e ameaçadas de extinção
- 15 - Áreas protegidas
- 18 - Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico
- 19 - Destinação final do lixo
- 20 - Acesso a sistema de abastecimento de água
- 21 - Acesso a esgotamento sanitário
- 22 - Tratamento de esgoto
- 30 - Taxa de mortalidade infantil
- 35 - Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
- 57 - Gasto público com proteção ao meio ambiente

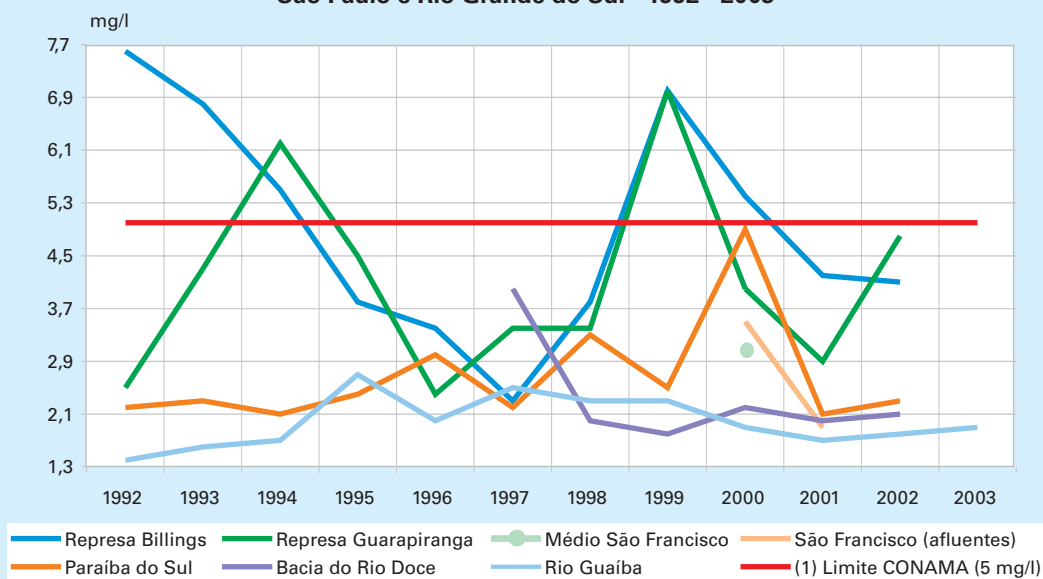
Gráfico 16 - Média anual da Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, em corpos d'água selecionados nas Unidades da Federação de Pernambuco, Bahia, Minas Gerais e São Paulo - 1992 - 2003



Fontes: Bahia (Centro de Recursos Ambientais - CRA); Minas Gerais (Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM); Pernambuco (Companhia Pernambucana de Meio Ambiente - CPRH); São Paulo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB).

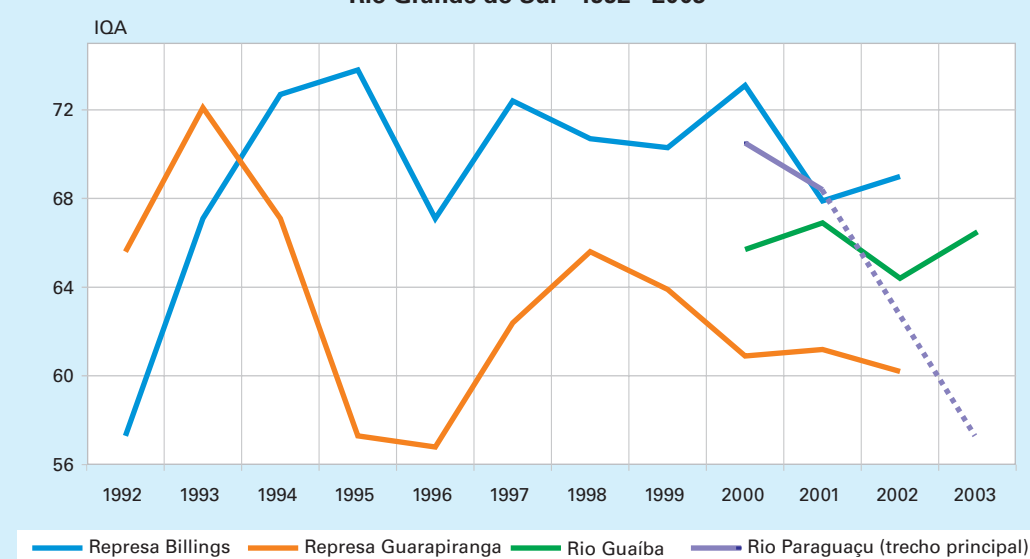
(1) Limite CONAMA (5 mg/l) para água de classe 2.

Gráfico 17 - Média anual da Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, em corpos d'água selecionados, nas Unidades da Federação da Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul - 1992 - 2003



Fontes: Bahia (Centro de Recursos Ambientais - CRA); Minas Gerais (Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM); Porto Alegre (Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE); Rio de Janeiro (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA); São Paulo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB).
(1) Limite CONAMA (5 mg/l) para água de classe 2.

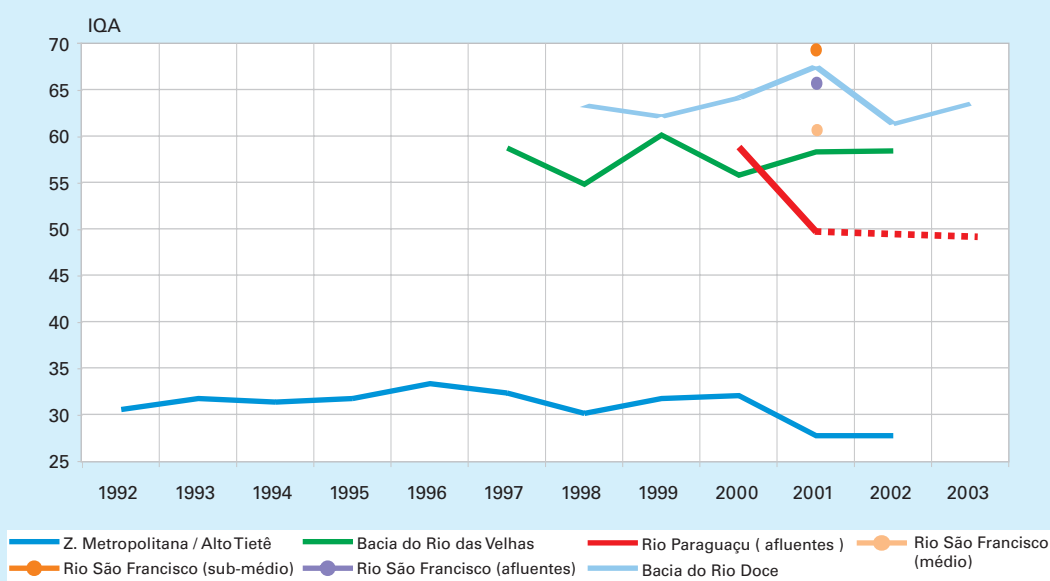
Gráfico 18 - Média Anual do Índice de Qualidade da Água - IQA - em corpos d'água selecionados, nas Unidades da Federação da Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul - 1992 - 2003



Fontes: Bahia (Centro de Recursos Ambientais - CRA); Porto Alegre (Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE); São Paulo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB).

Nota: Para o IGAM (MG) o IQA médio anual é obtido como a média ponderada (pela área da bacia drenada) dos pontos de amostragem. Para o restante dos órgãos ambientais o IQA médio anual é a média aritmética dos valores obtidos ao longo do ano.

Gráfico 19 - Média Anual do Índice de Qualidade da Água - IQA - em corpos d'água selecionados, nas Unidades da Federação da Bahia, Minas Gerais e São Paulo - 1992 - 2003



Fontes: Bahia (Centro de Recursos Ambientais - CRA); Minas Gerais (Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM); São Paulo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB).

Nota: Para o IGAM (MG) o IQA médio anual é obtido como a média ponderada (pela área da bacia drenada) dos pontos de amostragem. Para o restante dos órgãos ambientais o IQA médio anual é a média aritmética dos valores obtidos ao longo do ano.

Tabela 22 - Média anual da Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, em corpos d'água selecionados, nas Unidades da Federação de Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul - 1992-2003

Unidades da Federação e corpos d'água selecionados	Média anual da Demanda Bioquímica de Oxigênio, em corpos d'água selecionados (mg/l)											
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Pernambuco												
Rio Capibaribe	9,6	8,2	3,8	4,4	4,7	3,9	7,5	8,2	3,7	4,0	7,8	...
Rio Ipojuca	12,6	15,9	18,9	15,0	10,0	12,0	21,8	24,9	10,0	12,5	11,0	...
Bahia												
Médio São Francisco	...	...	...	...	...	...	...	...	3,1	0,0	...	...
Submédio São Francisco	...	...	...	...	...	...	...	...	5,0	9,1	...	...
São Francisco (afluentes)	...	...	...	...	...	...	...	...	3,5	1,9	...	...
Rio Paraguaçu	...	...	...	...	...	...	...	...	(1) 9,2	12,0	...	7,0
Rio Paraguaçu (afluentes)	...	...	...	...	...	...	...	...	(1) 8,9	8,0	...	8,8
Minas Gerais												
Bacia do Rio das Velhas	...	...	...	...	...	12,8	11,8	13,0	8,8	12,6	12,3	...
Bacia do Rio Doce	...	...	...	...	...	4,0	2,0	1,8	2,2	2,0	2,1	...
Rio de Janeiro												
Rio Paraíba do Sul	2,2	2,3	2,1	2,4	3,0	2,2	3,3	2,5	4,9	2,1	2,3	...
São Paulo												
Represa Billings/Alto Tietê	7,6	6,8	5,5	3,8	3,4	2,3	3,8	7,0	5,4	4,2	4,1	...
Represa Guarapiranga/Alto Tietê	2,5	4,3	6,2	4,5	2,4	3,4	3,4	7,0	4,0	2,9	4,8	...
Zona Metropolitana/Alto Tietê	39,5	32,8	45,4	43,4	35,1	34,2	44,1	44,2	31,0	44,9	35,7	...
Rio Grande do Sul												
Rio Guaíba	1,4	1,6	1,7	2,7	2,0	2,5	2,3	2,3	1,9	1,7	1,8	1,9

Fontes: Bahia (Centro de Recursos Ambientais - CRA); Minas Gerais (Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM); Pernambuco (Companhia Pernambucana de Meio Ambiente - CPRH); Porto Alegre (Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE); Rio de Janeiro (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA); São Paulo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB).

Notas : 1. Limite CONAMA da DBO para águas destinadas ao abastecimento público, após tratamento convencional é de 5 mg/l.

2. A DBO média anual é a média aritmética simples dos valores obtidos ao longo do ano.

(1) Média das medianas.

Tabela 23 - Média anual do Índice de Qualidade da Água - IQA, em corpos d'água selecionados, nas Unidades da Federação da Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul - 1992-2003

Unidades da Federação e corpos d'água selecionados	Média anual do Índice de Qualidade da Água, em corpos d'água selecionados											
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Bahia												
Rio Paraguaçu (trecho principal)	...	...	...	...	...	...	...	...	70,5	68,4	...	57,4
Rio Paraguaçu (afluentes)	...	...	...	...	...	...	...	...	58,9	49,8	...	49,4
Rio São Francisco (médio)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	60,7	...	...
Rio São Francisco (submédio)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	69,3	...	...
Rio São Francisco (afluentes)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	65,7	...	...
Minas Gerais												
Bacia do Rio das Velhas	...	...	...	...	...	58,8	54,9	60,2	55,9	58,4	58,5	...
Bacia do Rio Doce	...	...	...	...	...	...	63,4	62,2	64,2	67,6	61,4	63,6
São Paulo												
Represa Billings/Alto Tietê	57,3	67,1	72,7	73,8	67,1	72,4	70,7	70,3	73,1	67,9	69,	...
Zona Metropolitana/Alto Tietê	30,6	31,8	31,4	31,8	33,4	32,4	30,2	31,8	32,1	27,8	27,8	...
Represa Guarapiranga/Alto Tietê	65,6	72,1	67,1	57,3	56,8	62,4	65,6	63,9	60,9	61,2	60,2	...
Rio Grande do Sul												
Rio Guaíba	...	...	...	...	...	...	...	...	65,7	66,9	64,4	66,5

Fontes: Bahia (Centro de Recursos Ambientais - CRA); Minas Gerais (Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM); Porto Alegre (Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE); São Paulo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB).

Nota: Para o IGAM (MG) o IQA médio anual é obtido como a média ponderada (pela área da bacia drenada) dos pontos de amostragem. Para o restante dos órgãos ambientais o IQA médio anual é a média aritmética dos valores obtidos ao longo do ano.

Quadro 2 - Caracterização dos rios e da forma de obtenção das informações usadas neste indicador

Unidades da Federação e rios	Trecho	Ano	Indicadores apresentados	Amostragem no último ano		Órgão ambiental
				Número de pontos	Número total de coletas realizadas nos pontos de amostragem	
Pernambuco						
Capibaribe	Toda a bacia	1992 2002	DBO	10	60	CPRH
Ipojuca	Toda a bacia	1992 2002	DBO	9	54	CPRH
Bahia						
São Francisco	Médio (Porto de Malhada até Remanso)	2000	DBO/IQA	8	8	CRA
São Francisco	Submédio (Remanso a Paulo Afonso)	2000 2001	DBO/IQA	10	10	CRA
São Francisco	Afluentes (rios: Carinhonha, Corrente, Grande, de Ondas, Verde, Salitre e Jacaré)	2000 2001	DBO/IQA	18	18	CRA
Paraguaçu	Curso principal	2000 2001 2003	DBO/IQA	12	24	CRA
Paraguaçu	Afluentes (rios: Utinga, Riacho Principal e Jacuipe)	2000 2001 2004	DBO/IQA	27	54	CRA
Minas Gerais						
Bacia do rio das Velhas	Toda a bacia	1997 2002	DBO/IQA	29	116	IGAM
Bacia do rio Doce	Toda a bacia em Minas Gerais	1997 2002	DBO/IQA	32	64	IGAM
Rio de Janeiro						
Paraíba do Sul	Barragem de Funil/Elevatória de Sta. Cecília	1992 2002	DBO	9	108	FEEMA
São Paulo						
Tietê	Alto Tietê - represa Billings	1992 2002	DBO/IQA	7	42	CETESB
Tietê	Alto Tietê - represa Guarapiranga	1992 2002	DBO/IQA	5	30	CETESB
Tietê	Alto Tietê - Zona Metropolitana	1992 2002	DBO/IQA	17	102	CETESB
Rio Grande do Sul						
Guaíba	Curso principal	2000 2003	DBO/IQA	24	96	DMAE

Fontes: Bahia (Centro de Recursos Ambientais - CRA); Minas Gerais (Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM); Pernambuco (Companhia Pernambucana de Meio Ambiente - CPRH); Porto Alegre (Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE); Rio de Janeiro (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA); São Paulo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB).

Mapa 8 - Qualidade da água em corpos d'água de Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul para o último ano de registro - DBO



Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)
acima e abaixo de 5 mg/l
no último ano de registro

— DBO > 5 mg/l
— DBO < 5 mg/l

Corpos d'água

- 1 - Rio Capibaribe
- 2 - Rio Ipojuca
- 3 - Médio São Francisco
- 4 - Sub-médio São Francisco
- 5 - São Francisco (Afluentes)
- 6 - Paraguaçu
- 7 - Paraguaçu (Afluentes)
- 8 - Bacia do Rio das Velhas
- 9 - Bacia do Rio Doce
- 10 - Paraíba do Sul *
- 11 - Represa Billings/Alto Tietê
- 12 - Represa Guarapiranga/Alto Tietê
- 13 - Zona Metropolitana/Alto Tietê
- 14 - Rio Guaíba

* Trecho Barragem de Funil/Elevatória de Santa Cecília

Último ano de registro

Fontes: Bahia (Centro de Recursos Ambientais - CRA); Minas Gerais (Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM); Pernambuco (Companhia Pernambucana de Meio Ambiente - CPRH); Rio de Janeiro (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA); Rio Grande do Sul (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler - FEPAM); São Paulo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB).