



Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas

Vertente Litorânea de Santa Catarina

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

Elaboração: Gisele de Souza Mori - Diretoria de Recursos Hídricos de Santa Catarina

Objetivos do Programa de Monitoramento

O monitoramento tem como objetivo subsidiar medidas que promovam à conservação e a sustentabilidade da qualidade da água; dar apoio ao banco de dados sobre qualidade das águas que dará suporte ao planejamento, enquadramento, outorga de direito de uso e a fiscalização referente aos usos dos recursos hídricos no domínio estadual.

O Programa de Monitoramento Quali-quantitativa de SC é uma das linhas de ação previstas no Plano Estadual de Recursos Hídricos que impacta nos 4 objetivos gerais do Plano Estadual de Recursos Hídricos, que são:

- Melhorar a qualidade da água de Santa Catarina;
- Promover o uso racional da água em Santa Catarina;
- Aumentar a resiliência frente aos eventos hidrológicos críticos; e
- Fortalecer a gestão dos recursos hídricos em Santa Catarina.

Pontos monitorados

Para executar o monitoramento foi contratada uma empresa laboratorial (por pregão eletrônico), onde no primeiro ano serão monitorados 23 pontos e nos demais anos (2º, 3º, 4º e 5º ano) serão 40 pontos monitorados, com 21 parâmetros avaliados (apresentados abaixo). Os pontos estão distribuídos próximos as telemétricas para obter-se dados de vazão associados aos monitoramentos

Parâmetros Monitorados

Físico-químico: 1) Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$); 2) Temperatura da Água e ($^{\circ}\text{C}$); 3) Temperatura do Ar ($^{\circ}\text{C}$); 4) Turbidez (UNT); 5) Oxigênio dissolvido (mg/L de O_2); 6) pH; 7) Sólidos totais dissolvidos (mg/L), e 8) Sólidos em suspensão (mg/L); 9) Alcalinidade Total (mg/L de CaCO_3); 10) Cloreto Total (2) ($\mu\text{g}/\text{L}$ de Cl); 11) Transparência da água; 12) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5d, 20°C , mg/L de O_2); 13) Demanda Química de Oxigênio (mg/L de O_2); 14) Carbono Orgânico Total (mg/L como C); Microbiológico: 15) Coliformes Termotolerantes (nº de CT/100 mL); Biológico: 16) Clorofila a ($\mu\text{g}/\text{L}$); Nutrientes: Fósforo: 17) Fósforo solúvel reativo; 18) Fósforo Total (mg/L de P); Nitrogênio: 19) Nitrato ($\mu\text{g}/\text{L}$ de N); 20) Nitrogênio Amoniacal (mg/L de N); 21) Nitrogênio total (mg/L de N).

Início do Monitoramento

Em março de 2019 iniciou-se a primeira campanha de monitoramentos (coleta, transporte e análise) para 21 parâmetros analisados, sendo que a Rede de monitoramento Litorâneo será composta por 40 pontos no total com duração de 5 anos e 4 campanhas anuais.



Figura 1 - mostra os 40 pontos que serão monitorados na vertente litorânea

Apresentação dos Resultados

As coletas ocorreram entre os dias 04 e 07 do mês de março de 2019 e foram realizadas pela Empresa Contrata LABB, por meio do Pregão Eletrônico Nº 03/2018, Contrato SDS nº 01/2019. Os resultados foram apresentados na forma de Relatório/Laudo para cada ponto apresenta as seguintes informações: resultados das análises feitas para os 21 parâmetros, fotos do local e comparação com os valores limites apresentados pela Resolução Conama nº 357/2005 com relação à Classe 2 para Água Doce.

Para facilitar a apresentação visual dos resultados para o público em geral, foi utilizado o Índice de Qualidade da Água (IQA), conforme descrito abaixo.

Índices de Qualidade da Água (IQA)

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental, quando cada técnico selecionou, a seu critério, os parâmetros relevantes para avaliar a qualidade das águas e estipulou, para cada um deles, um peso relativo na série de parâmetros especificados.

Para o tratamento dos dados definiu um conjunto de nove (9) parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais. A cada parâmetro foi atribuído um peso, de acordo com a sua importância relativa no cálculo do IQA, e traçadas curvas médias de avaliação da qualidade das águas em função de sua concentração (Fonte: Von Sperling, 2007) conforme apresentado na Tabela a seguir:

IQA final é calculado como um produtório das notas individuais de cada parâmetro, elevadas aos respectivos pesos, sendo que os valores variam entre 0 e 100. No Brasil o IQA foi modificado pela CETESB, substituindo o Nitrato pelo Nitrogênio total.

O IQA é calculado pela seguinte equação:

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de Qualidade de Água, variando de 0 a 100;

q_i = qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade;

w_i = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade, entre 0 e 1.

Classificação da Qualidade da Água

A classificação da qualidade da água é feita de acordo com o quadro abaixo:

IQA	Faixas	Significado
Ótima	91 < IQA ≤ 100	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público.
Boa	71 < IQA ≤ 90	
Razoável	51 < IQA ≤ 70	
Ruim	26 < IQA ≤ 50	Águas impróprias para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados.
Péssima	0 < IQA ≤ 25	

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS

Quadro 1: Classificação do IQA por faixas.

Conforme apresentado na Tabela 2 e na Figura 2 dos 23 pontos analisados, 12 pontos apresentaram classificação como Razoável (IQA entre 51 e 70) e os demais pontos apresentaram classificação como Boa (IQA entre 71 e 90).

Em relação a comparação feita com a Conama nº357/2005, 3 pontos NÃO atenderam a Classe 2 para água Doce, definida como o Enquadramento dos rios onde ainda não há Enquadramento definido para as bacias.

Sendo que dois dos pontos que não atendem a referida resolução, é devido ao pH e estes pontos estão no Rio Urussanga (Içara) e Mãe Luzia (Forquilha), região que apresenta sério comprometimento ambiental em função da extração do Carvão Mineral. O terceiro ponto esta no Rio Cubatão em Palhoça, e apresentou Cloreto total alto e SDT, cabe destacar devido a provável intrusão salina, este ponto provavelmente deve ser enquadrado como salobra de acordo com a Conama nº 357/2005. Fazendo a análise correlacionado o ponto com classe 2 ou 3 salobra, observou-se que Não Atende para o parâmetro Carbono Orgânico Total (COT) para nenhuma das duas classes, pois o limite é de até 10,0 mg/L.

Tabela 2: Classificação do IQA e comparação com a Resolução Conama nº 357/2005

COD_PONTO_ANA	Município	Nome do Rio	Coordenada X	Coordenada Y	IQA_Result	IQA_Cor	Conama 357/2005*
SC-7758-I-1	Araranguá	Rio Araranguá	645226	6799070	66	Razoável	Atende a Classe 2
SC-7757-I-3	Içara	Rio Ussungá	678482	6824350	62	Razoável	Não Atende (pH)
SC-7758-I-4	Forquilha	Rio Mãe Luzia	648931	6818880	62	Razoável	Não Atende (pH)
SC-7756-I-2	Tubarão	Rio Tubarão	698303	6849780	71	Bom	Atende a Classe 2
SC-7756-I-4	São Ludgero	Braço do Norte	678501	6865360	74	Bom	Atende a Classe 2
SC-7755-I-12	Palhaça	Rio Cubatão do Sul	729327	6933840	56	Razoável	Não Atende (Clareza e SDT)
SC-7754-I-7	Ituporanga	Rio Itajaí do Sul	638042	6968940	77	Bom	Atende a Classe 2
SC-7755-I-6	Major Gercino	Rio Tijucas	702389	6966020	72	Bom	Atende a Classe 2
SC-7755-I-2	São João Batista	Rio Tijucas	712821	6981280	70	Bom	Atende a Classe 2
SC-7754-I-10	Taió	Rio Itajaí do Oeste	599523	7000580	73	Bom	Atende a Classe 2
SC-7754-I-20	Brusque	Rio Itajaí Mirim	712189	7008090	73	Bom	Atende a Classe 2
SC-7754-I-14	Ibirama	Rio Itajaí do Norte	648980	7004020	71	Bom	Atende a Classe 2
SC-7754-I-4	Blumenau	Rio Itajaí-Açu	692112	7021170	66	Razoável	Atende a Classe 2
SC-7754-I-12	Ilhota	Rio Itajaí-Açu	716083	7023330	66	Razoável	Atende a Classe 2
SC-7754-I-9	Timbó	Rio Benedito	671727	7031260	66	Razoável	Atende a Classe 2
SC-7753-I-3	Blumenau	Rio Itajaí-Açu	684850	7024120	63	Razoável	Atende a Classe 2
SC-7752-I-2	Guaramirim	Rio Itapocu	710859	7064440	69	Razoável	Atende a Classe 2
SC-7752-I-1	Jaraguá do Sul	Rio Itapocu	691304	7069730	71	Bom	Atende a Classe 2
SC-7752-I-4	Joinville	Rio Pirai	716260	7072870	67	Razoável	Atende a Classe 2
SC-7751-I-1	Joinville	Rio Pirai	701924	7095180	72	Bom	Atende a Classe 2
SC-7751-I-22	Guaramirim	Rio Putanga	701474	7059300	69	Razoável	Atende a Classe 2
RSSC-788-IE-5	Meleiro	Rio Manoel Alves	634395	6809590	68	Razoável	Atende a Classe 2
SC-7756-I-5	Gravatal	Rio Bataieira	694347	6863460	73	Bom	Atende a Classe 2



Figura 2 – Classificação do IQA para os 23 pontos analisados

Próximos Resultados

Os próximos resultados serão apresentados pela empresa LABB em junho de 2019 (90 dias após a 1ª campanha), sendo o total de 4 campanhas anuais.

Uso das Informações Apresentadas

As informações de monitoramento serão utilizadas para o planejamento dos recursos hídricos, por exemplo, nos Planos de Bacia Hidrográfica, nas ações de Enquadramento, Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos

Para maiores informações e os resultados completos

Acesse o site: <http://www.aguas.sc.gov.br/instrumentos/ferramentas-de-gestao/monitoramento-instrumentos> ou entre em contato pelo telefone: (48) 36654209 ou 36654249

ALGUMAS FOTOS DE PONTOS MONITORADOS



Figura 3 - SC-7752-I-2 - Guaramirim - Ponte pênsil sobre o Rio Itapocu com a R. Estanislau Vick



Figura 4 - SC-7754-I-12 Ilhota - Ponte Novo acesso a Ilhota pela BR-470 com a Rod. Jorge Lacerda



Figura 5 - SC-7754-I-7- Ituporanga - Ponte pênsil da SC 350 sobre o Rio Itajaí do Sul