

Boletim da Qualidade da Água – SMV04/23

4º TRIMESTRE 2023

Região Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória

Programa de Monitoramento das Águas
Interiores do Estado do Espírito Santo –
QualiRios ES

NÚCLEO DE QUALIDADE E PESQUISA EM
RECURSOS HÍDRICOS – NUQUAP
nuquap@agerh.es.gov.br

Rio Santa Maria da Vitória
Foto: Lilia Theodoro Ferreira Souza

agerh
Agência Estadual de
Recursos Hídricos



Região Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória

4º Trimestre 2023

O monitoramento da qualidade dos recursos hídricos do Estado do Espírito Santo é realizado pela Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH) - autarquia vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), por meio do “Programa de Monitoramento das Águas Interiores do Estado do Espírito Santo – QualiRios ES”. Atualmente são monitorados 31 (trinta e um) parâmetros de qualidade.

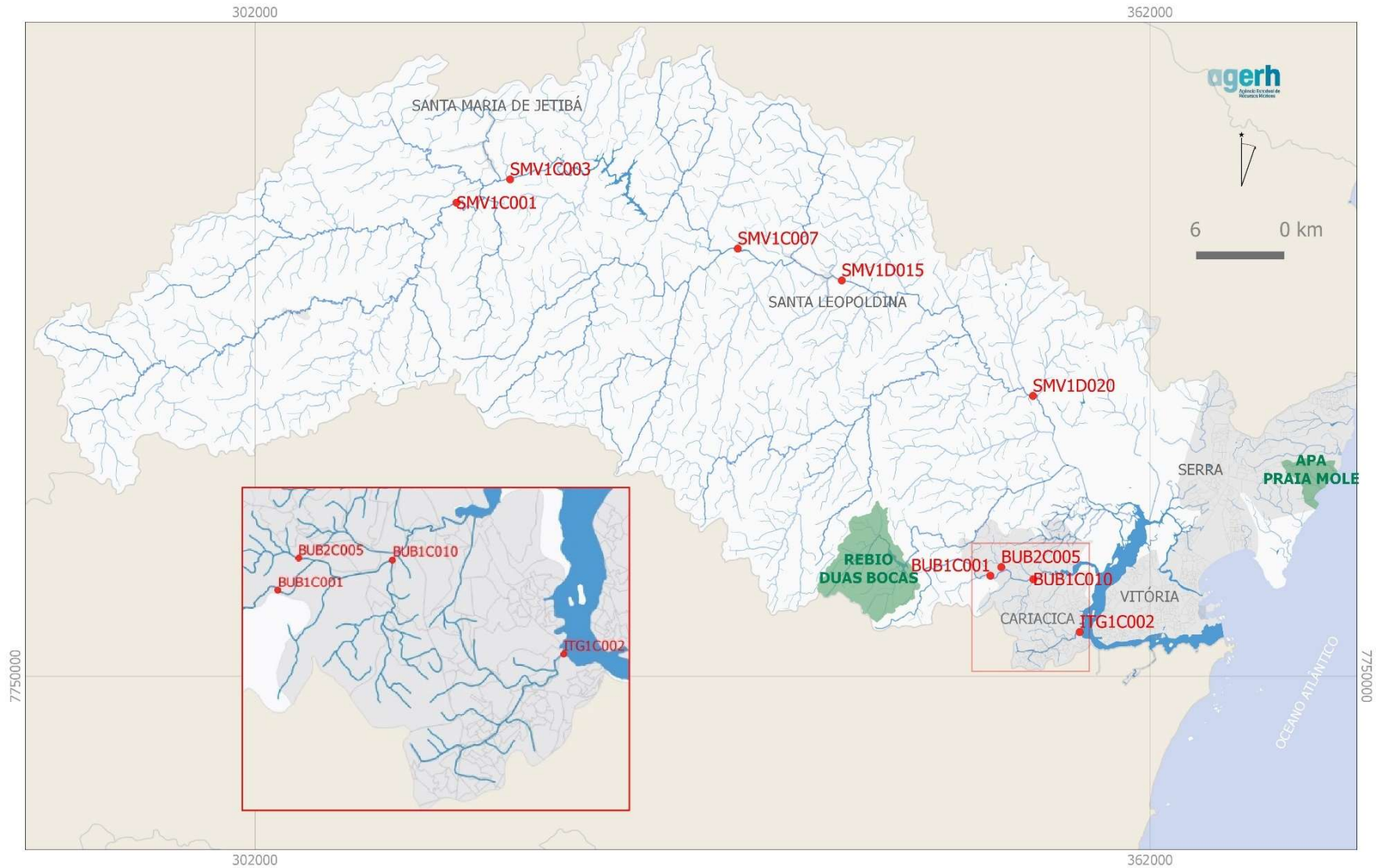
A rede de monitoramento das águas interiores do ES possui 100 (cem) pontos distribuídos ao longo das Bacias ou Regiões Hidrográficas do Estado, os quais têm suas águas amostradas em 4 (quatro) campanhas trimestrais ao ano.

A Região Hidrográfica do Rio Santa Maria possui um total de 9 (nove) pontos de monitoramento, sendo: 5 (cinco) pontos distribuídos ao longo do rio Santa Maria da Vitória, 2 (dois) pontos localizados no rio Bubu, 1 (um) no córrego Areinha e 1 (um) no rio Itanguá.

Este boletim tem como objetivo dar publicidade aos principais resultados obtidos nos referidos pontos durante a quarta campanha trimestral do ano de 2023 (01 à 27/11/2023), normalmente representativa do início do período chuvoso (primavera) e com vazões, nos cursos de água, relativamente superiores àquelas do trimestre anterior. São apresentados os resultados dos principais parâmetros relacionados aos usos das águas e do solo, bem como o Índice de Qualidade das Águas – IQA resultante.



Pontos de monitoramento do Programa QualiRios ES na Região Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória





Descrição dos pontos de monitoramento da Região Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória

<i>Corpo Hídrico</i>	<i>Estação de Amostragem</i>	<i>Município</i>	<i>Coordenadas geográficas</i>	
			<i>Latitude</i>	<i>Longitude</i>
<i>Rio Santa Maria da Vitória</i>	<i>SMV1C001</i>	<i>Santa Maria de Jetibá</i>	<i>20° 3'6.90"S</i>	<i>40°45'51.20"O</i>
<i>Rio Santa Maria da Vitória</i>	<i>SMV1C003</i>	<i>Santa Maria de Jetibá</i>	<i>20° 2'17.40"S</i>	<i>40°43'46.90"O</i>
<i>Rio Santa Maria da Vitória</i>	<i>SMV1C007</i>	<i>Santa Leopoldina</i>	<i>20° 4'53.74"S</i>	<i>40°35'2.57"O</i>
<i>Rio Santa Maria da Vitória</i>	<i>SMV1D015</i>	<i>Santa Leopoldina</i>	<i>20° 6'4.80"S</i>	<i>40°31'4.00"O</i>
<i>Rio Santa Maria da Vitória</i>	<i>SMV1D020</i>	<i>Serra</i>	<i>20°10'20.27"S</i>	<i>40°23'45.04"O</i>
<i>Rio Bubu</i>	<i>BUB1C001</i>	<i>Cariacica</i>	<i>20°16'51.59"S</i>	<i>40°25'26.78"O</i>
<i>Córrego Areinha</i>	<i>BUB2C005</i>	<i>Cariacica</i>	<i>20°16'33.16"S</i>	<i>40°25'1.51"O</i>
<i>Rio Bubu</i>	<i>BUB1C010</i>	<i>Cariacica</i>	<i>20°17'0.19"S</i>	<i>40°23'47.78"O</i>
<i>Rio Itanguá</i>	<i>ITG1C002</i>	<i>Cariacica</i>	<i>20°18'57.81"S</i>	<i>40°22'1.67"O</i>



Parâmetros de qualidade utilizados no Programa QualiRios ES

Oxigênio Dissolvido - OD^{1,2}	Oxigênio de saturação	Sólidos em Suspensão
Coliformes Termotolerantes^{1,2}	Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO^{1,2}	Demanda Química de Oxigênio - DQO
Nitrato	Nitrito	Cloreto Total
Fósforo Total^{1,2}	Nitrogênio Amoniacal	Carbono Orgânico Total²
Turbidez^{1,2}	Nitrogênio Kjeldhal	Fósforo Solúvel Reativo
pH¹	Sólidos Dissolvidos	Fitoplâncton
Nitrogênio Total¹	Alcalinidade Total	Alumínio total
Temperatura amostra¹	Salinidade	Chumbo total
Temperatura ambiente¹	Clorofila-a	Ferro total
Sólidos Totais (Resíduos Totais)¹	Surfactantes	Arsênio total
-	-	Condutividade

¹ Parâmetros utilizados no cálculo do IQA.

² Principais parâmetros relacionados aos usos das águas e do solo no Espírito Santo.



Definições

Matéria Orgânica - É todo o material de origem vegetal ou animal produzido no próprio ambiente aquático ou introduzido nele por meio de despejos ou arraste por água de chuva.

Coliformes Termotolerantes - São bactérias do grupo coliforme, representados principalmente pela *Escherichia coli*, a qual é de origem exclusivamente fecal. Os demais micro-organismos deste grupo podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como em alguns efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição. Sua presença em águas de regiões de clima quente não pode ser ignorada, pois podem estar associados à presença de micro-organismos patogênicos.

Oxigênio Dissolvido (OD) - Elemento químico de essencial importância para os organismos que necessitam de oxigênio livre para viver. O oxigênio é um dos principais parâmetros para controle dos níveis de poluição das águas. Durante a decomposição (ou mineralização) da matéria orgânica, as bactérias e outros seres decompositores fazem uso do oxigênio em seus processos respiratórios, diminuindo a presença desse gás no meio.

Carbono Orgânico Total (COT) - O carbono orgânico presente nas águas consiste de uma variedade de compostos orgânicos originários de parcelas biodegradáveis e não biodegradáveis da matéria orgânica. A análise de COT quantifica apenas o carbono presente nas amostras. Sua importância ambiental deve-se ao fato, por exemplo, de servir como fonte de energia para bactérias e algas, além de ser indicador útil do grau de poluição do corpo hídrico.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) - A Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO é a quantidade de Oxigênio Dissolvido utilizada na decomposição/oxidação microbiana da matéria orgânica presente na água.

Fósforo (PT) - O fósforo é um dos principais nutrientes para os processos biológicos. Entretanto, o excesso de fósforo nas águas pode levar à multiplicação excessiva de microalgas, à redução da fotossíntese e da produção de oxigênio dissolvido e à morte de organismos aquáticos (eutrofização). A matéria orgânica fecal e os detergentes em pó encontrados nos esgotos domésticos constituem a principal fonte de fósforo dos corpos de água. As águas da drenagem de áreas agrícolas e alguns efluentes, como os das indústrias de fertilizantes, de conservas alimentícias, de frigoríficos e laticínios, também podem apresentar fósforo em quantidades excessivas.

Turbidez - Uma amostra de água pode se tornar turva (ou apresentar turbidez) devido à presença de sólidos em suspensão, como areia, argila, detritos orgânicos (algas, bactérias, plâncton, etc) e outros. A erosão das margens dos rios, nos períodos chuvosos, em razão do mau uso do solo e os lançamentos de esgotos domésticos e de diversos efluentes industriais comumente provocam elevações na turbidez das águas.

Definições

Classes de Qualidade de Água: Conjuntos de requisitos (concentrações-limite dos parâmetros) de qualidade da água necessários aos diferentes usos que se faz da mesma.

Conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Nº 357/2005, as águas doces são classificadas, em ordem decrescente de qualidade, em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4 (Figura abaixo).

Descrição do Uso conforme Res. CONAMA 357/2005	CLASSE				
	E	1	2	3	4
Abastecimento para consumo humano com Desinfecção	✓				
Preservação do equilíbrio natural e dos ambientes aquáticos	✓				
Abastecimento para consumo humano com Tratamento Simplificado		✓			
Irrigação de hortaliças e frutas comidas cruas		✓			
Abastecimento para consumo humano com Tratamento Convencional			✓		
Proteção das comunidades aquáticas			✓		
Recreação de contato primário			✓		
Irrigação de outras hortaliças e outras frutas			✓		
Pesca e aquicultura			✓		
Abastecimento para consumo humano com Tratamento Convencional ou Avançado				✓	
Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras				✓	
Pesca amadora				✓	
Recreação de contato secundário				✓	
Dessedentação de animais				✓	
Navegação					✓
Harmonia paisagística					✓

A mesma Resolução classifica as águas salobras (mistas) e salinas (salgadas), em: Classe Especial, Classe 1, Classe 2 e Classe 3.

Índice de Qualidade da Água (IQA-NSF): Exclusivamente em águas doces, a qualidade também pode ser caracterizada conforme o Índice da Qualidade da Água (IQA), desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* (NSF).

Este índice que tem como objetivo avaliar a qualidade da água bruta em parâmetros que indicam contaminação pelo lançamento de esgotos domésticos e matéria orgânica. São utilizados para o cálculo: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, temperatura da água, fósforo, nitrogênio total, sólidos totais e turbidez.



Resultados

A seguir, são apresentados, para o quarto trimestre de 2023, os **resultados das análises ambientais e a classificação dos parâmetros de qualidade da água**, por ponto de monitoramento, tendo por referência as Classes estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2, para águas doces; Classe 1, para águas salobras) para os corpos hídricos sem metas de qualidade (enquadramento) homologadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Destaca-se a alteração da metodologia de análise do parâmetro Coliformes Termotolerantes, a partir do trimestre anterior, conferindo maior precisão aos resultados.

Posteriormente, são apresentados os **índices de qualidade da água (IQA) resultantes** nestes pontos, relativos ao mesmo trimestre, bem como aqueles do período 2019-2023, visando oferecer um panorama geral da qualidade das águas ao longo do tempo.

A última coluna da tabela que apresenta o histórico de IQA destaca os parâmetros de qualidade que exigiram maior atenção no quarto trimestre de 2023, ainda que alguns resultados possam ter indicado águas de melhor qualidade ou quando este não pode ser calculado.

Para a análise dos resultados de IQA, considerou-se como período seco, os meses de abril a setembro e, como período chuvoso, os meses de outubro a março.

Os demais resultados analíticos e de IQA do Programa QualiRios ES podem ser obtidos no link: <https://servicos.agerh.es.gov.br/iqa/>



Resultados analíticos e classificação dos pontos e parâmetros da Região Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória, conforme Resolução CONAMA Nº 357/2005 - 4º Trimestre de 2023

Corpo Hídrico	Estação de Amostragem	Classe ²	Data da Coleta	Tipologia da água	Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL)	DBO ³ (mg/L)	Carbono Orgânico Total – COT ⁴ (mg/L)	Fósforo Total – PT ⁵ (mg/L)	Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L)	Turbidez ^{3,6} (UNT)
Rio Santa Maria da Vitória	SMV1C001	2	27/11/23	Doce	230	18	-	< 0,010	8,18	15,40
Rio Santa Maria da Vitória	SMV1C003	2	27/11/23	Doce	490	19	-	0,080	7,06	15,91
Rio Santa Maria da Vitória	SMV1C007	2	27/11/23	Doce	230	40	-	< 0,010	7,35	57,45
Rio Santa Maria da Vitória	SMV1D015	2	27/11/23	Doce	790	29	-	< 0,010	8,60	47,79
Rio Santa Maria da Vitória	SMV1D020	2	27/11/23	Doce	230	28	-	< 0,010	7,05	33,88
Rio Bubu	BUB1C001	2	01/11/23	Doce	24000	5	-	< 0,010	7,48	5,30
Córrego Areinha	BUB2C005	2	01/11/23	Doce	220	43	-	0,340	6,67	13,63



Corpo Hídrico	Estação de Amostragem	Classe ²	Data da Coleta	Tipologia da água	Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL)	DBO ³ (mg/L)	Carbono Orgânico Total – COT ⁴ (mg/L)	Fósforo Total – PT ⁵ (mg/L)	Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L)	Turbidez ^{3,6} (UNT)
Rio Bubu ¹	BUB1C010	2	01/11/23	Doce	22000	3	-	0,140	5,02	9,24
Rio Itanguá ¹	ITG1C002	1	08/11/23	Salobra	920000	98	29	1,89	1,37	16,13

Classes Águas Doces

Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4 ou Pior que Classe 3
-----------------	----------	----------	----------	-------------------------------

Classes Águas Salobras

Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3 ou Pior que Classe 2
-----------------	----------	----------	-------------------------------

¹ Trechos de rios ou corpos de água que variam entre água doce e salobra

² Classes estabelecidas pela Res. CONAMA 357/2005 (Artigo 42) para corpos de água doce e salobra sem metas de qualidade (enquadramento) homologadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

³ Parâmetro sem informação de concentração-limite para as diferentes classes de água salobra.

⁴ Parâmetro sem informação de concentração-limite para as diferentes classes de água doce.

⁵ Os resultados, em águas doces, do parâmetro **Fósforo Total**, caracterizados, na tabela, como Classe 2, são também representativos da Classe 1, visto as concentrações-limite destas Classes serem idênticas.

⁶ Os resultados, em águas doces, do parâmetro **Turbidez**, caracterizados, na tabela, como Classe 3, são também representativos da Classe 2, visto as concentrações-limite destas Classes serem idênticas.

Resultados cujos valores são representativos, para águas salobras, de condição pior que Classe 3.



Resultados de IQA-NSF (2019-2023) - Região Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória

Código do Ponto	2019 / Trimestre				2020* / Trimestre				2021* / Trimestre				2022 / Trimestre				2023 / Trimestre				Parâmetros que exigem maior atenção no trimestre atual
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	
SMV1C001	63,81	75,72	68,76	49,88	88,19			57,70	70,06	73,33	75,55	55,77	35,82	76,01	73,95	74,94	51,91	71,49	52,61	61,22	DBO
SMV1C003	48,12	74,64	63,74	44,20	86,86			59,30	68,59	63,53	57,77	53,15	35,64	68,11	67,49	73,51	36,63	65,99	41,37	59,22	DBO
SMV1C007	60,62	81,10	76,77	75,80	84,24			55,16	75,07	78,77	76,08	65,75	64,83	72,85	72,17	85,24	72,88	76,70	45,46	49,56	DBO
SMV1D015	49,35	69,51	64,04	67,64	54,21			59,82	69,38	65,05	69,45	65,68	45,46	70,14	70,09	75,62	65,80	75,34	51,11	53,58	DBO
SMV1C020	61,05	68,14	69,15	69,83	84,30			58,46	67,85	71,27	74,93		49,16	73,19	81,35	84,46	64,85	69,69	43,46	56,17	DBO
BUB1C001	71,86	65,99	79,53	81,97	69,71				70,71		65,33	65,30	69,54	75,13	73,53	72,86	69,35	66,80	67,38	57,66	Colif. Termot.
BUB2C005	67,86	52,55	58,82		63,23				54,38		43,80	47,85	56,94	50,66	46,59	50,25	53,98	49,92	53,62	44,60	DBO e Fósforo T.
BUB1C010	41,64	46,68	41,29	35,03	48,27				58,76		39,09	55,26	58,06	45,25	58,21	43,51	61,86	57,23	49,90	50,05	Colif. Termot. e Fósforo T.
ITG1C002														25,76							Colif. Termot., COT, Fósforo T. e OD

*restrições das coletas devido à pandemia do coronavírus (COVID-19).

Legenda:

	Pontos de monitoramento inseridos posteriormente no Programa.
	Amostra não coletada
	Período chuvoso
	Período seco
	Água salobra (IQA não calculado)

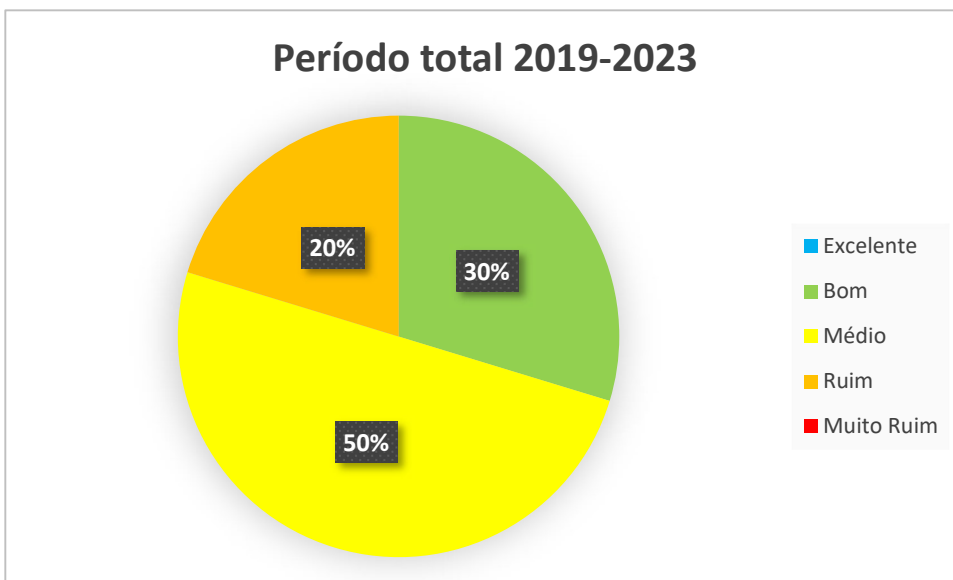
Colif. Termot.: Coliformes Termotolerantes;
DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio;
COT: Carbono Orgânico Total;
Fósforo T.: Fósforo Total;
OD: Oxigênio Dissolvido

Categoria de Resultados	EXCELENTE	BOA	MÉDIA	RUIM	MUITO RUIM
IQA-NSF	100 ≥ IQA ≥ 90	90 > IQA ≥ 70	70 > IQA ≥ 50	50 > IQA ≥ 25	25 > IQA ≥ 0

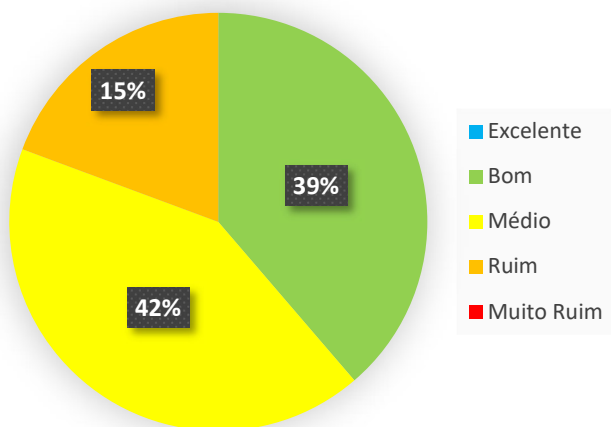


Resultados de IQA-NSF (2019-2023)

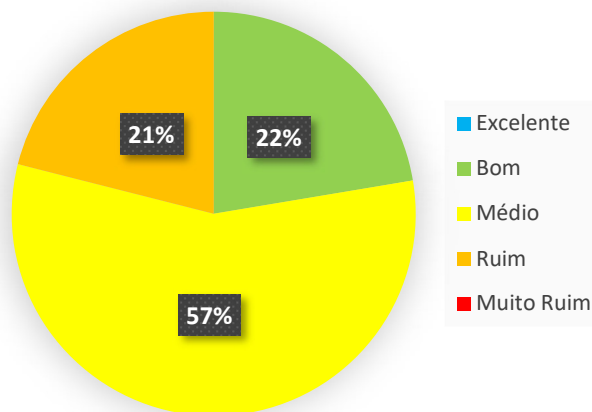
Região Hidrográfica do Rio Santa Maria da Vitória



Período seco 2019-2023



Período chuvoso 2019-2023





Síntese dos resultados

Contrariamente ao esperado, a quarta campanha trimestral (primavera) do ano de 2023, em razão de um importante atraso no início do período chuvoso, foi marcada pela continuidade do período seco e pela intensificação do rebaixamento das vazões nos corpos hídricos (escassez).

Chamou atenção, neste trimestre, a redução e o incremento generalizado das concentrações de **Coliformes Termotolerantes** e **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)**, respectivamente, junto à quase totalidade dos pontos monitorados. Em alguns pontos localizados no município de Cariacica, as concentrações de **Coliformes Termotolerantes** e/ou **Fósforo Total** também apresentaram elevados valores. O ponto junto ao **Rio Itanguá**, apresentou, mais uma vez, o maior número de resultados objeto de atenção.

Entre os atuais 9 (nove) pontos monitorados na Região Hidrográfica do rio Santa Maria da Vitória, foram evidenciadas **concentrações em desacordo** com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2, para águas doces; Classe 1, para águas salobras), na seguinte proporção: 6 (seis) pontos para o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (SMV1C001, SMV1C003, SMV1C007, SMV1D015, SMV1D020 e BUB2C005), 3 (três) pontos para o parâmetro Coliformes Termotolerantes (BUB1C001, BUB1C010 e ITG1C002), 3 (três) pontos para o parâmetro Fósforo Total (BUB2C005, BUB1C010 e ITG1C002) e 1 (hum) ponto para os parâmetros Carbono Orgânico Total (COT) e Oxigênio Dissolvido simultaneamente (ITG1C002).

Já com base nos resultados do Índice de Qualidade da Água (IQA), 6 (seis) pontos (SMV1C001, SMV1C003, SMV1D015, SMV1D020, BUB1C001 e BUB1C010) foram classificados na categoria **média** e 2 (dois) (SMV1C007 e BUB2C005) na categoria **ruim**. Para o ponto ITG1C002, o IQA não foi calculado, devido à sua condição salobra nesta campanha.

Em comparação à campanha anterior, observa-se a melhora na categoria de IQA em três pontos monitorados (SMV1C003, SMV1D020 e BUB1C010) que passaram da categoria ruim para a média. No primeiro ponto, apesar das concentrações aumentadas de DBO, tal melhora ocorreu devido à importante redução das concentrações dos parâmetros Coliformes Termotolerantes e Turbidez que decorriam das chuvas atípicas que ocorreram na região serrana durante o terceiro trimestre. Para o ponto SMV1D020, a redução das concentrações de DBO, embora ainda elevadas, e de Coliformes Termotolerantes,



viabilizaram a melhora da categoria. Para o ponto BUB1C010, apesar do Fósforo Total ter apresentado maior concentração nesta campanha, observou-se a redução da concentração de Coliformes Termotolerantes, cujo parâmetro possui maior peso no IQA. Desta forma, foi possível observar aumento discreto do valor do índice, porém, suficiente para a mudança de categoria.

Já para o ponto BUB2C005, foi observada a piora da categoria de IQA devido às maiores concentrações de DBO e de Fósforo Total.

Para os pontos SMV1C001, SMV1C007, SMV1D015 e BUB1C001 foram mantidas as mesmas categorias da terceira campanha de 2023. No primeiro ponto, no entanto, houve elevação do valor de IQA, em razão da redução das concentrações dos parâmetros Coliformes Termotolerantes e Turbidez que decorriam das chuvas atípicas que ocorreram na região serrana durante o terceiro trimestre. Nos pontos SMV1C007 e SMV1D015, a manutenção da categoria e valores de IQA ocorreu em resposta às importantes reduções das concentrações de Coliformes Termotolerantes e aos incrementos das concentrações de DBO, simultaneamente. Por outro lado, no ponto BUB1C001, a manutenção da categoria de IQA foi acompanhada da redução do seu valor, em razão do aumento na concentração de Coliformes Termotolerantes.

Ao longo do tempo, é possível observar a categoria **média** do IQA em **50%** dos resultados, enquanto a **boa** é observada em **30%** e a **ruim**, em **20%**. Contudo, verifica-se que estes percentis variam sazonalmente: ao se comparar o período seco (abril a setembro) ao **período chuvoso (outubro a março)**, é possível observar, neste último, **redução da categoria boa (de 39% para 22%) e incremento das categorias média (de 42% para 57%) e ruim (de 15% para 21%).**

Destaca-se, contudo, que, embora a presente campanha objetivasse caracterizar o início do período chuvoso (primavera), a mesma refletiu período atípico de seca, apresentando resultados de IQA ora inferiores, ora equiparados aos verificados em períodos secos, a depender da localização do ponto de monitoramento. A título de exemplo, constatou-se a completa ausência da categoria boa junto aos pontos que costumam apresentá-la nos períodos secos.

O ponto ITG1C002 no rio Itanguá apresentou condição salobra em 93% do tempo monitorado entre os anos de 2019 e 2023.



Agência Estadual de Recursos Hídricos

Diretor Presidente – DP

FÁBIO AHNERT

Diretora Administrativa Financeira – DAF

SOLANGE CARDOSO MALTA NOGUEIRA

Diretor de Planejamento e Infraestrutura Hídrica – DPI

JOSÉ ROBERTO JORGE

Gerente de Gestão de Infraestrutura Hídrica - GGIH

RAFAEL WOLFGRAMM

Coordenadora do Núcleo de Qualidade e Pesquisa em Recursos Hídricos - NUQUAP

MÁRCIA SILVA PEREIRA D'ISEP

Equipe Técnica NUQUAP

ALDIMARA MANTINS PEREIRA

ALINE KELLER SERAU

JUAN CARLOS QUINTÃO

KLÉDISON ALAN RAMOS

LILIA THEODORO FERREIRA SOUZA

RODRIGO AFONSECA GUIMARÃES

ROGGER RAMOS MENDONÇA

Assessora de Comunicação – ASSCOM

KELLY BADARÓ CREMASCO