



Boletim da Qualidade da Água – ITP03/23

3° TRIMESTRE 2023

Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim

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 Itapemirim

Foto: Lilia Theodoro Ferreira Souza

agerh
Agência Estadual de
Recursos Hídricos



Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim

3º 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.

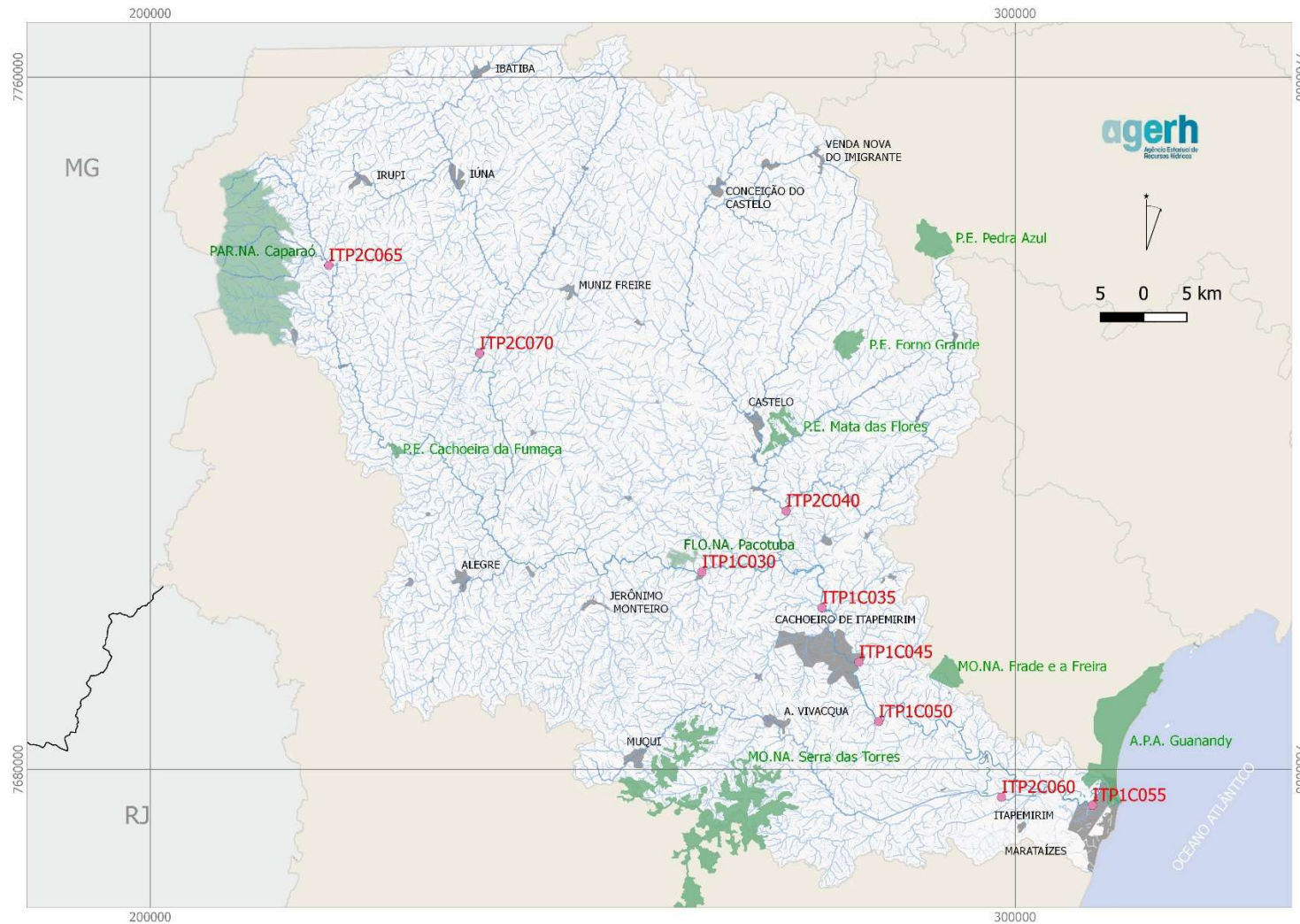
A rede de monitoramento das águas interiores do ES possui 100 (cem) pontos distribuídos ao longo das Bacias ou Regiões Hidrográficas do Estado, os quais têm suas águas amostradas em 4 (quatro) campanhas trimestrais ao ano.

A Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim possui um total de 9 (nove) pontos de monitoramento, sendo: 5 (cinco) pontos distribuídos ao longo do rio Itapemirim, 1 (um) ponto localizado no rio Castelo, 1 (um) no rio Muqui do Norte, 1 (um) no rio Braço Norte Direito e 1 (um) ponto no rio Braço Norte Esquerdo.

Este boletim tem como objetivo dar publicidade aos principais resultados obtidos nos referidos pontos durante a terceira campanha trimestral do ano de 2023 (01 à 24/08/23), normalmente seca e com as menores vazões constatadas nos corpos hídricos ao longo do ano (inverno). 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 Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim



Produzido por: Antônio de Oliveira Júnior



Descrição dos pontos de monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim

| Corpo Hídrico | Estação de Amostragem | Município | Coordenadas geográficas | |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|
| | | | Latitude | Longitude |
| <i>Rio Itapemirim</i> | <i>ITP1C030</i> | <i>Cachoeiro de Itapemirim</i> | <i>20°45'34.76"S</i> | <i>41°16'8.04"O</i> |
| <i>Rio Itapemirim</i> | <i>ITP1C035</i> | <i>Cachoeiro de Itapemirim</i> | <i>20°47'55.69"S</i> | <i>41° 8'10.09"O</i> |
| <i>Rio Castelo</i> | <i>ITP2C040</i> | <i>Cachoeiro de Itapemirim</i> | <i>20°41'50.08"S</i> | <i>41°10'28.62"O</i> |
| <i>Rio Itapemirim</i> | <i>ITP1C045</i> | <i>Cachoeiro de Itapemirim</i> | <i>20°51'21.72"S</i> | <i>41° 5'45.24"O</i> |
| <i>Rio Itapemirim</i> | <i>ITP1C050</i> | <i>Cachoeiro de Itapemirim</i> | <i>20°55'6.13"S</i> | <i>41° 4'29.69"O</i> |
| <i>Rio Itapemirim</i> | <i>ITP1C055</i> | <i>Itapemirim</i> | <i>21° 0'30.44"S</i> | <i>40°50'17.82"O</i> |
| <i>Rio Muqui do Norte</i> | <i>ITP2C060</i> | <i>Itapemirim</i> | <i>20°59'55.77"S</i> | <i>40°56'21.33"O</i> |
| <i>Rio Braço Norte Direito</i> | <i>ITP2C065</i> | <i>Ibitirama</i> | <i>20°26'1.83"S</i> | <i>41°40'38.92"O</i> |
| <i>Rio Braço Norte Esquerdo</i> | <i>ITP2C070</i> | <i>Muniz Freire</i> | <i>20°31'41.44"S</i> | <i>41°30'42.68"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.

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 terceiro 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 diferentes Classes de qualidade estabelecidas como metas intermediárias, para ano de 2030 (enquadramento), ao longo dos trechos de água monitorados. Destaca-se a alteração da metodologia de análise do parâmetro Coliformes Termotolerantes, a partir do presente trimestre, 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 terceiro trimestre de 2023, ainda que alguns índices IQA possam ter indicado águas de melhor qualidade.

Para a análise dos resultados históricos, 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 na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, conforme Resolução CONAMA Nº 357/2005 – 3º Trimestre de 2023

| Corpo Hídrico | Estação de Amostragem | Meta 2030 ¹ | Data da Coleta | Tipologia da água | Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL) | DBO (mg/L) | Fósforo Total ² PT (mg/L) | Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L) | Turbidez (UNT) |
|--------------------|-----------------------|------------------------|----------------|-------------------|---|------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Rio Itapemirim | ITP1C030 | 2 | 17/08/23 | Doce | 230 | 10 | < 0,010 | 8,65 | 4,62 |
| Rio Itapemirim | ITP1C035 | 2 | 24/08/23 | Doce | 240 | 3 | 0,030 | 8,16 | 6,10 |
| Rio Castelo | ITP2C040 | 2 | 17/08/23 | Doce | 230 | 7 | 0,070 | 8,21 | 7,20 |
| Rio Itapemirim | ITP1C045 | 2 | 24/08/23 | Doce | 24000 | 3 | 0,040 | 8,19 | 5,57 |
| Rio Itapemirim | ITP1C050 | 2 | 24/08/23 | Doce | 1600 | 3 | 0,080 | 6,93 | 7,59 |
| Rio Itapemirim | ITP1C055 | 2 | 24/08/23 | Doce | 240 | 3 | 0,060 | 6,61 | 14,85 |
| Rio Muqui do Norte | ITP2C060 | 2 | 24/08/23 | Doce | 23 | 3 | 0,060 | 7,22 | 22,24 |



| Corpo Hídrico | Estação de Amostragem | Meta 2030 ¹ | Data da Coleta | Tipologia da água | Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL) | DBO (mg/L) | Fósforo Total ² PT (mg/L) | Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L) | Turbidez (UNT) |
|--------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|-------------------|---|------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Rio Braço Norte Direito | ITP2C065 | 1 | 01/08/23 | Doce | 16000 | 7 | < 0,010 | 8,79 | 4,97 |
| Rio Braço Norte Esquerdo | ITP2C070 | 1 | 01/08/23 | Doce | 16000 | 13 | 0,030 | 9,06 | 17,33 |

¹ Classe de qualidade de água estabelecida pelo Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH e Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, como meta intermediária para 2030 (enquadramento).

Classes Águas
Doces

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

² 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.



Resultados do IQA-NSF (2019-2023) – Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim

| 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° | |
| ITP1C030 | 57,71 | 72,67 | 77,30 | 71,95 | 68,28 | | | 57,46 | 69,19 | 76,02 | 76,06 | 50,25 | 37,94 | 72,48 | 80,62 | 62,14 | 54,73 | 74,69 | 78,20 | DBO |
| ITP1C035 | 44,43 | 82,26 | 74,85 | 70,95 | 68,83 | | | 49,63 | 69,27 | 65,90 | 75,46 | 56,44 | 51,29 | 71,23 | 78,65 | 66,88 | 70,25 | 69,63 | 77,09 | - |
| ITP2C040 | 51,09 | 58,91 | 81,53 | 66,75 | 60,02 | | | 52,07 | 72,80 | 64,63 | 75,28 | 67,92 | 38,08 | 69,87 | 70,47 | 59,35 | 52,94 | 79,02 | 77,27 | DBO |
| ITP1C045 | 51,90 | 73,22 | 76,59 | 55,07 | 57,99 | | | 50,93 | 69,56 | 66,37 | 65,39 | 31,60 | 44,12 | 68,92 | 69,81 | 66,91 | 66,65 | 68,58 | 59,98 | Colif. Termot. |
| ITP1C050 | 51,67 | 68,35 | 69,69 | 60,18 | 52,46 | | | 50,38 | 71,79 | 64,79 | 72,12 | 54,26 | 49,25 | 71,00 | 70,21 | 61,84 | 64,90 | 67,62 | 67,45 | Colif. Termot. |
| ITP1C055 | 63,70 | 72,61 | | 79,37 | 65,36 | | | 59,04 | 67,54 | | 79,82 | 52,57 | 41,97 | 71,47 | 76,80 | 71,76 | 67,73 | 74,10 | 73,40 | - |
| ITP2C060 | 50,75 | 71,78 | 76,40 | 77,73 | 57,57 | | | 49,51 | 63,03 | 59,01 | 73,26 | 54,57 | 39,07 | 72,13 | 71,48 | 63,78 | 69,62 | 71,49 | 77,63 | - |
| ITP2C065 | 76,45 | 73,69 | 78,81 | 65,42 | 71,67 | | | 52,21 | 76,65 | 74,65 | 70,81 | 82,00 | 64,81 | 75,18 | 73,78 | 66,18 | 72,05 | 63,21 | 59,54 | Colif. Termot. e DBO |
| ITP2C070 | | | | | | | | | | | | 45,14 | 43,49 | 65,08 | 73,27 | 43,73 | 60,56 | 68,16 | 53,42 | Colif. Termot. e DBO |

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

Legenda:

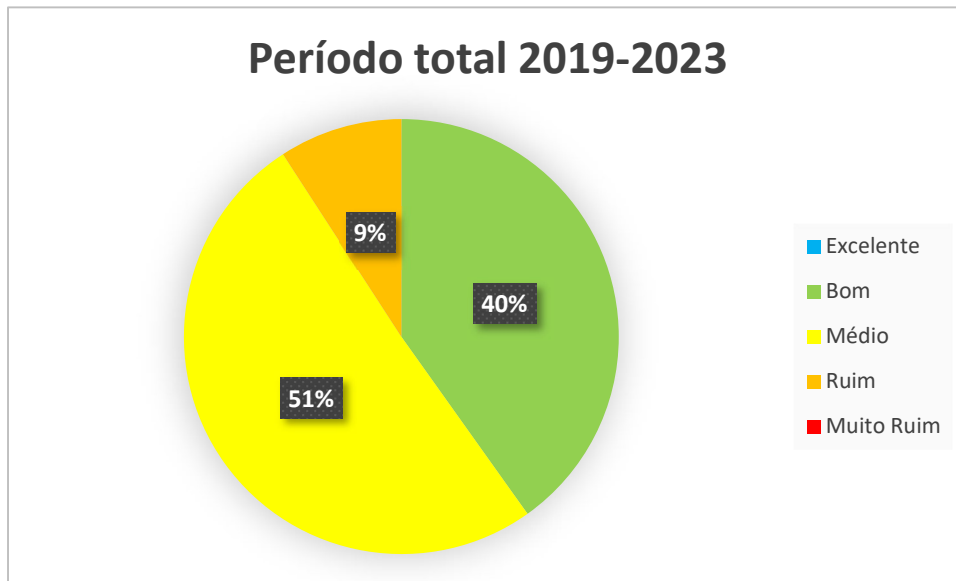
- Ponto de monitoramento inserido posteriormente no Programa.
- Amostra não coletada.
- Período chuvoso.
- Período seco.

Colif. Termot.: Coliformes Termotolerantes;
DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio.

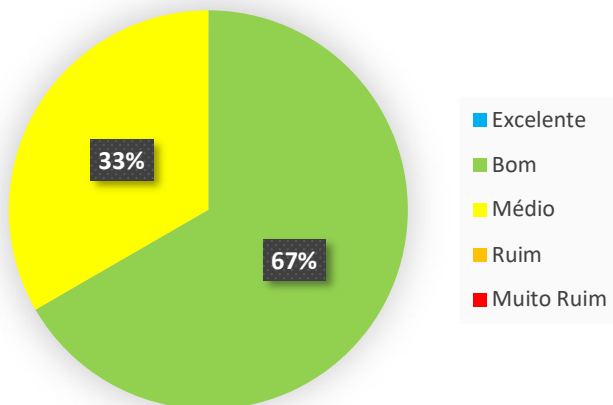
| Categoria de Resultados | EXCELENTE | BOA | MÉDIA | RUIM | MUITO RUIM |
|-------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| IQA-NSF | 100 ≥ IQA ≥ 90 | 90 > IQA ≥ 70 | 70 > IQA ≥ 50 | 50 > IQA ≥ 25 | 25 > IQA ≥ 0 |



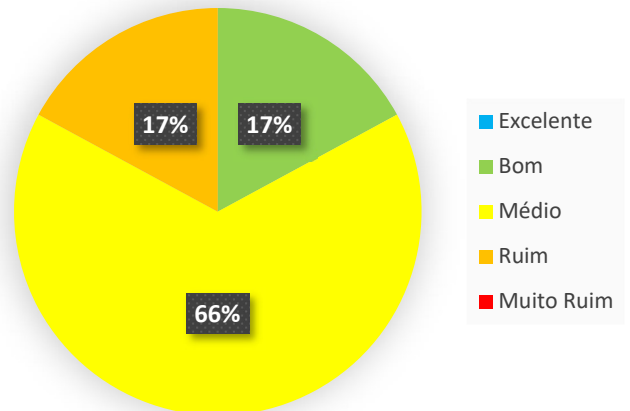
Resultados do IQA-NSF (2019-2023) – Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim



Período seco 2019-2023



Período chuvoso 2019-2023





Síntese dos Resultados

A partir das definições inicialmente apresentadas para os parâmetros considerados no presente boletim, chamam atenção, na 3ª campanha trimestral de 2023 (inverno), alguns resultados observados para **Coliformes Termotolerantes e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)**.

Entre os atuais 9 (nove) pontos monitorados na Bacia Hidrográfica do rio Itapemirim, foram evidenciadas **concentrações em desacordo** com as metas intermediárias de qualidade estabelecidas para 2030 (enquadramento), na seguinte proporção: 4 (quatro) pontos para o parâmetro Coliformes Termotolerantes (ITP1C045, ITP1C050, ITP2C065 e ITP2C070) e 4 (quatro) pontos para o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (ITP1C030, ITP2C040, ITP2C065 e ITP2C070).

Em relação aos demais parâmetros, não foram constatadas concentrações em desconformidade.

Já com base nos resultados do Índice de Qualidade da Água (IQA), 5 (cinco) pontos (ITP1C030, ITP1C035, ITP2C040, ITP1C055 e ITP2C060) foram classificados na categoria **boa** e 4 (quatro) pontos (ITP1C045, ITP1C050, ITP2C065 e ITP2C070) na categoria **média**.

Em comparação à campanha anterior, observa-se um incremento da categoria boa do IQA devido à melhora da condição do ponto ITP1C035. Os outros oito pontos mantiveram a mesma categoria do IQA da segunda campanha de 2023, embora a piora de alguns valores deste índice, tal como constatado junto aos pontos ITP1C045, ITP2C065 e ITP2C070, possivelmente tenha decorrido da maior precisão dos resultados do parâmetro Coliformes Termotolerantes, a partir da presente campanha.

Ao longo do tempo, é possível observar a categoria **média** do IQA em **51%** dos resultados, enquanto a **boa** é observada em **40%** e a **ruim**, em **9%**. 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 significativa da categoria boa (de 67% para 17%) e incremento significativo da categoria média (de 33% para 66%)**. A categoria ruim foi constatada somente nas primeiras campanhas trimestrais de 2019 e 2022 e nas quartas campanhas de 2020, 2021 e 2022, as quais são representativas de período chuvoso e de vazões elevadas nos cursos de água.



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

Assessora de Comunicação – ASSCOM

KELLY BADARÓ CREMASCO