



# Boletim da Qualidade da Água – BBG04/23

4º TRIMESTRE 2023

---

**Bacia Hidrográfica do  
Rio Benevente**

e

**Região Hidrográfica de  
Guarapari**

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](mailto:nuquap@agerh.es.gov.br)

*Rio Benevente*

Foto: Lilia Theodoro Ferreira Souza

**agerh**  
Agência Estadual de  
Recursos Hídricos



# Bacia Hidrográfica do Rio Benevente e Região Hidrográfica de Guarapari

## 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.

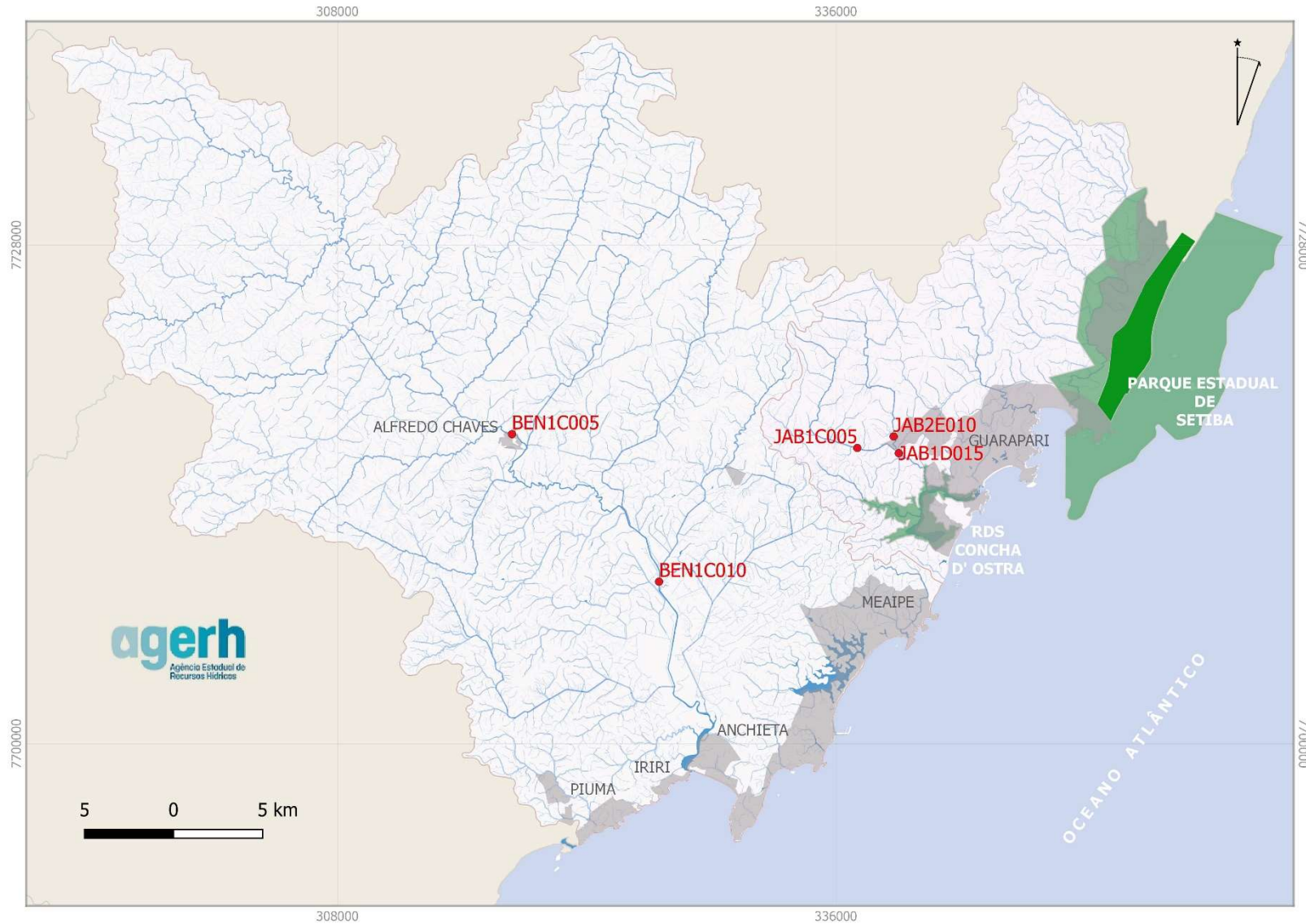
A Bacia Hidrográfica do rio Benevente possui 2 (dois) pontos de monitoramento distribuídos ao longo do rio Benevente.

A Região Hidrográfica de Guarapari possui 3 (três) pontos de monitoramento, sendo: 2 (dois) pontos localizados no rio Jabuti e 1 (um) ponto no rio Conceição.

***Este boletim tem como objetivo dar publicidade aos principais resultados obtidos nos referidos pontos durante a quarta campanha trimestral do ano de 2023 (16/11/2023), 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 Bacia do Rio Benevente e Região Hidrográfica de Guarapari





## ***Descrição dos pontos de monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente e da Região Hidrográfica de Guarapari***

<b>Corpo Hídrico</b>	<b>Estação de Amostragem</b>	<b>Município</b>	<b>Coordenadas geográficas</b>	
			<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
<b><i>Rio Benevente</i></b>	<b><i>BEN1C005</i></b>	<b><i>Alfredo Chaves</i></b>	<b><i>20°38'2.57"S</i></b>	<b><i>40°44'55.55"O</i></b>
<b><i>Rio Benevente</i></b>	<b><i>BEN1C010</i></b>	<b><i>Anchieta</i></b>	<b><i>20°42'34.80"S</i></b>	<b><i>40°40'13.10"O</i></b>
<b><i>Rio Jabuti</i></b>	<b><i>JAB1C005</i></b>	<b><i>Guarapari</i></b>	<b><i>20°38'34.25"S</i></b>	<b><i>40°33'45.90"O</i></b>
<b><i>Rio Conceição</i></b>	<b><i>JAB2E010</i></b>	<b><i>Guarapari</i></b>	<b><i>20°38'13.83"S</i></b>	<b><i>40°32'35.04"O</i></b>
<b><i>Rio Jabuti</i></b>	<b><i>JAB1D015</i></b>	<b><i>Guarapari</i></b>	<b><i>20°38'44.59"S</i></b>	<b><i>40°32'25.43"O</i></b>



## ***Parâmetros de qualidade utilizados no Programa QualiRios ES***

<b>Oxigênio Dissolvido - OD<sup>1,2</sup></b>	<b>Oxigênio de saturação</b>	<b>Sólidos em Suspensão</b>
<b>Coliformes Termotolerantes<sup>1,2</sup></b>	<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO<sup>1,2</sup></b>	<b>Demanda Química de Oxigênio - DQO</b>
<b>Nitrato</b>	<b>Nitrito</b>	<b>Cloreto Total</b>
<b>Fósforo Total<sup>1,2</sup></b>	<b>Nitrogênio Amoniacal</b>	<b>Carbono Orgânico Total<sup>2</sup></b>
<b>Turbidez<sup>1,2</sup></b>	<b>Nitrogênio Kjeldhal</b>	<b>Fósforo Solúvel Reativo</b>
<b>pH<sup>1</sup></b>	<b>Sólidos Dissolvidos</b>	<b>Fitoplâncton</b>
<b>Nitrogênio Total<sup>1</sup></b>	<b>Alcalinidade Total</b>	<b>Alumínio total</b>
<b>Temperatura amostra<sup>1</sup></b>	<b>Salinidade</b>	<b>Chumbo total</b>
<b>Temperatura ambiente<sup>1</sup></b>	<b>Clorofila-a</b>	<b>Ferro total</b>
<b>Sólidos Totais (Resíduos Totais)<sup>1</sup></b>	<b>Surfactantes</b>	<b>Arsênio total</b>
<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Condutividade</b>

<sup>1</sup> Parâmetros utilizados no cálculo do IQA.

<sup>2</sup> 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:** Conjunto 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: 1) a Classe de qualidade (Classe 4) estabelecida como meta intermediária, para o ano de 2024 (enquadramento), no trecho de água monitorado junto ao rio Benevente; e, 2) a Classe estabelecida pela Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2, para águas doces ou Classe 1, para águas salobras) para os corpos hídricos, da região de Guarapari, desprovidos de 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 referido histórico destaca os parâmetros de qualidade que exigiram maior atenção no quarto trimestre de 2023, ainda que alguns índices IQA possam ter indicado águas de melhor qualidade.

**Para a análise destes resultados, 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 Benevente e na Região Hidrográfica de Guarapari, conforme Resolução CONAMA Nº 357/2005 – 4º Trimestre de 2023

Corpo Hídrico	Estação de Amostragem	Meta 2024 <sup>2</sup> ou Classe <sup>3</sup>	Tipologia da água	Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL)	DBO <sup>4</sup> (mg/L)	Fósforo Total – PT <sup>5</sup> (mg/L)	Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L)	Turbidez <sup>4</sup> (UNT)
Rio Benevente	BEN1C005	4 <sup>2</sup>	Doce	16000	4	< 0,010	8,44	6,19
Rio Benevente	BEN1C010	4 <sup>2</sup>	Doce	160000	12	< 0,010	7,32	12,55
Rio Jabuti	JAB1C005	2 <sup>3</sup>	Doce	1400	27	< 0,010	7,02	3,51
Rio Conceição	JAB2E010	2 <sup>3</sup>	Doce	1300	12	< 0,010	7,35	2,88
Rio Jabuti <sup>1</sup>	JAB1D015	1 <sup>3</sup>	Salobra	940	8	0,030	6,27	13,87

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
-----------------	----------	----------	-------------------------------

<sup>1</sup>Curso ou corpo de água que varia entre água doce e salobra.

<sup>2</sup>Classe de qualidade de água estabelecida pelo Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH e Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, como meta intermediária (enquadramento) para 2024.

<sup>3</sup>Classes de qualidade de água estabelecidas pela Res. CONAMA 357/2005 (Artigo 42) para corpos de água doce ou salobra sem meta (enquadramento) homologada.

<sup>4</sup>Parâmetro sem informação de concentração-limite para as diferentes classes de água salobra.

<sup>5</sup>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 de IQA-NSF (2019-2023) - Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

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°	
BEN1C005	53,69	75,98	70,99	69,60	51,66			50,21	53,81		72,41	53,07	37,40	68,20	70,10	68,40	45,71	82,73	65,79	61,29	Colif. Termot.
BEN1C010	60,63	68,37	76,90	68,64	53,84			51,38	68,54		73,97	72,09	37,40	69,20	70,00	68,10	66,63	66,88	60,98	52,89	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.

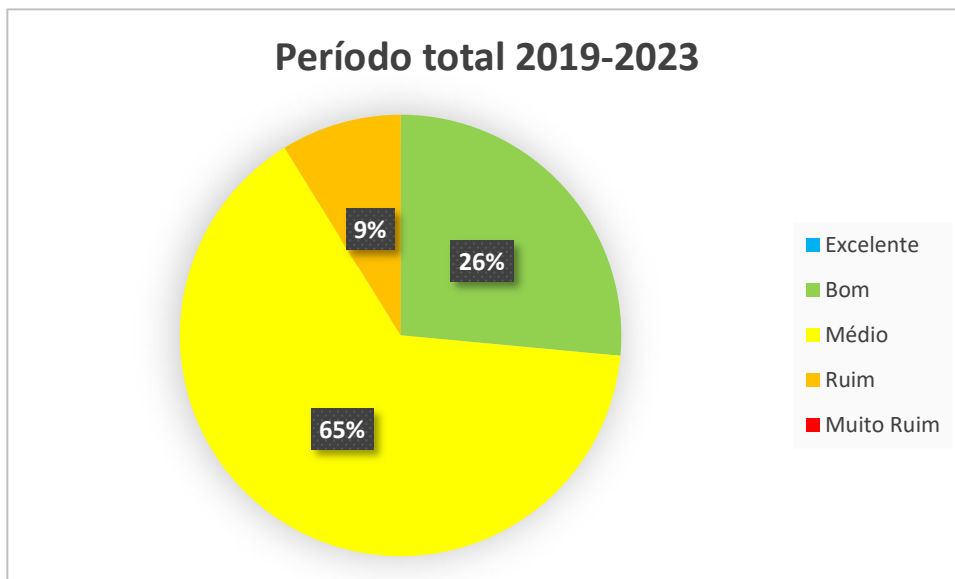
Colif. Termot.: Coliformes Termotolerantes;  
DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio.

Categoria de Resultados	EXCELENTE	BOA	MÉDIA	RUIM	MUITO RUIM
IQA-NSF	$100 \geq \text{IQA} \geq 90$	$90 > \text{IQA} \geq 70$	$70 > \text{IQA} \geq 50$	$50 > \text{IQA} \geq 25$	$25 > \text{IQA} \geq 0$

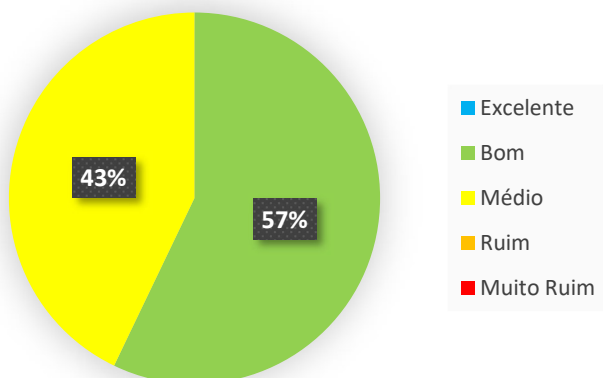


## Resultados do IQA-NSF (2019-2023)

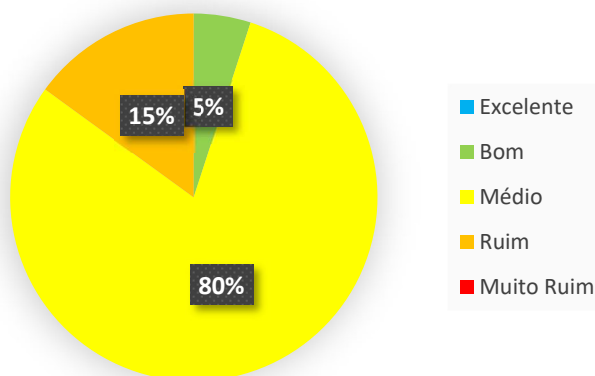
### Bacia Hidrográfica do Rio Benevente



### Período seco 2019-2023



### Período chuvoso 2019-2023









## Resultados de IQA-NSF (2019-2023) - Região Hidrográfica de Guarapari

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°	
JAB1C005	63,47	64,10	88,17	75,65	66,21			53,39	71,96		76,35	71,34	46,19	71,77	87,26	80,44	77,70	77,16	67,00	54,51	Colif. Termot. e DBO
JAB2E010	66,57	67,03	88,93	79,16	71,92			65,40	73,35		79,00	68,55	52,37	74,84	78,50	80,66	81,69	79,92	58,82	71,60	Colif. Termot. e DBO
JAB1D015	54,75	64,05	89,00		68,66			66,19			65,61	75,76	54,09				77,53	90,97	51,57		-

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

### Legenda:

	Amostra não coletada
	Água salobra (IQA não calculado)
	Período chuvoso
	Período seco

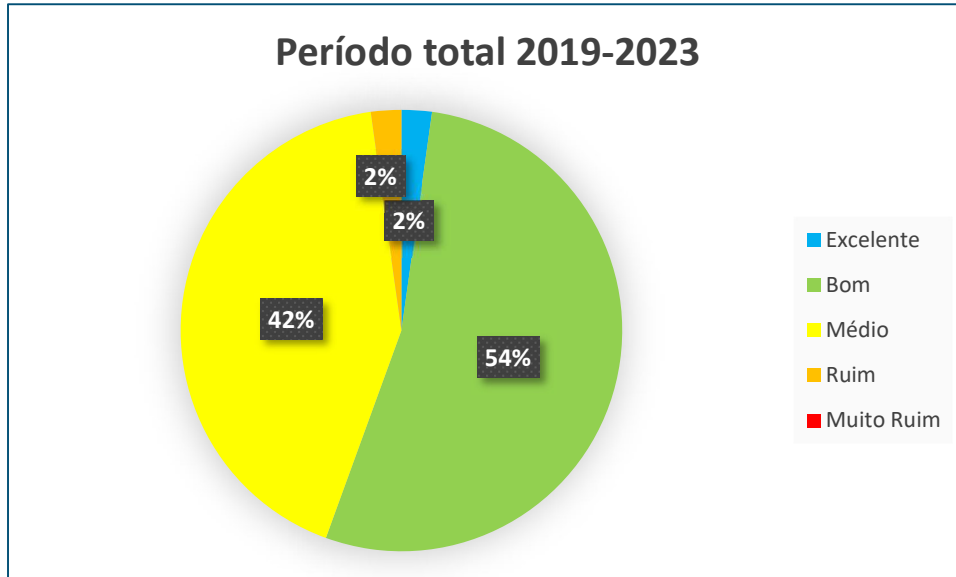
Colif. Termot.: Coliformes Termotolerantes;  
DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio.

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

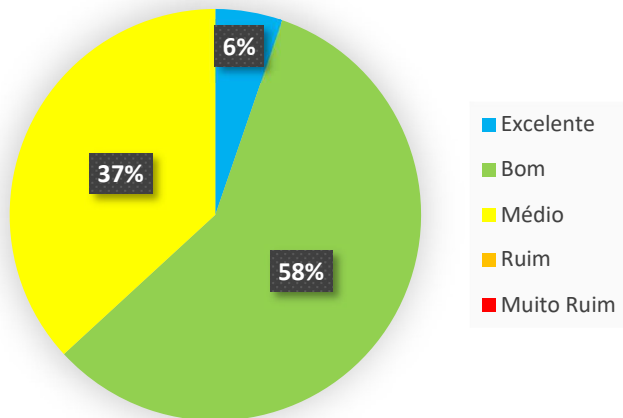


## Histórico do IQA-NSF (2019-2023)

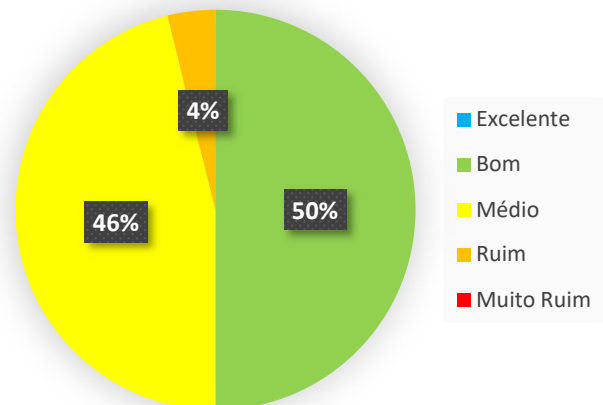
### Região Hidrográfica de Guarapari



### 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 intensificação do rebaixamento das vazões nos corpos hídricos.

Chamou atenção, neste trimestre, o incremento generalizado nas concentrações de **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)** bem como de **Coliformes Termotolerantes** junto aos pontos do rio Benevente (sede de Alfredo Chaves e localidade de Jabaquara, em Anchieta).

Na **Bacia Hidrográfica do rio Benevente**, junto aos 2 (dois) pontos monitorados neste corpo hídrico, desconsiderando as vazões presentes no momento das amostragens, os parâmetros evidenciaram concentrações iguais ou superiores (melhores) à Classe de qualidade pouco exigente (Classe 4) estabelecida como meta intermediária (enquadramento) para 2024, não configurando, portanto, desconformidades.

Na **Região Hidrográfica de Guarapari**, junto aos pontos que apresentaram águas doces (JAB1C005 e JAB2E010), os parâmetros Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Coliformes Termotolerantes evidenciaram **concentrações em desacordo** com os limites máximos (Classe 2) estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para corpos hídricos desprovidos de meta de qualidade (enquadramento). Já no ponto que apresentou águas salobras (JAB1D015), não foram constatadas concentrações em desconformidade com os limites máximos (Classe 1) estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para esta tipologia de água.

Com base nos resultados do Índice de Qualidade da Água (IQA) e, em comparação à campanha anterior, os dois pontos localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente se mantiveram na categoria **média**, bem como o ponto JAB1C005 da Região Hidrográfica de Guarapari. Apenas para o ponto JAB2E010 foi possível observar a melhora do IQA que passou da categoria média para a **boa**. Para o ponto JAB1D015 (rio Jabuti), o IQA não foi calculado em razão da condição salobra de suas águas.

Ao longo do tempo, em relação aos pontos da Bacia Hidrográfica do rio Benevente, é possível observar a categoria **média** do IQA em **65%** dos resultados, enquanto a **boa** é observada em **26%** 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 57% para 5%) e incremento significativo da categoria média (de 43% para 80%)**. Particularmente, a categoria ruim do IQA foi constatada somente no período chuvoso, mais especificamente nas primeiras campanhas trimestrais de 2022 e 2023.

Já em relação aos pontos da Região Hidrográfica de Guarapari, é possível observar a categoria **boa** do IQA em **54%** dos resultados, enquanto a **média** é observada em **42%**, a **ruim** em **2%** e a **excelente**, em **2%**. Contudo, verifica-se que estes percentis também variam sazonalmente: ao se comparar o período seco ao período chuvoso, é possível observar, neste último, **redução da categoria boa (de 58% para 50%) e incremento da categoria média (de 37% para 46%)**. A categoria ruim do IQA foi constatada somente uma vez na primeira campanha de 2022 (período chuvoso) para o ponto JAB1C005 e a categoria excelente, somente uma vez na segunda campanha de 2023 para o ponto JAB1D015.

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, em ambas regiões, ora inferiores (piores), ora equiparados aos verificados em períodos secos.

O ponto JAB1D015 (rio Jabuti) apresentou condição **salobra** em **35%** 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**