



# Boletim da Qualidade da Água – BBG02/23

2º 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



# Bacia Hidrográfica do Rio Benevente e Região Hidrográfica de Guarapari

## 2º 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”. 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.

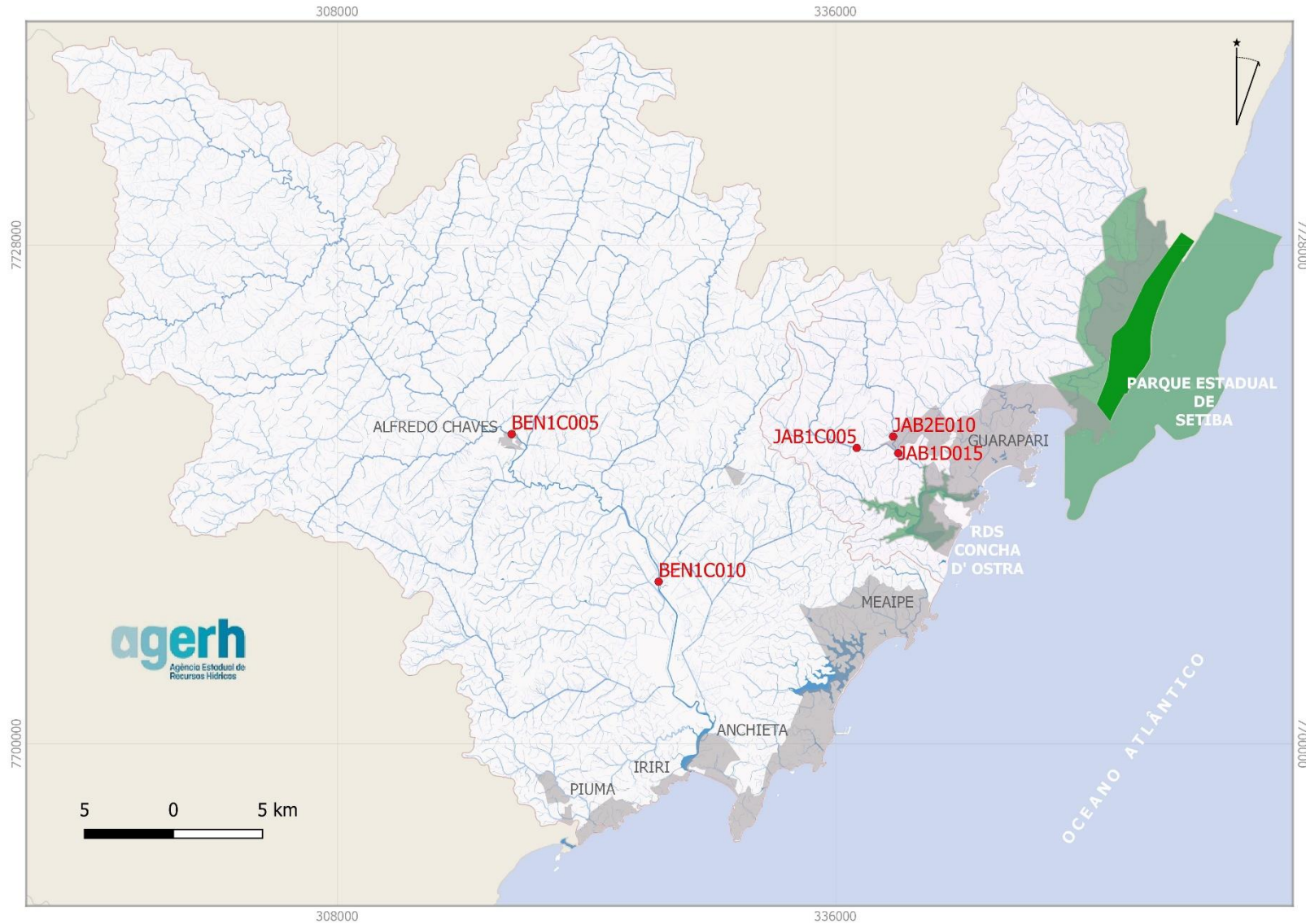
A Bacia Hidrográfica do rio Benevente possui 2 (dois) pontos de monitoramento distribuídos ao longo do rio Benevente.

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 segunda campanha trimestral do ano de 2023 (26/05/2023), relativamente mais seca (outono), embora com vazões ainda decorrentes do período chuvoso do 1º trimestre. 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***

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





## ***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 segundo 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) para os corpos hídricos, da região de Guarapari, desprovidos de metas de qualidade (enquadramento) homologadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

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 segundo 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 – 2º 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 (mg/L)	Fósforo Total – PT <sup>4</sup> (mg/L)	Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L)	Turbidez (UNT)
Rio Benevente	BEN1C005	4 <sup>2</sup>	Doce	< 1,8	8	0,030	9,28	14,82
Rio Benevente	BEN1C010	4 <sup>2</sup>	Doce	> 1600	8	0,060	8,32	14,46
Rio Jabuti	JAB1C005	2 <sup>3</sup>	Doce	23	5	0,040	7,61	3,38
Rio Conceição	JAB2E010	2 <sup>3</sup>	Doce	23	7	0,050	8,61	7,16
Rio Jabuti <sup>1</sup>	JAB1D015	2 <sup>3</sup>	Doce	< 1,8	7	0,030	7,90	8,22

<sup>1</sup>Cursos ou corpos de água que variam 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>Classe de qualidade de água estabelecida pela Res. CONAMA 357/2005 (Artigo 42) para corpos de água doce sem meta (enquadramento) homologada.

<sup>4</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.

Classes Águas  
Doces

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







## 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
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	
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	DBO
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	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.

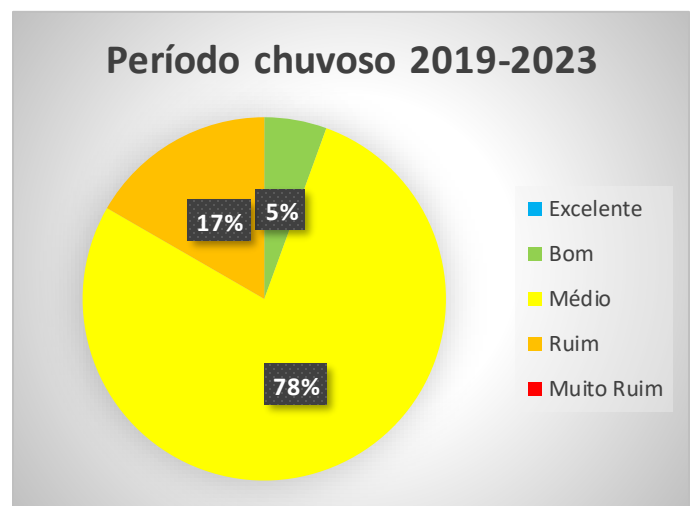
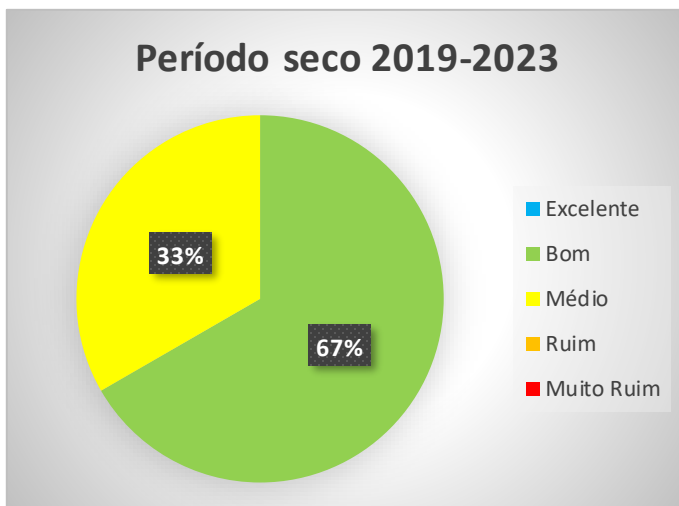
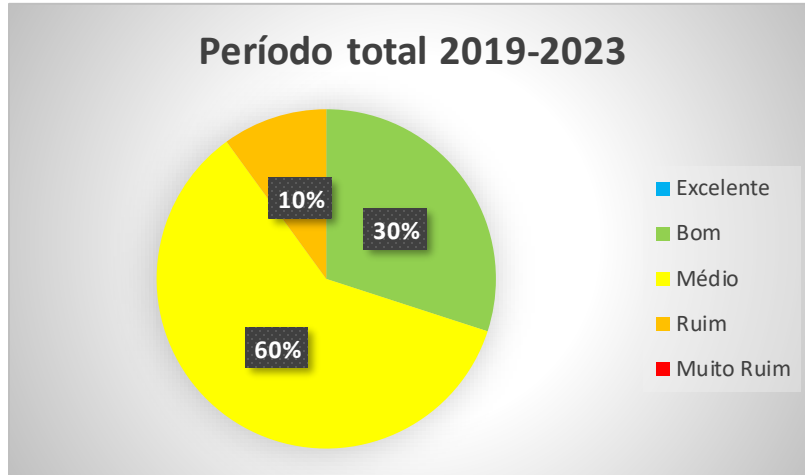
Colif. Termot.: Coliformes Termotolerantes;  
DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio.

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 Benevente





### 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
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	
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	-
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	DBO
JAB1D015	54,75	64,05	89,00		68,66			66,19			65,61	75,76	54,09				77,53	90,97	DBO

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

Legenda:

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

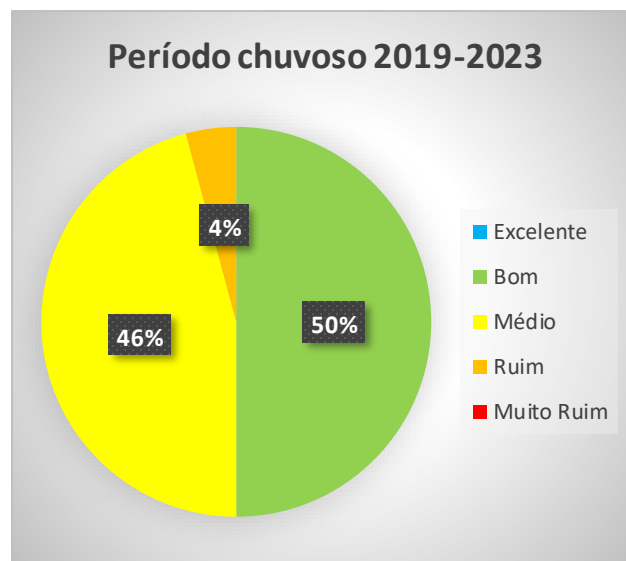
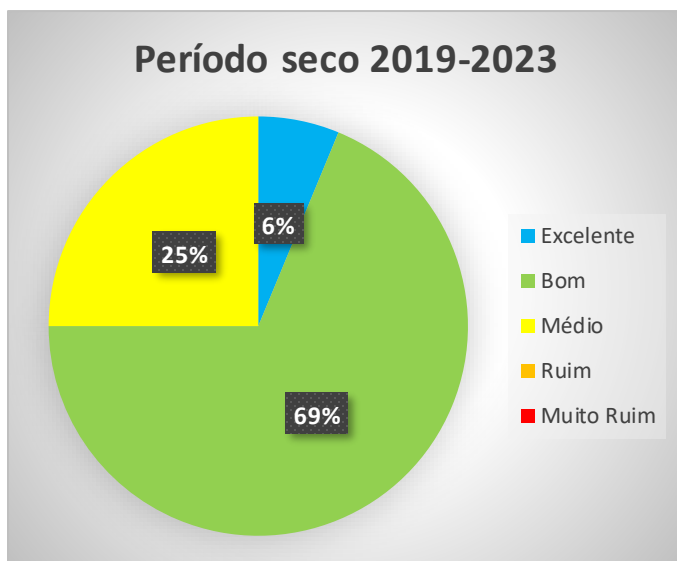
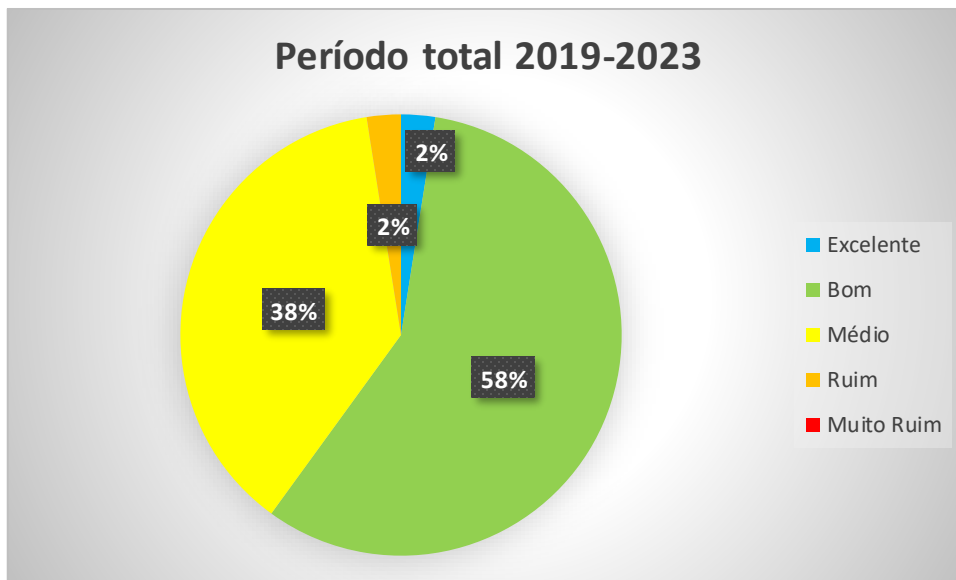
DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio

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



## Histórico do IQA-NSF (2019-2023)

### Região Hidrográfica de Guarapari







## ***Síntese dos resultados***

A partir das definições inicialmente apresentadas para os parâmetros considerados no presente boletim, chamam atenção, na 2ª campanha trimestral de 2023 (outono), os resultados observados de **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)** e **Coliformes Termotolerantes**.

Na **Bacia Hidrográfica do rio Benevente**, junto aos 2 (dois) pontos monitorados neste corpo hídrico, todos os parâmetros evidenciaram **concentrações inferiores à da Classe (Classe 4) estabelecida como meta intermediária de qualidade** (enquadramento) para 2024, não configurando desconformidade.

Na **Região Hidrográfica de Guarapari**, junto a 2 (dois) dos 3(três) pontos monitorados (JAB2E010 e JAB1D015), o parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) evidenciou **concentrações em desacordo** com o limite máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2, para águas doces) para corpos hídricos desprovidos de meta de qualidade (enquadramento). Em relação aos demais parâmetros, não foram constatadas concentrações em desconformidade.

Já com base nos resultados do Índice de Qualidade da Água (IQA), os pontos localizados na Bacia Hidrográfica do rio Benevente foram classificados, respectivamente, nas categorias **boa** (BEN1C005) e **média** (BEN1C010), enquanto 2 (dois) pontos da Região Hidrográfica de Guarapari (JAB1C005, JAB2E010) foram classificados na categoria **boa** e um ponto (JAB1D015) na categoria **excelente**.

Em comparação à campanha anterior, o ponto BEN1C010 se manteve na categoria média do IQA e o BEN1C005 passou de ruim para boa. Os pontos JAB1C005 e JAB2E010 da Região Hidrográfica de Guarapari se mantiveram na mesma categoria (boa), enquanto o ponto JAB1D015 passou da categoria boa para excelente.

Ao longo do tempo, em relação aos pontos da Bacia Hidrográfica do rio Benevente, é possível observar a categoria **média** do IQA em **60%** dos resultados, enquanto a **boa** é observada em **30%** e a **ruim**, em **10%**. 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 5%) e incremento significativo da categoria média (de 33% para 78%)**. 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 **58%** dos resultados, enquanto a **média** é observada em **38%**, 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 69% para 50%) e incremento da categoria média (de 25% 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.

O ponto JAB1D015 (rio Jabuti) apresentou condição salobra em **33%** 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**

**Assessora de Comunicação – ASSCOM**

**KELLY BADARÓ CREMASCO**