



Boletim da Qualidade da Água – BBG03/23

3º 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

Rio Benevente

Foto: Lilia Theodoro Ferreira Souza

agerh
Agência Estadual de
Recursos Hídricos



Bacia Hidrográfica do Rio Benevente e Região Hidrográfica de Guarapari

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.

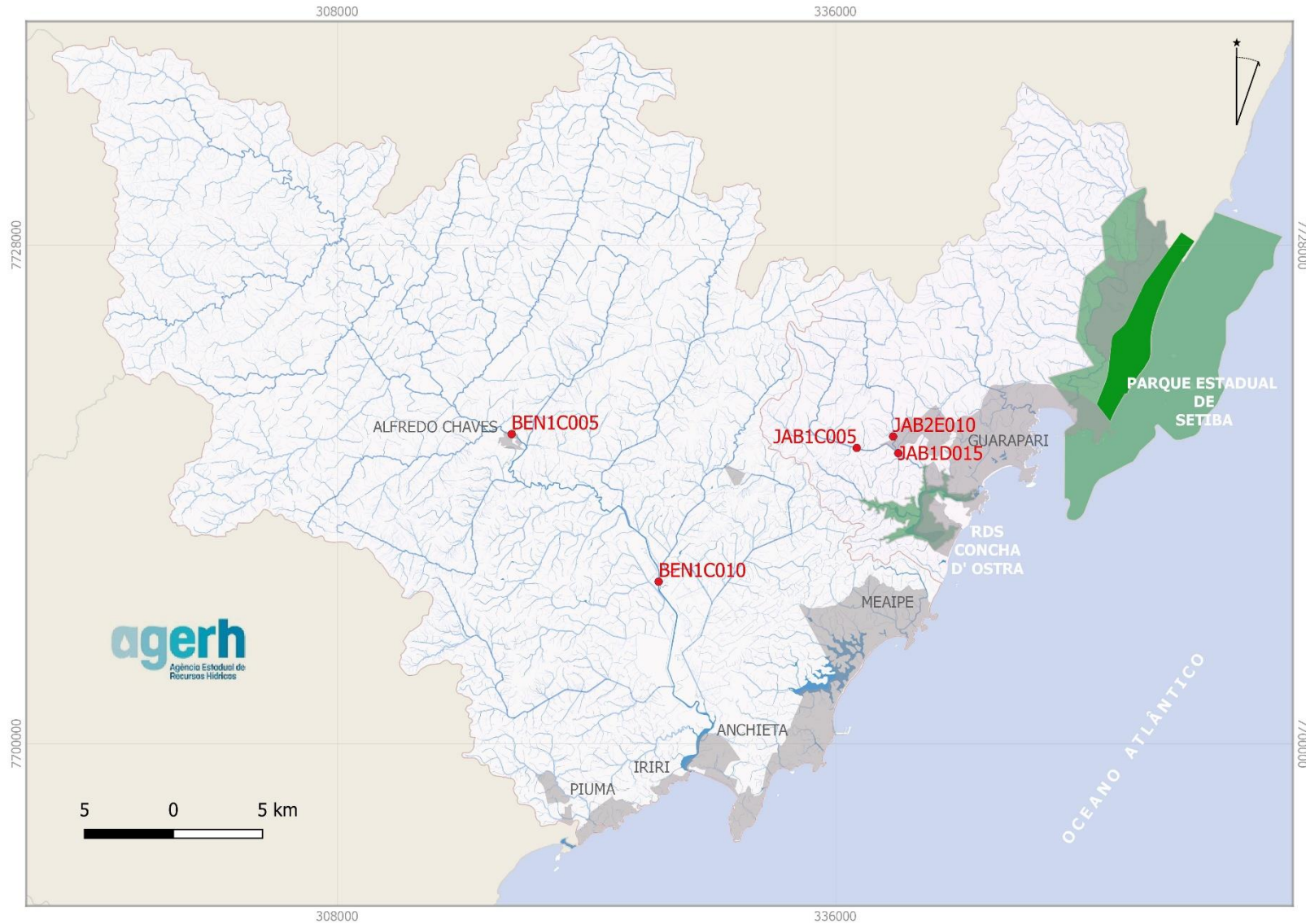
A Bacia Hidrográfica do rio Benevente possui 2 (dois) pontos de monitoramento distribuídos ao longo do rio Benevente.

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 terceira campanha trimestral do ano de 2023 (10/08/2023), 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 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

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: 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 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: 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 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 referido histórico 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 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 – 3º Trimestre de 2023

Corpo Hídrico	Estação de Amostragem	Meta 2024 ² ou Classe ³	Tipologia da água	Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL)	DBO (mg/L)	Fósforo Total – PT ⁴ (mg/L)	Oxigênio Dissolvido - OD (mg/L)	Turbidez ⁵ (UNT)
Rio Benevente	BEN1C005	4 ²	Doce	2400	3	0,010	9,12	36,49
Rio Benevente	BEN1C010	4 ²	Doce	5400	3	0,030	8,15	55,41
Rio Jabuti	JAB1C005	2 ³	Doce	1300	3	0,010	7,57	34,78
Rio Conceição	JAB2E010	2 ³	Doce	9200	5	0,010	8,86	45,66
Rio Jabuti ¹	JAB1D015	2 ³	Doce	160000	6	< 0,010	8,50	47,91

¹Cursos ou corpos de água que variam entre água doce e salobra.

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

³Classe de qualidade de água estabelecida pela Res. CONAMA 357/2005 (Artigo 42) para corpos de água doce sem meta (enquadramento) homologada.

⁴Os 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.

⁵ 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.

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 no trimestre atual
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	
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	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	Colif. Termot.

*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.

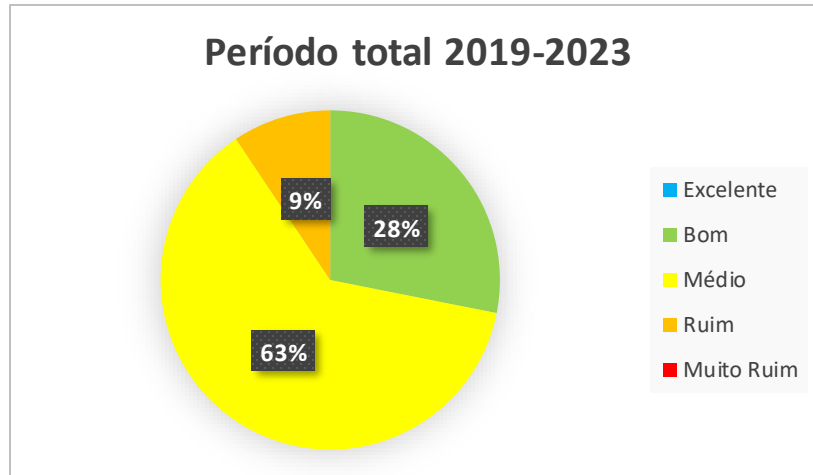
Colif. Termot.: Coliformes Termotolerantes

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

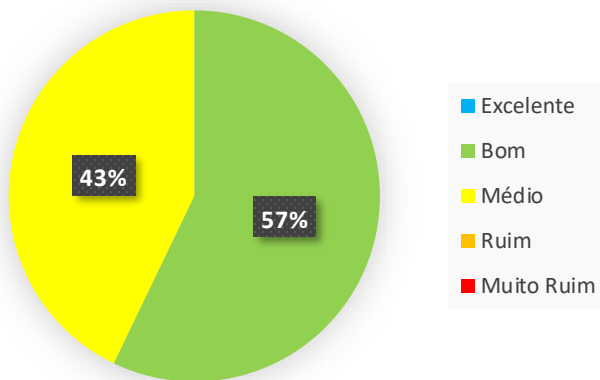


Resultados do IQA-NSF (2019-2023)

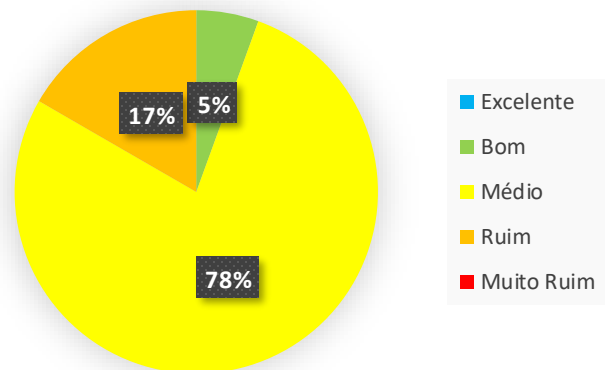
Bacia Hidrográfica do Rio Benevente



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
	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	
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	Colif. Termot.
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	Colif. Termot.
JAB1D015	54,75	64,05	89,00		68,66			66,19			65,61	75,76	54,09				77,53	90,97	51,57	Colif. Termot. e DBO

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

Legenda:

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

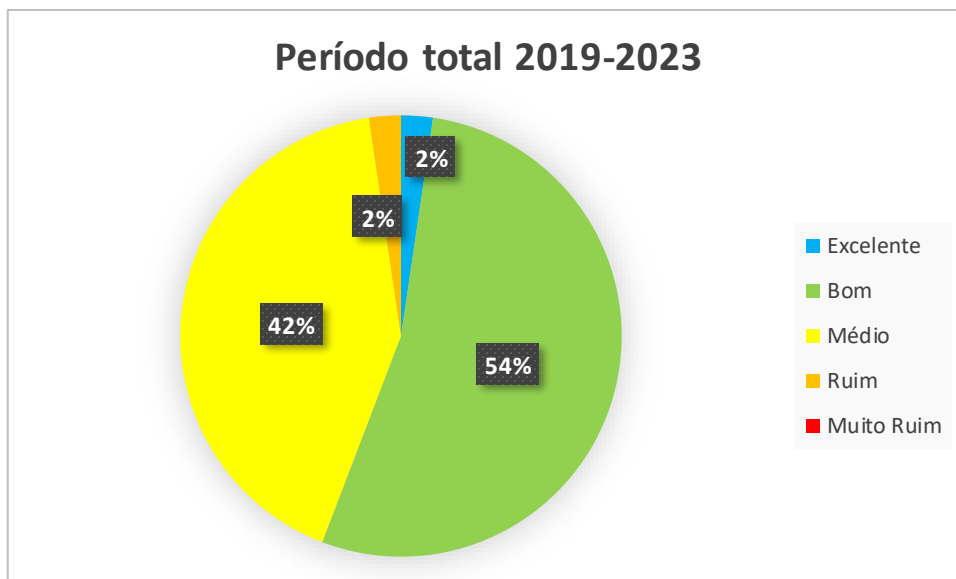
Colif. Termot.: Coliformes Termotolerantes;
DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio.

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

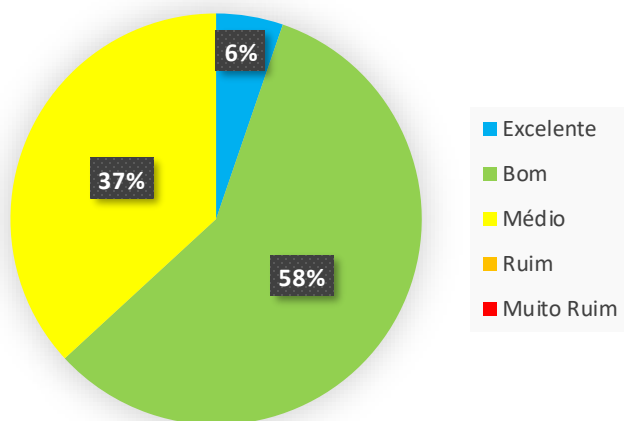


Histórico do IQA-NSF (2019-2023)

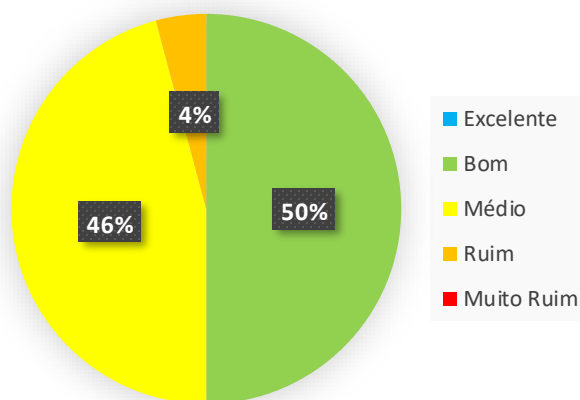
Região Hidrográfica de Guarapari



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), os resultados observados de **Coliformes Termotolerantes**, sobretudo na Região Hidrográfica de Guarapari.

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

Na **Região Hidrográfica de Guarapari**, junto aos 3 (três) pontos monitorados (JAB1C005, JAB2E010 e JAB1D015), o parâmetro Coliformes Termotolerantes 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). Também o parâmetro **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)** evidenciou concentração em desconformidade com o referido limite máximo, junto ao ponto JAB1D015. Em relação aos demais parâmetros, não foram constatadas concentrações em desconformidade.

Já com base nos resultados do Índice de Qualidade da Água (IQA), tanto os pontos localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, quanto aqueles monitorados na Região Hidrográfica de Guarapari, foram classificados na categoria **média**.

Em comparação à campanha anterior, foi possível observar a piora dos pontos BEN1C005, JAB1C005 e JAB2E010 que passaram da categoria boa do IQA para a média, enquanto o ponto JAB1D015 passou da categoria excelente para média. Tal piora possivelmente decorreu, entre outros fatores, da maior precisão dos resultados do parâmetro Coliformes Termotolerantes a partir desta campanha, bem como da ocorrência de chuvas atípicas para este período do ano. O ponto BEN1C010 se manteve na mesma categoria desde a última campanha de 2022.

Ao longo do tempo, em relação aos pontos da Bacia Hidrográfica do rio Benevente, é possível observar a categoria **média** do IQA em **63%** dos resultados, enquanto a **boa** é observada em **28%** 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 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 **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.

O ponto JAB1D015 (rio Jabuti) apresentou condição salobra em **31%** 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