

# BOLETIM DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS DE PERNAMBUCO

**Nº 19**  
**PE- 2022**

**GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

***Paulo Henrique Saraiva Câmara***

*Governador*

**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS HÍDRICOS**

***Fernandha Batista Lafayette***

*Secretária*

**SECRETARIA EXECUTIVA DE RECURSOS HÍDRICOS**

***Simone Rosa da Silva***

*Secretária Executivo*

**AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA**

***Suzana Maria Gico Lima Montenegro***

*Diretora-Presidente*

**DIRETORIA DE REGULAÇÃO E MONITORAMENTO**

***Maria Crystianne Fonseca Rosal***

*Diretora*

**GERÊNCIA DE MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO**

***Micaella R. Falcão de Moura***

*Gerente*

***Gilberto Queiroz de Lima Filho***

*Coordenador do setor de Qualidade de Água*

***Cícero Antônio da Silva, Silvania Maria da Silva e Jorge Benedito da Silva***

*Técnicos em Hidrometeorologia*

***Rayanne do Nascimento Silva***

*Estagiária*

Análise laboratorial: ***Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH e ITEP***

## APRESENTAÇÃO

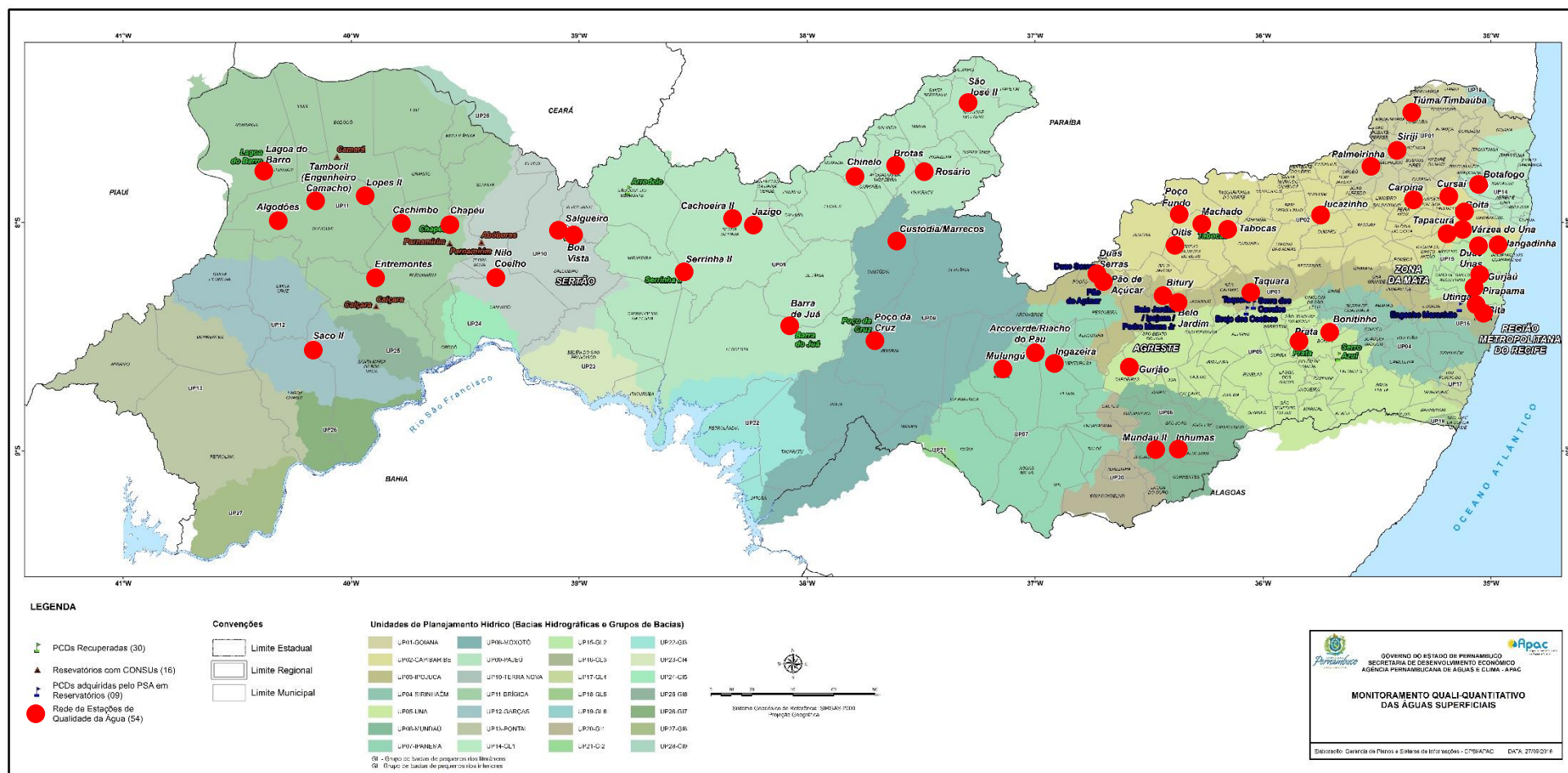
Este boletim contempla o Monitoramento de Qualidade das Águas de 54 Reservatórios de Pernambuco, que totalizam 3.025,97 hm<sup>3</sup>, correspondendo a 94,8% da capacidade atual de acumulação de água do Estado. Destes reservatórios, 16 estão localizados na Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata, 15 na região do Agreste e 21 na região do Sertão. As coletas de água foram realizadas entre 105/08/2021 a 26/10/2021.

Atualmente, são coletados e analisados 20 parâmetros, com uma periodicidade trimestral, necessários para cálculo dos índices e indicadores de qualidade da água bruta. Abaixo seguem os parâmetros cujos valores serão apresentados:

- **Índice de Qualidade das Águas (IQA):** é um índice que une parâmetros que interferem na qualidade da água para preservação da biota aquática e que interferem na qualidade para o consumo humano. Ele foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados são: Coliformes Fecais (NMP/100mL), pH, DBO (mg/L), Nitrogênio Total (mg/L), Fósforo Total (mg/L), Afastamento da Temperatura de Equilíbrio (°C), Turbidez (UNT), Resíduo Total (mg/t), Porcentagem do Oxigênio Dissolvido de Saturação (%).
- **Índice de Estado Trófico (IET):** classifica os corpos de água em diferentes graus de trofia, avaliando a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo do fitoplâncton. O parâmetro utilizado para o cálculo deste índice é o Fósforo Total (µg/L). Os corpos d'água são assim classificados: *Ultraoligotrófico*– produtividade primária (surgimento de algas e microrganismos) muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água; *Oligotrófico*–baixa produtividade primária e concentrações de nutrientes, não ocorrendo interferências indesejáveis sobre os usos da água; *Mesotrófico*–produtividade primária intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis na maioria dos casos; *Eutrófico*–alta produtividade primária em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos; *Supereutrófico*–alta produtividade primária em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos; *Hipereutrófico*–afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.
- **Teste de Ecotoxicidade Aguda ou Teste de Toxicidade Aguda (TTA):** visam avaliar se a água analisada tem algum agente tóxico que provoque efeito nocivo agudo aos organismos.
- **Risco de salinização:** risco de salinização do solo devido à utilização de água do manancial para irrigação. O parâmetro utilizado é a condutividade elétrica (µS/cm a 25°C).

- **Contagem de cianobactérias (Cel/ml):** No meio aquático, as cianobactérias são um dos componentes das comunidades algais, também conhecidas como fitoplâncton, responsáveis pela cor esverdeada da água quando em altas densidades. Por ser de produção rápida e de ciclo de vida curto, o fitoplâncton indica mais rapidamente as alterações ambientais decorrentes da ação humana ou não. Assim como no meio terrestre, os principais produtores são os vegetais superiores. No meio aquático são estes seres microscópicos os principais produtores de oxigênio e matéria orgânica. As cianobactérias, por terem vantagens competitivas tais como simplicidade morfológica, baixos requerimento de luz e energia, fixação de nitrogênio atmosférico, acabam por ter presença expressiva em águas impactadas pelo uso e ocupação do espaço na bacia hidrográfica. Deste modo, a contagem de cianobactérias constitui-se de um importante parâmetro para o monitoramento de reservatórios, haja vista seu potencial como bioindicador. Quanto maior a concentração de cianobactérias, mais inferior a qualidade. Para efeitos de análise quantitativa, utilizou-se a Resolução CONAMA Nº 357/2005, que estabelece classes conforme limites de concentração versus múltiplos usos da água. A Classe 1 indica qualidade superior para usos pretensos em relação à da Classe 2, que por sua vez é superior à Classe 3.
  - *Classe 1:* águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; à proteção das comunidades aquáticas
  - *Classe 2:* águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; à aquicultura e à atividade de pesca.
  - *Classe 3:* águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.
- Avaliação da **contagem de cianobactérias** segundo a Portaria de Consolidação nº 888, de 04 de maio de 2021, Anexo XX, do Ministério da Saúde.

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS - PONTOS DE COLETA





## RESULTADOS DO MONITORAMENTO

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Data da coleta	IET - Clorofila	IET valor	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagm de cianobactérias
RMR e Zona da Mata	Goiana	GO-58	Siriji	Vicência	17.260	10/08/2021	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	-	121432
	Goiana	GO-70	Palmeirinha	Bom Jardim	6.500	11/08/2021	68	HIPEREUTRÓFICO	MÉDIO	-	305551
	Goiana	GO-90	Tiúma/Timbaúba	Timbaubá	6.109	10/08/2021	61	EUTRÓFICO	BAIXO	50,2	26826
	Capibaribe	CB-54	Goitá	Paudalho	52.535	30/08/2021	52	MESOTRÓFICO	MÉDIO	1,6	106269
	Capibaribe	CB-65	Tapacurá	São Lourenço da Mata	104.870	20/10/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	29,6	57099
	Capibaribe	CB-67	Várzea do Una	São Lourenço da Mata	9.270	26/10/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	18,6	156
	Capibaribe	CB-38	Cursaí	Paudalho	13.033	30/08/2021	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	-	18274
	Capibaribe	CB-13	Carpina	Lagoa do Carro	255.369	21/10/2021	59	MESOTRÓFICO	BAIXO	13,1	37869
	GL1	BF-05	Botafogo	Igarassu	27.689	05/08/2021	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	4,7	128836
	GL2	TJ-30	Jangadinha	Jaboatão dos Guararapes	-	14/10/2021	60	EUTRÓFICO	BAIXO	-	4192
	GL2	JB-29	Duas Unas	Jaboatão dos Guararapes	15.709	14/10/2021	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	35,0	1032
	GL2	PP-53	Pirapama	Cabo de Santo Agostinho	58.435	19/10/2021	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	68,1	2236
	GL2	PP-66	Gurjaú	Cabo de Santo Agostinho	1.063	19/10/2021	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	100,7	3006
	GL2	MA-06	Bitá	Cabo de Santo Agostinho	2.779	30/08/2021	70	HIPEREUTRÓFICO	BAIXO	13,2	251231
	Una	UN-40	Serro Azul	Palmares	303.120	26/10/2021	65	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	6,2	12700

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Data da coleta	IET - Clorofila	IET - Ambiente léntico	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias
	Capibaribe	CB-07	Jucazinho	Surubim	204.820	13/10/2021	57	MESOTRÓFICO	MÉDIO	29,0	13736
	Capibaribe	CB-05	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	Caruaru	13.600	06/10/2021	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	99,6	54561
	Capibaribe	CB-02	Poço Fundo	Santa Cruz do Capibaribe	10.600	05/10/2021	66	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	50,9	73993
	Ipojuca	IP-43	Taquara	Caruaru	1.347	06/10/2021	59	MESOTRÓFICO	BAIXO	33,9	10757

Categoria (Estado Trófico)	ULTRAOLIGOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO
Ponderação	IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

Contagem de células de Cianobactérias	Resolução CONAMA Nº 357/2005		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3
	≤20.000	≤50.000	≤100.000, dessedentação de animais ≤50.000

## SÍNTESE DOS RESULTADOS

## **RMR e Zona da Mata**

Mais da metade dos reservatórios, 66 %, estiveram mesotróficos ou em condições de eutrofia abaixo deste nível quanto ao IET para a clorofila a. Isto indica que quanto ao IET estes reservatórios estiveram com suas águas em regulares ou boas condições. Ainda para o estado trófico, um terço dos reservatórios estiveram eutróficos ou acima deste nível devido aos elevados valores de biomassa algal.

Quanto à presença de cianobactérias, metade dos reservatórios estiveram com concentrações abaixo dos limites da Classe 1 da resolução CONAMA Nº 357. Três reservatórios tiveram concentrações de cianobactérias correspondentes à Classe 2. Por fim os reservatórios Goitá, Palmeirinha, Goitá, Botafogo e Bitá (33%) tiveram as maiores densidades, todos acima de 50.000 indivíduos/ml, considerado Classe 3 de acordo com a resolução considerada. Logo, há indicativo de que mais da metade dos reservatórios excederam 10.000 células mL<sup>-1</sup>.

Quanto ao risco de salinidade do solo, a maioria dos reservatórios esteve com risco baixo de salinização do solo. Apenas os reservatórios de Goitá e Palmeirinha tiveram risco médio de salinização do solo, quando da utilização de suas águas para irrigação.

## **Agreste**

Quanto ao IET , dos reservatórios monitorados, um esteve supereutrófico (Poço Fundo) e os demais mesotróficos. O risco de salinidade variou entre baixo e médio para os reservatórios. Quanto à presença de cianobactérias os



reservatórios de Tabocas e Poço Fundo estiveram com concentrações correspondentes à classe 2; e Jucazinho e Taquara, com concentrações dentro dos limites da classe 1.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados consistem em análises da água bruta, de modo que todos os reservatórios podem ser utilizados para abastecimento humano, desde que a água receba tratamento adequado. Ainda para fins de consumo humano e padrão de potabilidade Conforme a Portaria de Consolidação nº 888, de 04 de maio de 2021, Anexo XX, do Ministério da Saúde, o monitoramento das cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, deve ser trimestral quando o número de células for inferior ou igual a 10.000 células mL<sup>-1</sup>, e semanal, quando o número de cianobactérias exceder este valor. Segundo essa Portaria: “Quando a densidade de cianobactérias exceder 20.000 células/ml, deve-se realizar análise de cianotoxinas na água do manancial, no ponto de captação, com frequência no mínimo semanal.” (Art. 43, § 2º).