



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

**Nº 17**  
**PE- 2021**

**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 e Silvania Maria da Silva***

*Técnicos em Hidrometeorologia*

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

## APRESENTAÇÃO

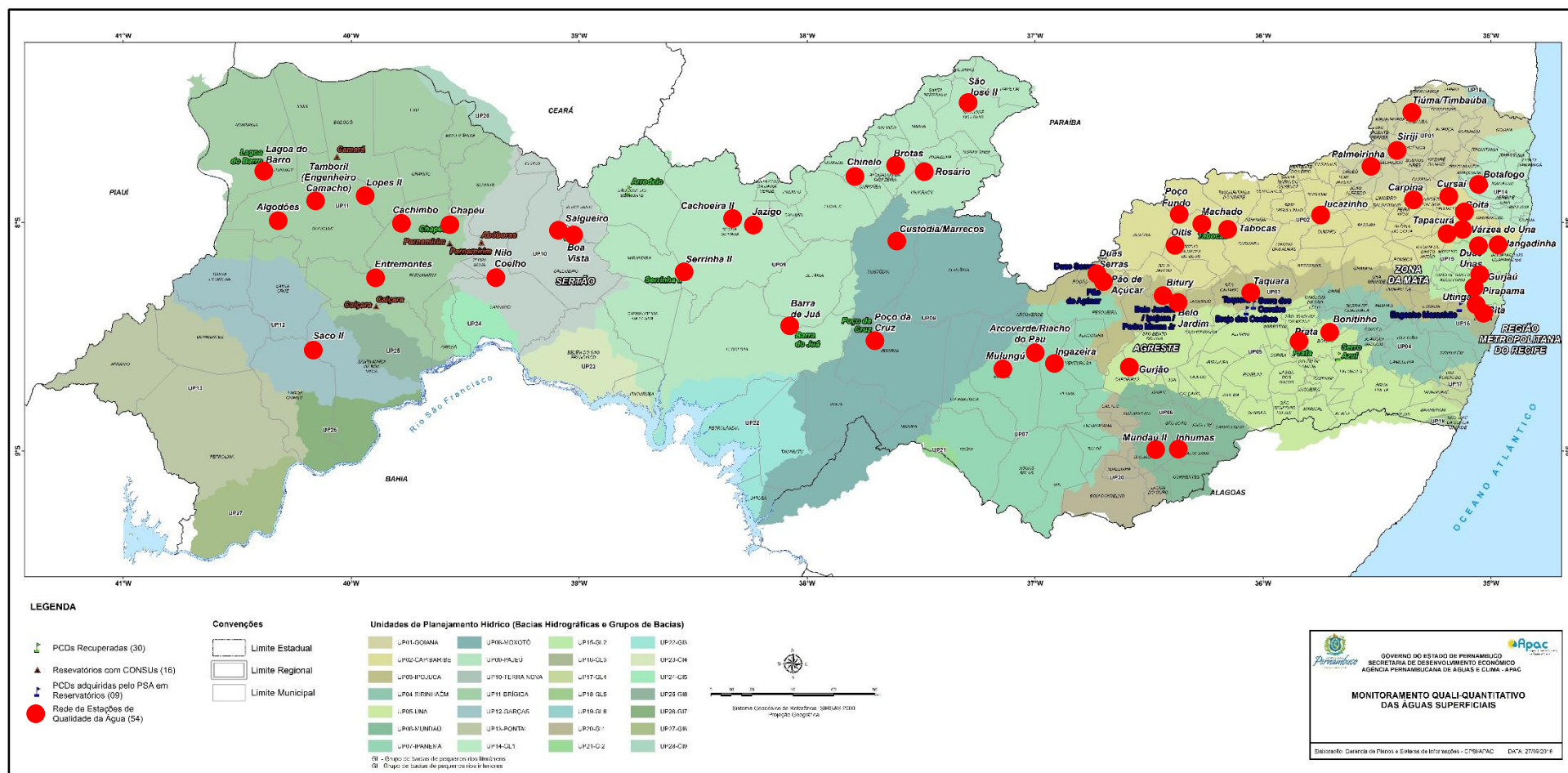
Este Boletim apresenta o Monitoramento de Qualidade das Águas de 54 Reservatórios de Pernambuco, que totalizam 3.025,97 hm<sup>3</sup>, correspondendo a 94,8% da capacidade atual de acumulação de água do Estado. Destes reservatórios, 16 estão localizados na Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata, 15 na região do Agreste e 21 na região do Sertão. As coletas de água foram realizadas entre 09/02/2021 a 04/05/2021.

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 (%)	Contagem de cianobactérias
RMR e Zona da Mata	Goiana	GO-58	Siriji	Vicência	17.260	10/02/2021	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	0,0	13075
	Goiana	GO-70	Palmeirinha	Bom Jardim	6.500	10/02/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	0,0	0
	Goiana	GO-90	Tiúma/Timbaúba	Timbaubá	6.109	10/02/2021	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	50,2	1996
	Capibaribe	CB-54	Goitá	Paudalho	52.535	25/02/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	MÉDIO	1,6	91
	Capibaribe	CB-65	Tapacurá	São Lourenço da Mata	104.870	15/04/2021	70	HIPEREUTRÓFICO	MÉDIO	29,6	465343
	Capibaribe	CB-67	Várzea do Una	São Lourenço da Mata	9.270	14/04/2021	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	18,6	23846
	Capibaribe	CB-38	Cursai	Paudalho	13.033	25/02/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	0,0	4851
	Capibaribe	CB-13	Carpina	Lagoa do Carro	255.369	14/04/2021	53	MESOTRÓFICO	ALTO	13,1	42098
	Capibaribe	CB-03	Machado	Brejo da Madre de Deus	1.597	06/04/2021	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	37,3	12197
	GL1	BF-05	Botafogo	Igarassu	27.689	10/02/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	4,7	200
	GL2	TJ-30	Jangadinha	Jaboatão dos Guararapes	-	13/04/2021	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	0,0	53302
	GL2	JB-29	Duas Unas	Jaboatão dos Guararapes	15.709	13/04/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	35,0	415435
	GL2	PP-53	Pirapama	Cabo de Santo Agostinho	58.435	22/04/2021	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	68,1	33670
	GL2	PP-66	Gurjaú	Cabo de Santo Agostinho	1.063	22/04/2021	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	100,7	57592
	GL2	MA-06	Bitá	Cabo de Santo Agostinho	2.779	24/02/2021	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	13,2	2942
	GL2	MA-02	Utinga	Cabo de Santo Agostinho	9.407	24/02/2021	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	10,3	34706
	Una	UN-40	Serro Azul	Palmares	303.120	27/04/2021	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	6,2	3913

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 lêntico	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias
Agreste	Capibaribe	CB-27	Oitis	Brejo da Madre de Deus	3.404	06/04/2021	61	EUTRÓFICO	MÉDIO	43,5	46120
	Capibaribe	CB-07	Jucazinho	Surubim	204.820	14/04/2021	60	EUTRÓFICO	MÉDIO	29,0	40473
	Capibaribe	CB-05	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	Caruaru	13.600	07/04/2021	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	99,6	13996
	Capibaribe	CB-02	Poço Fundo	Santa Cruz do Capibaribe	10.600	06/04/2021	60	EUTRÓFICO	MÉDIO	50,9	14747
	Ipanema	IN-19	Ingazeira	Venturosa	4.800	06/04/2021	63	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	58,3	13615
	Ipanema	IN-30	Arcoverde/Riacho do Pau	Pedra	14.454	06/04/2021	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	67,4	9901
	Ipanema	IN-36	Mulungu	Buíque	1.280	06/04/2021	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	59,7	8450
	Ipojuca	IP-43	Taquara	Caruaru	1.347	08/04/2021	60	EUTRÓFICO	BAIXO	33,9	26489
	Ipojuca	IP-36	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	Belo Jardim	29.335	04/05/2021	60	EUTRÓFICO	BAIXO	104,0	79652
	Ipojuca	IP-15	Bitury/Severino Guerra	Belo Jardim	16.410	04/05/2021	57	MESOTRÓFICO	MÉDIO	16,9	82328
	Ipojuca	IP-05	Pão de Açúcar	Pesqueira	34.230	04/05/2021	54	MESOTRÓFICO	ALTO	0,0	17937
	Mundaú	MU-88	Mundaú II/Cajueiro	Garanhuns	19.283	09/03/2021	67	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	82,6	809589
	Mundaú	MU-54	Inhumas	Garanhuns	7.872	09/03/2021	61	EUTRÓFICO	BAIXO	65,9	19151
	Una	UN-33	Bonitinho	Bonito	1.836	27/04/2021	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	62,1	18248
	Una	UN-17	Prata	Bonito	39.544	27/04/2021	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	65,0	51011
	Una	UN-03	Gurjão	São Bento do Una	3.847	09/03/2021	54	MESOTRÓFICO	MÉDIO	74,9	36287
Una	UN-22	Pau Ferro	Quipapá	12.175	27/04/2021	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	105,8	23103	

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Data da coleta	IET - Clorófila	IET - Ambiente léntico	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias
Sertão	Brígida	BR-31	Cachimbo	Parnamirim	31.207	10/02/2021	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	17,2	120
	Brígida	BR-10	Chapéu	Parnamirim	188.000	10/02/2021	65	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	16,6	22809
	Brígida	BR-27	Lopes II	Bodocó	23.935	10/02/2021	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	56,3	1425
	Brígida	BR-53	Algodões	Ouricuri	58.481	09/02/2021	59	EUTRÓFICO	MÉDIO	16,5	5443
	Brígida	BR-45	Lagoa do Barro	Trindade	22.947	09/02/2021	61	EUTRÓFICO	MÉDIO	63,0	99413
	Brígida	BR-64	Entremontes	Parnamirim	339.333	23/02/2021	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	5,0	9715
	Brígida	BR-60	Eng.Camacho / Tamboril	Ouricuri	27.664	09/02/2021	62	EUTRÓFICO	MÉDIO	4,2	25142
	Garça	GA-05	Saco II	Santa Maria da Boa Vista	123.523	23/02/2021	59	EUTRÓFICO	BAIXO	0,0	9578
	Moxotó	MO-22	Custódia / Marrecas	Custódia	21.623	03/03/2021	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	0,0	91
	Moxotó	MO-31	Eng. Francisco Sabóia / Poço da C	Ibimirim	483.716	02/03/2021	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	54,7	30714
	Pajeú	PJ-25	Rosário	Iguaracy	37.010	07/04/2021	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	70,3	6467
	Pajeú	PJ-28	Brotas	Afogados da Ingazeira	19.639	07/04/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	64,8	0
	Pajeú	PJ-73	Serrinha II	Serra Talhada	311.080	02/03/2021	65	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	85,9	304293
	Pajeú	PJ-15	São José II	São Jose do Egito	7.152	07/04/2021	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	46,7	25971
	Pajeú	PJ-61	Cachoeira II	Serra Talhada	21.031	03/03/2021	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	67,7	4147
	Pajeú	PJ-79	Barra de Juá	Floresta	59.518	02/03/2021	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	12,1	31233
	Pajeú	PJ-38	Chinelo	Carnaíba	2.171	07/04/2021	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	73,9	21087
	Pajeú	PJ-53	Jazigo	Serra Talhada	15.543	03/03/2021	61	EUTRÓFICO	BAIXO	58,7	91
	Terra Nova	TN-32	Boa Vista	Salgueiro	16.448	24/02/2021	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	5,8	545
	Terra Nova	TN-32	Salgueiro	Salgueiro	14.698	24/02/2021	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	5,8	545
Terra Nova	TN-48	Nilo Coelho / Terra Nova	Terra Nova	22.710	24/02/2021	59	MESOTRÓFICO	BAIXO	24,7	11768	

\*Sem resultado de análise de clorofila a.

\*\*Sem resultado de parâmetro necessário para cálculo.



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

## SÍNTESE DOS RESULTADOS

### RMR e Zona da Mata

A maioria dos reservatórios estiveram mesotróficos quanto ao IET para a clorofila **a**. Ainda em termos de clorofila 35% dos reservató estiveram com boa qualidade, entre oligotróficos e ultraoligotróficos. Apenas o reservatório de Tapacurá esteve hipereutrófico, devido aos elevados valores de biomassa algal.

Quanto ao risco de salinidade do solo, a maioria dos reservatórios, a maioria esteve com risco baixo de salinização do solo. Os reservatórios de Goitá e Tapacurá apresentaram risco médio de salinização do solo. Apenas no reservatório de Carpina esteve com altos níveis de condutividade, resultando em alto risco de salinização do solo.

Quanto à presença de cianobactérias, praticamente 50% dos reservatórios estiveram com concentrações abaixo dos limites da Classe 1 da resolução CONAMA Nº 357. Seis reservatórios tiveram concentrações de cianobactérias acima

da Classe 2. Os reservatórios de Duas Unas e Tapacurá estiveram com concentrações de cianobactérias acima dos limites da Classe 3 da resolução.

### **Agreste**

Quanto ao IET aproximadamente 50% dos reservatórios do Agreste estiveram mesotróficos, e um deles, Pau Ferro na bacia do Una em Quipapá esteve oligotrófico. O restante dos reservatórios estiveram eutrofizados, destacando-se o reservatório de Mundaú II no município de Garanhuns, que esteve supereutrófico de acordo com os valores de clorofila a registrado na mostra.

Mais de 50% dos reservatórios estiveram com níveis de condutividade em suas águas que indicaram baixo potencial de salinização do solo. Apenas o reservatório de Pão de Açúcar esteve com alto potencial de salinização do solo em suas águas.

Quanto à presença de cianobactérias 9 reservatórios, mais de 50%, estiveram com concentrações acima dos limites estabelecidos na Classe 2, destacando-se o reservatório de Mundaú II, que ultrapassou os limites da Classe 3 da resolução.

### **Sertão**

Para o IET os reservatórios Lopes II estiveram oligotróficos, do restante 66% dos reservatórios estiveram mesotróficos. Seis reservatórios estiveram com condições eutróficas ou acima deste nível, com destaque para os reservatórios de Serrinha II e Chapéu, que tiveram os maiores níveis de eutrofia.

A maioria dos reservatórios estiveram com baixo risco de salinização do solo, e apenas 3 deles estiveram com risco médio quanto a este potencial.

Quanto à presença e quantitativo de células de cianobactérias, 38% dos reservatórios ultrapassaram 20.000 células/ml. Destaca-se o reservatório de Serrinha II na bacia Pajeú em Serra Talhada, que teve concentrações acima dos limites da Classe 3 da resolução CONAMA. Em contraponto destaca-se também o reservatório Brotas, que não teve registro detectável de células de cianobactérias, corroborando com seu baixo nível de eutrofia, indicando uma boa qualidade da água para este índice. As cianobactérias possuem vantagens competitivas com as outras espécies do fitoplâncton, de modo que, em condições favoráveis, sua presença é facilmente potencializada com densidades expressivas valores consideráveis da clorofila a, devido à seu potencial de proliferação de biomassa algal.

## 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).