

BOLETIM DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS DE PERNAMBUCO

Nº 20
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

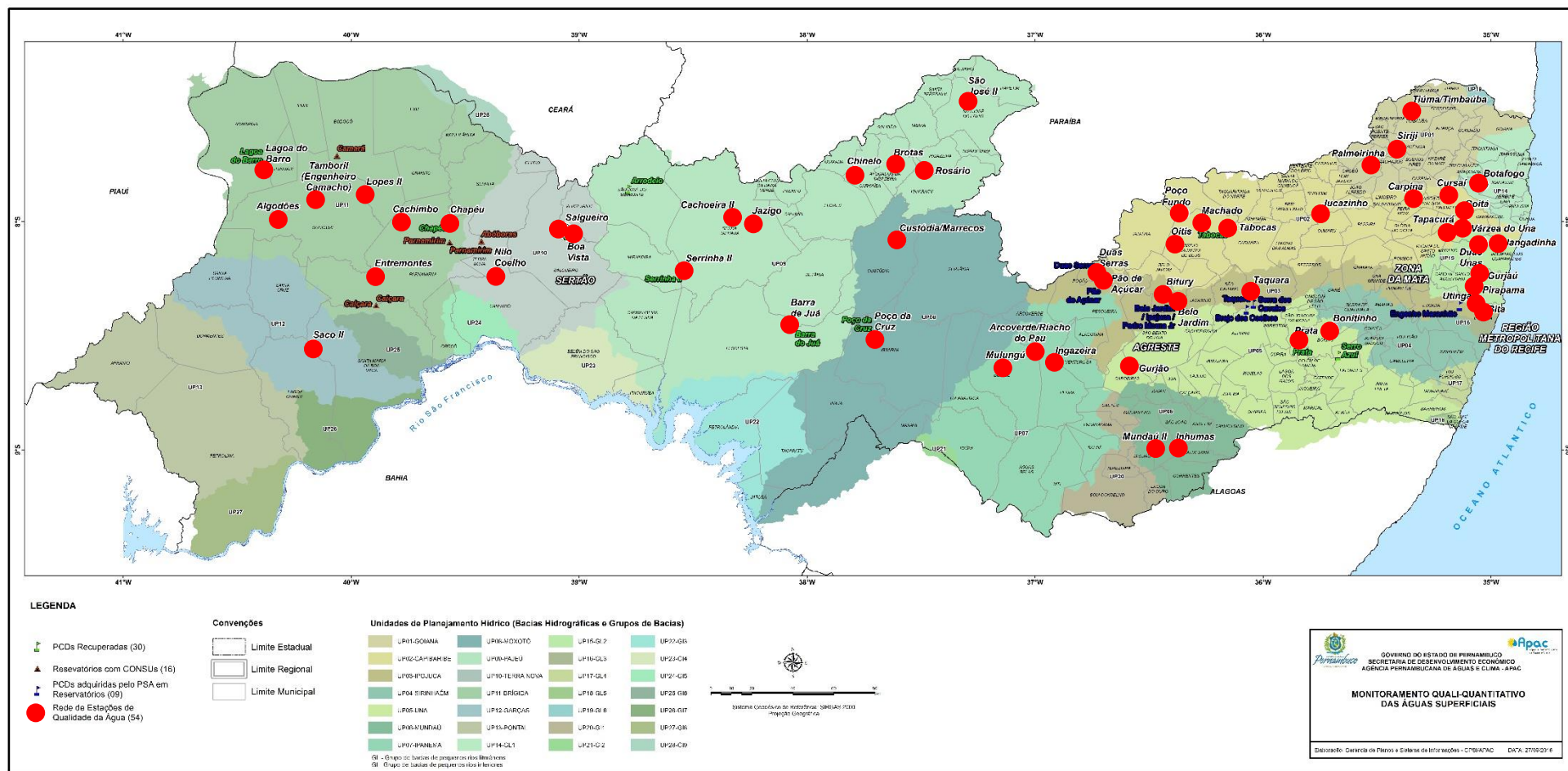
Este boletim contempla o Monitoramento de Qualidade das Águas de 54 Reservatórios de Pernambuco, que totalizam 3.025,97 hm³, correspondendo a 94,8% da capacidade atual de acumulação de água do Estado. Destes reservatórios, 16 estão localizados na Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata, 15 na região do Agreste e 21 na região do Sertão. As coletas de água foram realizadas entre 09/11/2021 a 17/05/2022.

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 ³ m ³)	Data da coleta	IET - Clorófila	IET valor	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias
RMR e Zona da Mata	Goiana	GO-58	Siriji	Vicência	17.260	10/11/2021	51	OLIGOTRÓFICO	ALTO	-	25767
	Goiana	GO-70	Palmeirinha	Bom Jardim	6.500	11/11/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	MÉDIO	-	0
	Goiana	GO-90	Tiúma/Timbaúba	Timbaubá	6.109	10/11/2021	59	EUTRÓFICO	BAIXO	50,2	7465
	Capibaribe	CB-54	Goitá	Paudalho	52.535	23/11/2021	60	EUTRÓFICO	MÉDIO	1,6	1037
	Capibaribe	CB-65	Tapacurá	São Lourenço da Mata	104.870	09/02/2022	-	-	MÉDIO	29,6	0
	Capibaribe	CB-67	Várzea do Una	São Lourenço da Mata	9.270	09/02/2022	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	18,6	0
	Capibaribe	CB-38	Cursaí	Paudalho	13.033	23/11/2021	52	MESOTRÓFICO	BAIXO	0,0	0
	Capibaribe	CB-13	Carpina	Lagoa do Carro	255.369	18/01/2022	60	EUTRÓFICO	BAIXO	13,1	2994
	Capibaribe	CB-03	Machado	Brejo da Madre de Deus	1.597	11/01/2022	61	EUTRÓFICO	ALTO	37,3	3693
	GL1	BF-05	Botafogo	Igarassu	27.689	09/11/2021	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	4,7	1.097
	GL2	TJ-30	Jangadina	Jaboatão dos Guararapes	-	18/01/2022	60	EUTRÓFICO	MÉDIO	-	8372
	GL2	JB-29	Duas Unas	Jaboatão dos Guararapes	15.709	18/01/2022	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	35,0	348
	GL2	PP-53	Pirapama	Cabo de Santo Agostinho	58.435	08/02/2022	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	68,1	1944
	GL2	PP-66	Gurjaú	Cabo de Santo Agostinho	1.063	08/02/2022	-	-	BAIXO	100,7	0
	GL2	MA-06	Bitá	Cabo de Santo Agostinho	2.779	23/11/2021	65	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	13,2	23574
	GL2	MA-02	Utinga	Cabo de Santo Agostinho	9.407	23/11/2021	51	OLIGOTRÓFICO	MÉDIO	10,3	207
	Una	UN-40	Serro Azul	Palmares	303.120	01/02/2022	-	-	BAIXO	6,2	3732

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 ³ m ³)	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	11/01/2022	69	HIPEREUTRÓFICO	ALTO	43,5	571
	Capibaribe	CB-07	Jucazinho	Surubim	204.820	18/01/2022	56	MESOTRÓFICO	MÉDIO	29,0	6390
	Capibaribe	CB-05	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	Caruaru	13.600	11/01/2022	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	99,6	1983
	Capibaribe	CB-02	Poço Fundo	Santa Cruz do Capibaribe	10.600	11/01/2022	66	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	50,9	571
	Ipanema	IN-19	Ingazeira	Venturosa	4.800	04/01/2022	63	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	58,3	12247
	Ipanema	IN-30	Arcoverde/Riacho do Pau	Pedra	14.454	04/01/2022	60	EUTRÓFICO	BAIXO	67,4	18566
	Ipanema	IN-36	Mulungu	Buíque	1.280	04/01/2022	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	59,7	1258
	Ipojuca	IP-43	Taquara	Caruaru	1.347	12/01/2022	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	33,9	0
	Ipojuca	IP-36	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	Belo Jardim	29.335	02/02/2022	-	-	ALTO	104,0	15686
	Ipojuca	IP-15	Bitury/Severino Guerra	Belo Jardim	16.410	02/02/2022	-	-	-	16,9	1996
	Ipojuca	IP-05	Pão de Açúcar	Pesqueira	34.230	02/02/2022	-	-	MÉDIO	-	2061
	Mundaú	MU-88	Mundaú II/Cajueiro	Garanhuns	19.283	15/12/2021	69	HIPEREUTRÓFICO	BAIXO	82,6	42322
	Mundaú	MU-54	Inhumas	Garanhuns	7.872	15/12/2021	64	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	65,9	0
	Una	UN-33	Bonitinho	Bonito	1.836	12/01/2022	60	EUTRÓFICO	BAIXO	62,1	882
	Una	UN-17	Prata	Bonito	39.544	12/01/2022	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	65,0	16111
	Una	UN-03	Gurjão	São Bento do Una	3.847	14/12/2021	52	OLIGOTRÓFICO	MÉDIO	74,9	0
Una	UN-22	Pau Ferro	Quipapá	12.175	12/01/2022	52	MESOTRÓFICO	BAIXO	105,8	17	

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 ³ m ³)	Data da coleta	IET - Clorófila	IET - Ambiente lêntico	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias
Sertão	Brígida	BR-31	Cachimbo	Parnamirim	31.207	10/11/2021	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	17,2	3369
	Brígida	BR-10	Chapéu	Parnamirim	188.000	09/11/2021	66	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	16,6	36.249
	Brígida	BR-27	Lopes II	Bodocó	23.935	09/11/2021	62	EUTRÓFICO	BAIXO	56,3	35367
	Brígida	BR-53	Algodões	Ouricuri	58.481	10/11/2021	60	EUTRÓFICO	MÉDIO	16,5	8826
	Brígida	BR-45	Lagoa do Barro	Trindade	22.947	10/11/2021	61	EUTRÓFICO	MÉDIO	63,0	11978
	Brígida	BR-64	Entremontes	Parnamirim	339.333	17/11/2021	62	EUTRÓFICO	BAIXO	5,0	2734
	Brígida	BR-60	Eng.Camacho / Tamboril	Ouricuri	27.664	10/11/2021	63	EUTRÓFICO	BAIXO	4,2	36870
	Garça	GA-05	Saco II	Santa Maria da Boa Vista	123.523	17/11/2021	60	EUTRÓFICO	MÉDIO	-	4238
	Moxotó	MO-22	Custódia / Marrecas	Custódia	21.623	09/12/2021	-	-	BAIXO	-	2281
	Moxotó	MO-31	Eng. Francisco Sabóia / Poço da C	Ibimirim	483.716	09/12/2021	63	EUTRÓFICO	BAIXO	54,7	1837
	Pajeú	PJ-25	Rosário	Iguaracy	37.010	05/01/2022	45	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	70,3	259
	Pajeú	PJ-28	Brotas	Afogados da Ingazeira	19.639	05/01/2022	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	64,8	57095
	Pajeú	PJ-73	Serrinha II	Serra Talhada	311.080	02/12/2021	60	EUTRÓFICO	BAIXO	85,9	27241
	Pajeú	PJ-15	São José II	São Jose do Egito	7.152	05/01/2022	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	46,7	52927
	Pajeú	PJ-61	Cachoeira II	Serra Talhada	21.031	02/12/2021	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	67,7	1452
	Pajeú	PJ-79	Barra de Juá	Floresta	59.518	09/12/2021	47	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	12,1	2074
	Pajeú	PJ-38	Chinelo	Carnaíba	2.171	05/01/2022	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	73,9	3836
	Pajeú	PJ-53	Jazigo	Serra Talhada	15.543	02/12/2021	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	58,7	1698
	Terra Nova	TN-32	Boa Vista	Salgueiro	16.448	18/11/2021	61	EUTRÓFICO	BAIXO	5,8	713
	Terra Nova	TN-32	Salgueiro	Salgueiro	14.698	18/11/2021	61	EUTRÓFICO	BAIXO	5,8	713
Terra Nova	TN-48	Nilo Coelho / Terra Nova	Terra Nova	22.710	17/11/2021	61	EUTRÓFICO	BAIXO	24,7	24156	

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

	Resolução CONAMA Nº 357/2005		
Contagem de células de Cianobactérias	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

Quanto Índice de Estado Trófico (IET) para a clorofila 6 reservatórios estiveram eutrófizados ou acima desta condição: Timbaúba, Paudalho, Lagoa do Carro, Brejo da Madre de Deus, Jaboaão dos Guararapes e Cabo de Santo Agostinho. Estiveram em boas condições de eutrofia (baixos níveis de clorofila) os reservatórios de Siriji, Palmeirinha, Várzea do Uma, Botafogo, Pirapama e Utinga.

Quanto à contagem de cianobactérias Siriji e Bitá estiveram com quantidades acima dos limites da Classe II da resolução CONAMA Nº 357/2005.

Quanto ao risco de salinização para irrigação os reservatórios Sirigi e Machado estiveram com índice alto. A maioria dos reservatórios, no entanto, apresentou risco baixo de salinização do solo.

Agreste

Quanto aos reservatórios monitorados no Agreste, 40 % deles estiveram eutróficos ou acima desse nível para o índice da clorofila a, indicando elevada produtividade ocasionada pelo excesso de nutrientes.

Apenas no reservatório de Mundaú II no município de Garanhuns foi detectado nível de concentração de cianobactérias acima da Classe II da resolução CONAMA Nº 357/2005

Quanto ao risco de salinização do solo o reservatório Oitis em Brejo da Madre de Deus e o Pedro Moura Júnior em Belo Jardim estiveram com índices altos. Mais da metade dos reservatórios estiveram com níveis de condutividade que indicam risco baixo de salinização.

Sertão

Dos 21 reservatórios monitorados no sertão, 12 deles estiveram com elevados níveis de biomassa algal, e por conseguinte elevados níveis de eutrofia.

Os reservatórios de Chapéu (Parnamirim), Lopes II (Bodocó), Saco II (Santa Maria da Boa Vista), Brotas (Afogados da Ingazeira), Serrinha II (Serra Talhada), São José II (São Jose do Egito) e Nilo Coelho (Terra Nova) estiveram com concentrações de cianobactérias acima dos limites da Classe II da resolução CONAMA Nº 357/2005.

Quanto ao risco de salinização do solo, com exceção dos reservatórios de Algodões em Ouricuri, Lagoa do Barro em Trindade e Saco II em Santa Maria da Boa Vista; que estiveram com potencial médio, detectou-se baixo risco nas demais barragens.

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⁻¹, 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).