



BOLETIM DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RESERVATÓRIOS DE PERNAMBUCO

Nº 18
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

Rayanne do Nascimento Silva

Estagiária

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 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 09/02/2021 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.

RESULTADOS DO MONITORAMENTO

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 ³ m ³)	Data da coleta	IET - Clorofila	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias
RMR e Zona da Mata	Goiana	GO-58	Siriji	Vicência	17.260	11/05/2021	59	BAIXO	-	17885
	Goiana	GO-70	Palmeirinha	Bom Jardim	6.500					
	Goiana	GO-90	Tiúma/Timbaúba	Timbaubá	6.109	11/05/2021	62	BAIXO	36,8	41922
	Capibaribe	CB-54	Goitá	Paudalho	52.535	26/05/2021	56	MÉDIO	15,7	106269
	Capibaribe	CB-65	Tapacurá	São Lourenço da Mata	104.870	22/07/2021	56	BAIXO	-	85665
	Capibaribe	CB-67	Várzea do Una	São Lourenço da Mata	9.270	22/07/2021	56	BAIXO	62,6	3993
	Capibaribe	CB-38	Cursaí	Paudalho	13.033	26/05/2021	50	BAIXO	62,7	18274
	Capibaribe	CB-13	Carpina	Lagoa do Carro	255.369	21/07/2021	56	BAIXO	-	46655
	Capibaribe	CB-03	Machado	Brejo da Madre de Deus	1.597					
	GL1	BF-05	Botafogo	Igarassu	27.689					
	GL2	TJ-30	Jangadinha	Jaboatão dos Guararapes	-	13/07/2021	56	BAIXO	-	13090
	GL2	JB-29	Duas Unas	Jaboatão dos Guararapes	15.709	13/07/2021	56	BAIXO	-	114952
	GL2	PP-53	Pirapama	Cabo de Santo Agostinho	58.435	20/07/2021	49	BAIXO	-	8165
	GL2	PP-66	Gurjaú	Cabo de Santo Agostinho	1.063	20/07/2021	49	BAIXO	101,7	17584
	GL2	MA-06	Bitá	Cabo de Santo Agostinho	2.779	28/05/2021	56	BAIXO	97,5	251231
	GL2	MA-02	Utinga	Cabo de Santo Agostinho	9.407	25/05/2021	50	BAIXO	62,3	49895
	Una	UN-40	Serro Azul	Palmares	303.120	27/07/2021	56	BAIXO	5,3	57802

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 ³ m ³)	Data da coleta	IET - Clorofila	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagm de cianobactérias
Agreste	Capibaribe	CB-27	Oitis	Brejo da Madre de Deus	3.404					
	Capibaribe	CB-07	Jucazinho	Surubim	204.820	21/07/2021	61	MÉDIO	-	5745
	Capibaribe	CB-05	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	Caruaru	13.600	06/07/2021	53	BAIXO	42,9	7661
	Capibaribe	CB-02	Poço Fundo	Santa Cruz do Capibaribe	10.600	06/07/2021	59	MÉDIO	109,0	50802
	Ipanema	IN-19	Ingazeira	Venturosa	4.800					
	Ipanema	IN-30	Arcoverde/Riacho do Pau	Pedra	14.454					
	Ipanema	IN-36	Mulungu	Buíque	1.280					
	Ipojuca	IP-43	Taquara	Caruaru	1.347	06/07/2021	61	BAIXO	53,7	353150
	Ipojuca	IP-36	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	Belo Jardim	29.335					
	Ipojuca	IP-15	Bitury/Severino Guerra	Belo Jardim	16.410					
	Ipojuca	IP-05	Pão de Açúcar	Pesqueira	34.230					
	Mundaú	MU-88	Mundaú II/Cajueiro	Garanhuns	19.283					
	Mundaú	MU-54	Inhumas	Garanhuns	7.872					
	Una	UN-33	Bonitinho	Bonito	1.836					
	Una	UN-17	Prata	Bonito	39.544	27/07/2021	58	BAIXO	-	20995
	Una	UN-03	Gurjão	São Bento do Una	3.847					
Una	UN-22	Pau Ferro	Quipapá	12.175						

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 ³ m ³)	Data da coleta	IET - Clorofila	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias
Sertão	Brígida	BR-31	Cachimbo	Parnamirim	31.207	12/05/2021	53	BAIXO	22,3	97420
	Brígida	BR-10	Chapéu	Parnamirim	188.000	12/05/2021	68	BAIXO	18,1	459459
	Brígida	BR-27	Lopes II	Bodocó	23.935	12/05/2021	58	BAIXO	68,7	170290
	Brígida	BR-53	Algodões	Ouricuri	58.481	11/05/2021	59	BAIXO	-	196339
	Brígida	BR-45	Lagoa do Barro	Trindade	22.947	11/05/2021	60	MÉDIO	62,0	38490
	Brígida	BR-64	Entremontes	Parnamirim	339.333	11/05/2021	61	BAIXO	5,0	103417
	Brígida	BR-60	Eng. Camacho / Tamboril	Ouricuri	27.664	11/05/2021	32	MÉDIO	-	428120
	Garça	GA-05	Saco II	Santa Maria da Boa Vista	123.523	26/05/2021	61	BAIXO	-	190249
	Moxotó	MO-22	Custódia / Marrecas	Custódia	21.623					
	Moxotó	MO-31	Eng. Francisco Sabóia / Poço da C	Ibimirim	483.716					
	Pajeú	PJ-25	Rosário	Iguaracy	37.010					
	Pajeú	PJ-28	Brotas	Afogados da Ingazeira	19.639					
	Pajeú	PJ-73	Serrinha II	Serra Talhada	311.080					
	Pajeú	PJ-15	São José II	São Jose do Egito	7.152					
	Pajeú	PJ-61	Cachoeira II	Serra Talhada	21.031					
	Pajeú	PJ-79	Barra de Juá	Floresta	59.518					
	Pajeú	PJ-38	Chinelo	Carnaíba	2.171					
	Pajeú	PJ-53	Jazigo	Serra Talhada	15.543					
	Terra Nova	TN-32	Boa Vista	Salgueiro	16.448	26/05/2021	53	BAIXO	0,5	7776
	Terra Nova	TN-32	Salgueiro	Salgueiro	14.698	26/05/2021	53	BAIXO	0,5	7776
Terra Nova	TN-48	Nilo Coelho / Terra Nova	Terra Nova	22.710	25/05/2021	60	BAIXO	27,5	124153	

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

A maioria dos reservatórios estiveram mesotróficos quanto ao IET para a clorofila a. Ainda para o estado trófico, em relação a biomassa algal, 23% dos reservatórios estiveram com boa qualidade, em níveis oligotróficos. Apenas o reservatório de Tiúma, em Timbaúba, esteve eutrófico, devido aos elevados valores de biomassa algal.

Quanto à presença de cianobactérias, 35% dos reservatórios estiveram com concentrações abaixo dos limites da Classe 1 da resolução CONAMA Nº 357. Seis reservatórios tiveram concentrações de cianobactérias correspondentes à Classe 2. Os reservatórios Goitá, Duas Unas e Bitá tiveram as maiores densidades, todos acima de 50.000 indivíduos/ml, considerado Classe 3 de acordo com a resolução considerada.

Quanto ao risco de salinidade do solo, a maioria dos reservatórios esteve com risco baixo de salinização do solo. Apenas o reservatório de Goitá teve risco médio de salinização do solo.

Agreste

Quanto ao IET três dos 5 dos reservatórios do Agreste que foram amostrados estiveram mesotróficos, estando os outros dois eutróficos.

O risco de salinidade variou entre baixo e médio para os reservatórios.

Quanto à presença de cianobactérias o reservatório de Taquara, no município de Caruaru, esteve com concentração correspondente à Classe 3 da resolução CONAMA. Os reservatórios Poço Fundo e Prata estiveram com concentrações correspondentes à classe 2; e Jucazinho e Tabocas, com concentrações dentro dos limites da classe 1.

Sertão

O estado trófico dos reservatórios variou entre mesotrófico e eutrófico, exceto o reservatório Taboril em Ouricuri, que esteve com melhor qualidade de acordo com o índice, em níveis oligotróficos.

A maioria dos reservatórios estiveram com baixo risco de salinização do solo, e apenas 2 deles estiveram com risco médio quanto a este potencial.

Quanto à presença e quantitativo de células de cianobactérias a maioria dos reservatórios esteve teve concentrações correspondentes aos limites da Classe 3 da resolução CONAMA. Em contraponto destacam-se também os reservatórios Boa Vista e Salgueiro, 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⁻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).