



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

**Nº 16**  
**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***

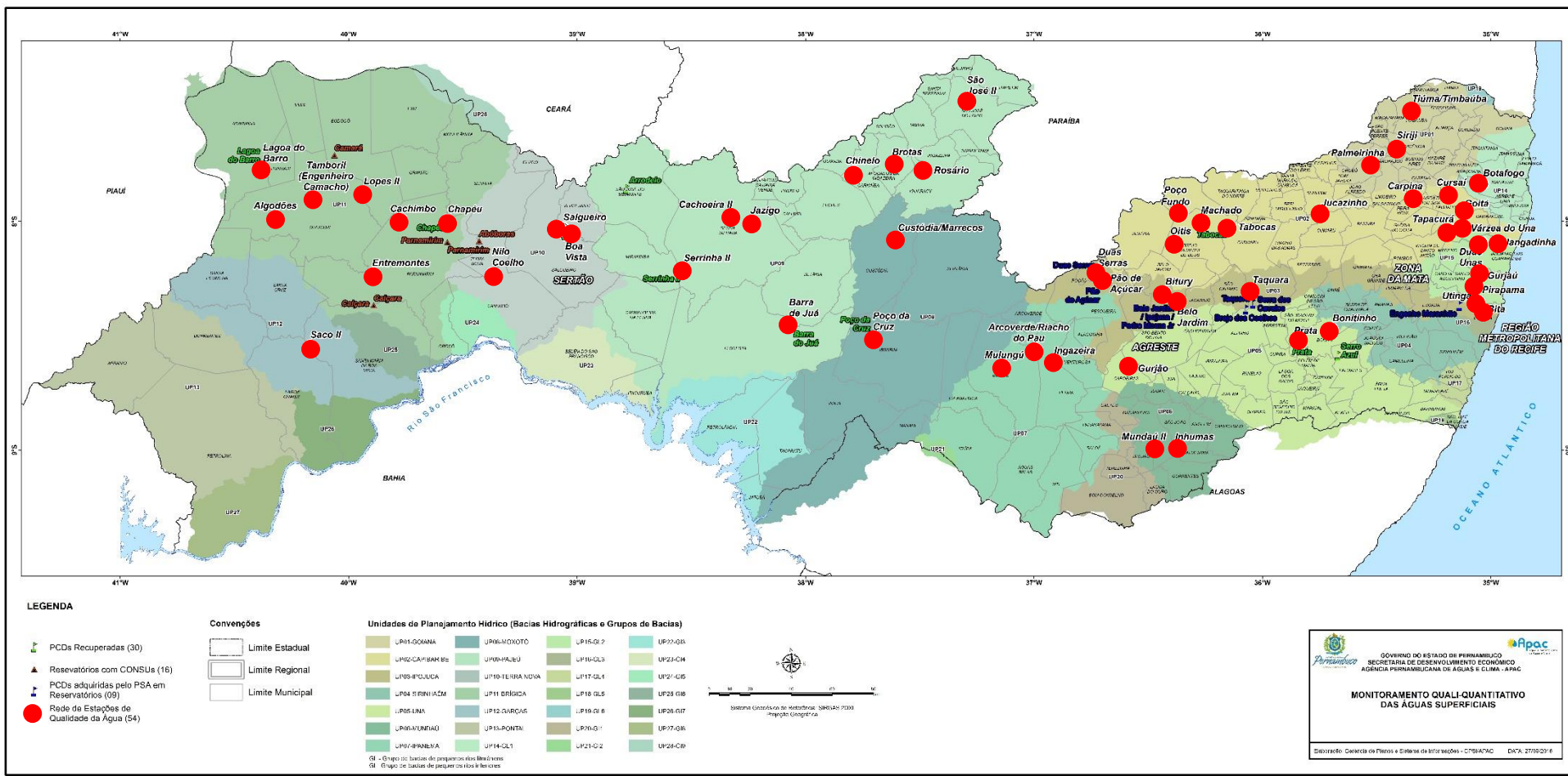
## APRESENTAÇÃO

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 nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2020 e janeiro de 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.



## INDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10³m³)	Data da coleta	IQA (valor)	IQA	IET Clorofila a	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Densidade de Cianobactérias (ce/ml)	
RMIR e Zona da Mata	Goiana	GO-58	Siriji	Vicência	17.260	04/11/2020	30	RUIM	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	0,00	0
	Goiana	GO-70	Palmeirinha	Bom Jardim	6.500	04/11/2020	*		**	BAIXO	0,00	136465	
	Goiana	GO-90	Tiúma/Timbaúba	Timbaubá	6.109	04/11/2020	47	REGULAR	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	72,90	3482
	Capibaribe	CB-54	Goitá	Paudalho	52.535	19/11/2020	34	RUIM	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	1,68	0
	Capibaribe	CB-65	Tapacurá	São Lourenço da Mata	104.870	17/12/2020	*		68	HIPEREUTRÓFICO	BAIXO	28,65	324900
	Capibaribe	CB-67	Várzea do Una	São Lourenço da Mata	9.270	17/12/2020	34	RUIM	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	9,19	0
	Capibaribe	CB-38	Cursai	Paudalho	13.033	19/11/2020	75	BOA	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	0,00	0
	Capibaribe	CB-13	Carpina	Lagoa do Carro	255.369	16/12/2020	60	BOA	56	MESOTRÓFICO	ALTO	24,01	1555
	Capibaribe	CB-03	Machado	Brejo da Madre de Deus	1.597	01/12/2020	78	BOA	59	MESOTRÓFICO	BAIXO	0,00	6610
	GL1	BF-05	Botafogo	Igarassu	27.689	03/11/2020	80	ÓTIMA	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	0,00	0
	GL2	TJ-30	Jangadinha	Jaboatão dos Guararapes	-	05/12/2020	71	BOA	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	0,00	22679
	GL2	JB-29	Duas Unas	Jaboatão dos Guararapes	15.709	09/12/2020	60	BOA	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	16,52	389
	GL2	PP-53	Pirapama	Cabo de Santo Agostinho	58.435	14/01/2021	94	ÓTIMA	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	48,18	1393
	GL2	PP-66	Gurjaú	Cabo de Santo Agostinho	1.063	14/01/2021	77	BOA	59	MESOTRÓFICO	BAIXO	86,65	130
	GL2	MA-06	Bitá	Cabo de Santo Agostinho	2.779	18/11/2020	*		55	MESOTRÓFICO	BAIXO	18,18	0
GL2	MA-02	Utinga	Cabo de Santo Agostinho	9.407	18/11/2020	84	ÓTIMA	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	31,95	29807	
Una	UN-40	Serro Azul	Palmares	303.120	07/01/2021	88	ÓTIMA	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	19,93	6616	

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Data da coleta	IOA (valor)	IOA	IET Clorofílla	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Densidade de Cianobactérias (cel./mL)	
AGRESTE	Capibaribe	CB-27	Oitis	Brejo da Madre de Deus	3.404	14/11/2019	62	BOA	63	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	60,02	29076
	Capibaribe	CB-07	Jucazinho	Surubim	204.820	13/11/2019	76	BOA	60	EUTRÓFICO	MÉDIO	33,99	49765
	Capibaribe	CB-05	Tabocas/Eng. Gercino Po	Caruaru	13.600	30/10/2019	49	REGULAR	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	97,28	2795
	Capibaribe	CB-02	Poço Fundo	Santa Cruz do Capibaribe	10.600	30/10/2019	71	BOA	**		BAIXO	67,88	2852
	Ipanema	IN-19	Ingazeira	Venturosa	4.800	20/11/2019	66	BOA	61	EUTRÓFICO	MÉDIO	79,81	23956
	Ipanema	IN-30	Arcoverde/Riacho do Pa	Pedra	14.454	20/11/2019	62	BOA	45	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	79,71	25593
	Ipanema	IN-36	Mulungu	Buíque	1.280	20/11/2019	42	REGULAR	61	EUTRÓFICO	BAIXO	77,89	0
	Ipojuca	IP-43	Taquara	Caruaru	1.347	13/11/2019	67	BOA	60	EUTRÓFICO	BAIXO	77,98	0
	Ipojuca	IP-36	Belo Jardim/Pedro Mour	Belo Jardim	29.335	20/11/2019	60	BOA	63	SUPEREUTRÓFICO	ALTO	107,99	42118
	Ipojuca	IP-15	Bitury/Severino Guerra	Belo Jardim	16.410	20/11/2019	81	ÓTIMA	59	MESOTRÓFICO	BAIXO	21,78	2592
	Mundaú	MU-88	Mundaú II/Cajueiro	Garanhuns	19.283	18/10/2019	78	BOA	**		-	-	
	Mundaú	MU-54	Inhumas	Garanhuns	7.872	18/10/2019	85	ÓTIMA	60	EUTRÓFICO	BAIXO	0,00	0
	Una	UN-33	Bonitinho	Bonito	1.836	06/11/2019	69	BOA	63	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	93,64	50796
	Una	UN-17	Prata	Bonito	39.544	06/11/2019	71	BOA	60	EUTRÓFICO	BAIXO	92,64	0
	Una	UN-03	Gurjão	São Bento do Una	3.847	18/10/2019	71	BOA	61	EUTRÓFICO	BAIXO	80,43	599
	Una	UN-22	Pau Ferro	Quipapá	12175	07/01/2021	86	ÓTIMA	60	*	BAIXO	80,39	12053

Mesorregião	Bacia Hidrográfica	Código da estação	Reservatório	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Data de coleta	IQA (valor)	IQA	IET Clorofila	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Densidade de Cianobactérias (ce/ml)	
SERTÃO	Brígida	BR-31	Cachimbo	Parnamirim	31.207	05/09/2019	77	BOA	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	23,72	3499
	Brígida	BR-10	Chapéu	Parnamirim	188.000	05/09/2019	73	BOA	61	EUTRÓFICO	BAIXO	22,77	21644
	Brígida	BR-27	Lopes II	Bodocó	23.935	05/09/2019	79	ÓTIMA	64	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	68,52	8185
	Brígida	BR-53	Algodões	Ouricuri	58.481	05/09/2019	75	BOA	63	EUTRÓFICO	BAIXO	0,00	11275
	Brígida	BR-45	Lagoa do Barro	Trindade	22.947	05/09/2019	55	BOA	70	HIPEREUTRÓFICO	MÉDIO	73,90	15520
	Brígida	BR-64	Entremontes	Parnamirim	339.333	05/09/2019	74	BOA	**		BAIXO	4,56	5702
	Brígida	BR-60	Eng. Camacho / Tamboril	Ouricuri	27.664	05/09/2019	78	BOA	57	MESOTRÓFICO	MÉDIO	6,16	2595
	Garça	GA-05	Saco II	Santa Maria da Boa Vista	123.523	17/09/2019	75	BOA	62	EUTRÓFICO	BAIXO	0,00	34124
	Moxotó	MO-22	Custódia / Marrecas	Custódia	21.623	25/09/2019	74	BOA	65	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	0,00	1814
	Moxotó	MO-31	Eng. Francisco Sabóia / P	Ibimirim	483.716	26/09/2019	68	BOA	61	EUTRÓFICO	BAIXO	59,53	14386
	Pajeú	PJ-25	Rosário	Iguaracy	37.010	19/11/2019	34	RUIM	12	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	80,40	7906
	Pajeú	PJ-28	Brotas	Afogados da Ingazeira	19.639	19/11/2019	34	RUIM	12	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	75,44	0
	Pajeú	PJ-73	Serrinha II	Serra Talhada	311.080	25/09/2019	83	ÓTIMA	62	EUTRÓFICO	BAIXO	93,81	7187
	Pajeú	PJ-15	São José II	São Jose do Egito	7.152	19/11/2019	83	ÓTIMA	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	0,00	47912
	Pajeú	PJ-61	Cachoeira II	Serra Talhada	21.031	25/09/2019	88	ÓTIMA	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	78,82	7138
	Pajeú	PJ-79	Barra de Juá	Floresta	59.518	25/09/2019	86	ÓTIMA	47	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	19,31	8683
	Pajeú	PJ-38	Chinelo	Carnaíba	2.171	19/11/2019	34	RUIM	12	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	88,06	518
	Pajeú	PJ-53	Jazigo	Serra Talhada	15.543	25/09/2019	80	ÓTIMA	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	76,22	5573
	Terra Nova	TN-32	Boa Vista	Salgueiro	16.448	18/09/2019	34	RUIM	12	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	6,97	0
	Terra Nova	TN-32	Salgueiro	Salgueiro	14.698	18/09/2019	34	RUIM	12	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	6,97	0
Terra Nova	TN-48	Nilo Coelho / Terra Nova	Terra Nova	22.710	18/09/2019	68	BOA	64	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	43,30	33177	

\*Sem resultado de análise de clorofila a.

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



Categoria de Resultados	<b>ÓTIMO</b>	<b>BOA</b>	<b>REGULAR</b>	<b>RUIM</b>	<b>PÉSSIMO</b>
IQA	$100 \geq IQA > 79$	$79 \geq IQA > 51$	$51 \geq IQA > 36$	$36 \geq IQA > 19$	$IQA \leq 19$
Significado	Necessário tratamento convencional para o abastecimento público.			Necessário tratamento complementar para o abastecimento público.	

Categoria (Estado Trófico)	<b>ULTRAOLIGOTRÓFICO</b>	<b>OLIGOTRÓFICO</b>	<b>MESOTRÓFICO</b>	<b>EUTRÓFICO</b>	<b>SUPEREUTRÓFICO</b>	<b>HIPEREUTRÓFICO</b>
Ponderação	$IET \leq 47$	$47 < IET \leq 52$	$52 < IET \leq 59$	$59 < IET \leq 63$	$63 < IET \leq 67$	$IET > 67$

Contagem de células de Cianobactérias	Resolução CONAMA Nº 357/2005		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3

## SÍNTESE DOS RESULTADOS

### **RMR e Zona da Mata**

Mais de 50% dos reservatórios RMR e Zona da Mata estiveram com a qualidade da água no mínimo BOA, para o IQA. Apenas os reservatórios de Siriji e Goitá, na bacia do rio Goiana, e Várzea do Una, na bacia do rio Capibaribe, estiveram com a qualidade da água RUIM. Destaca-se que os volumes de acumulação dos reservatórios estiveram muito baixos. Já o reservatório Tiúma, também na bacia do rio Goiana, esteve com a qualidade da água REGULAR, segundo o IQA.

Para o IET (clorofila a) a maioria dos reservatórios estiveram no máximo mesotróficos, e apenas o reservatório de Tapacurá esteve com uma condição acima de eutrófico.

Quanto à contagem de cianobactérias a maioria dos reservatórios estiveram com densidade abaixo dos limites da Classe 1 da Resolução CONAMA Nº 357/2005. Os reservatórios de Palmeirinha, no município de Bom Jardim, e Tapacurá, em São Lourenço da Mata, estiveram com densidades acima dos limites da Classe 3 Resolução CONAMA Nº 357/2005. Os reservatórios Jangadinha, em Jaboatão dos Guararapes, e Utinga em Cabo de Santo Agostinho, estiveram com concentrações acima dos limites da Classe 2.

Para o risco de salinização do solo todos os reservatórios apresentaram risco baixo, exceto o reservatório de Carpina que esteve com risco alto.

## **Agreste**

De acordo com o IQA a maioria dos reservatórios do Agreste estiveram com a qualidade da água entre ÓTIMA e BOA. Apenas os reservatórios de Mulungú, na bacia do rio Ipanema, e Tabocas na bacia do rio Capibaribe estiveram com a qualidade da água regular.

Para o IET (clorofila a) apenas os reservatórios de Tabocas (mesotrófico), Bitury (mesotrófico) Riacho do Pau (ultrolígotrófico) estiveram com níveis abaixo de eutrófico, indicando que os demais reservatórios estiveram com concentrações consideráveis de biomassa algal.

A densidade de cianobactérias indicou que os reservatórios Oitis, Jucazinho, Ingazeira, Riacho do Pau, Pedro Mora Junior e Bonitinho ultrapassaram os limites da Classe 2. Cinco reservatórios estiveram com concentrações dentro dos limites da Classe 1: Tabocas, Poço Fundo, Bitury, Gurjão e Pau Ferro. No restante dos reservatórios não foi registrada a presença de cianobactérias.

A maioria dos reservatórios esteve com risco baixo de salinização. Apenas no reservatório de Pedro Moura Junior constatou-se risco alto de salinização do solo. Bonitinho, Ingazeira, Jucazinho e Oitis estiveram com risco médio para salinização do solo no caso de utilização de suas águas para irrigação.

## Sertão

Para a região do Sertão 70% dos reservatórios monitorados estiveram com a qualidade da água no mínimo BOA, segundo o IQA. Os reservatórios Rosário, Brotas, Chinelo, Boa vista e Salgueiro estiveram com a qualidade da água RUIM.

Quanto ao IET (clorofila a) apenas 6 reservatórios estiveram abaixo de do nível oligotrófico, ou seja, com baixa quantidade de biomassa algal.

A maioria dos reservatórios (70%) estiveram com densidades de cianobactérias dentro dos limites da Classe 1. Os reservatórios Chapéu, Saco II, São José II e Nilo Coelho estiveram com concentrações de cianobactérias acima os limites da Classe 2.

## 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, os reservatórios que ultrapassaram a Classe 2 para cianobactérias devem ter os níveis de cianotoxinas avaliados semanalmente pelo órgão de saneamento e abastecimento, conforme PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011.