****

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

**Nº 13**

**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 de Qualidade de Água*

***Mauro Marinho de Barros***

*Consultor*

***Rafaela Vieira Ribeiro e Silvania Maria da Silva***

*Técnicas em Hidrometeorologia*

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

**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, 17 na região do Agreste e 21 na região do Sertão. As coletas de água foram realizadas nos meses de: Junho, julho e agosto de 2019.

Atualmente, são coletados e analisados 15 parâmetros, com uma periodicidade trimestral, necessários para os seguintes indicadores de qualidade da água bruta:

* **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/L), Porcentagem do Oxigênio Dissolvido de Saturação (%).
* [**Índice de Estado Trófico (IET)**](http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-estado-trofico.aspx): 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 produtividadeprimária 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 produtividadeprimária 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 freqüência 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).

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA**



**INDICADORES DE QUALIDADE DE ÁGUA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mesorregião** | **Bacia Hidrográfica** | **Reservatório** | **Município** | **Capacidade de acumulação(10³m³)** | **Data da coleta** | **IQA (valor)** | **IET (valor)** | **IET** | **TTA** | **Risco de Salinização** | **Volume do reservatório****(%)** |
| RMR e Zona da Mata | Goiana | Siriji | Vicência | 17.260 | 18/06/2019 | 47 | 62 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 100 |
| Goiana | Palmeirinha |  Bom Jardim | 6.500 | Sem acesso |
| Goiana | Tiúma/Timbaúba |  Timbaubá | 6.109 | 19/06/2019 | 47 | 61 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 100 |
| Capibaribe | Goitá |  Paudalho | 52.536 | 20/08/2019 | 51 | 61 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 40 |
| Capibaribe | Tapacurá |  São Lourenço da Mata | 94.200 | 20/08/2019 | 46 | 67 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 54 |
| Capibaribe | Várzea do Una |  São Lourenço da Mata | 11.568 | 20/08/2019 | 51 | 71 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 91 |
| Capibaribe | Cursaí |  Paudalho | 13.000 | 13/08/2019 | 49 | 58 | Mesotrófico | \*\*\* | Baixo | 100 |
| Capibaribe | Carpina |  Lagoa do Carro | 270.000 | 13/08/2019 | 38 | 73 | Hipereutrófico | \*\*\* | Alto | 17 |
| Una | Serro Azul | Palmares | 303.120 | 07/08/2019 | 49 | 59 | Mesotrófico | \*\*\* | Baixo | 32 |
| GL1 | Botafogo |  Igarassu | 27.690 | 19/06/2019 | 42 | 60 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 27 |
| GL2 | Jangadinha |  Jaboatão dos Guararapes | - | 16/06/2019 | 50 | 60 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | **-** |
| GL2 | Duas Unas |  Jaboatão dos Guararapes | 23.549 | 20/08/2019 | 48 | 60 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 99 |
| GL2 | Pirapama |  Cabo de Santo Agostinho | 60.937 | 26/06/2019 | 45 | 61 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 100 |
| GL2 | Gurjaú |  Cabo de Santo Agostinho | 3.300 | 26/06/2019 | 41 | 62 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 100 |
| GL2 | Bita |   Cabo de Santo Agostinho | 2.770 | Seco |
| GL2 | Utinga |   Cabo de Santo Agostinho | 10.270 | Seco |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Categoria de Resultados | ÓTIMO | BOA | REGULAR | RUIM | PÉSSIMO |
| IQA | 100≥IQA>79 | 79≥IQA>51 | 51≥IQA>36 | 36≥IQA>19 | IQA≤19 |
| Significado | Necessário tratamento convencional para o abastecimento público. | Necessário tratamento complementar para o abastecimento público. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mesorregião** | **Bacia Hidrográfica** | **Reservatório** | **Município** | **Capacidade de acumulação(10³m³)** | **Data da coleta** | **IQA (valor)** | **IET (valor)** | **IET** | **TTA** | **Risco de Salinização** | **Volume do reservatório (%)** |
| AGRESTE | Capibaribe | Oitis | Brejo da Madre de Deus | 3.020 | 14/08/2019  | 44 | 73 | Hipereutrófico | \*\*\* | Médio | 3 |
| Capibaribe | Jucazinho | Surubim | 327.036 | 14/08/2019 | 47 | 67 | Hipereutrófico | \*\*\* | Alto | 2 |
| Capibaribe | Tabocas/Eng. Gercino Pontes | Caruaru | 13.600 | 30/07/2019 | 41 | 68 | Hipereutrófico | \*\*\* | Médio | 2 |
| Capibaribe | Poço Fundo | Santa Cruz do Capibaribe | 27.750 | 30/07/2019 | 44 | 70 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 9 |
| Capibaribe | Machado | Brejo da Madre de Deus | 1.597 | 30/07/2019 | 52 | 66 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 18 |
| Ipanema | Ingazeira | Venturosa | 4.800 | 21/08/2019 | 46 | 63 | Eutrófico | \*\*\* | Médio | 48 |
| Ipanema | Arcoverde/Riacho do Pau | Pedra | 16.800 | 21/08/2019 | 32 | 69 | Hipereutrófico | \*\*\* | Médio | 12 |
| Ipanema | Mulungu | Buíque | 1.280 | 21/08/2019 | 49 | \* | - | \*\*\* | Baixo | 18 |
| Ipojuca | Taquara | Caruaru | 1.347 | 21/08/2019 | 45 | 64 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 24 |
| Ipojuca | Belo Jardim/Pedro Moura Jr | Belo Jardim | 30.740 | 21/08/2019 | 46 | 65 | Supereutrófico | \*\*\* | Alto | < 1 |
| Ipojuca | Bitury/Severino Guerra | Belo Jardim | 17.776 | 21/08/2019 | 42 | 36 | Ultraoligotrófico | \*\*\* | Baixo | < 1 |
| Ipojuca | Pão de Açúcar | Pesqueira | 34.231 | Seco |
| Mundaú | Mundaú II/Cajueiro | Garanhuns | 19.283 | 18/07/2019 | 39 | 66 | Supereutrófico | \*\*\* | Médio | 85 |
| Mundaú | Inhumas | Garanhuns | 7.873 | 18/07/2019 | 52 | 63 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 76 |
| Una | Bonitinho | Bonito | 1.836 | 06/08/2019 | 43 | 64 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | - |
| Una | Prata | Bonito | 42.147 | 06/08/2019 | 50 | 68 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 55 |
| Una | Gurjão | São Bento do Una | 3.847 | 18/07/2019 | 43 | 68 | Hipereutrófico | \*\*\* | Médio | 51 |
| Una | Pau Ferro | Quipapá | ? | 07/08/2019 | 48 | 63 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 100 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Categoria de Resultados | ÓTIMO | BOA | REGULAR | RUIM | PÉSSIMO |
| IQA | 100≥IQA>79 | 79≥IQA>51 | 51≥IQA>36 | 36≥IQA>19 | IQA≤19 |
| Significado | Necessário tratamento convencional para o abastecimento público. | Necessário tratamento complementar para o abastecimento público. |
| **Mesorregião** | **Bacia Hidrográfica** | **Reservatório** | **Município** | **Capacidade de acumulação(10³m³)** | **Data da coleta** | **IQA (valor)** | **IET (valor)** | **IET** | **TTA** | **Risco de Salinização** | **Volume do reservatório (%)** |
| SERTÃO | Brígida | Cachimbo | Parnamirim | 31.207 | 11/06/2019 | 48 | 66 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 8 |
| Brígida | Chapéu | Parnamirim | 188.000 | 12/06/2019 | 49 | 72 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 15 |
| Brígida | Lopes II | Bodocó | 23.935 | 12/06/2019 | 49 | 72 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 86 |
| Brígida | Algodões | Ouricuri | 54.482 | 11/06/2019 | 47 | 63 | Eutrófico | \*\*\* | Médio | - |
| Brígida | Lagoa do Barro | Trindade | 22.948 | 11/06/2019 | 46 | 34 | Ultraoligotrófico | \*\*\* | Médio | 15 |
| Brígida | Entremontes | Parnamirim | 339.334 | 11/06/2019 | 48 | 63 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 5 |
| Brígida | Eng.Camacho / Tamboril | Ouricuri | 27.665 | 19/06/2019 | 47 | 61 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 19 |
| Garça | Saco II | Santa Maria da Boa Vista | 123.524 | 18/06/2019 | 50 | 60 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | - |
| Moxotó | Custódia / Marrecas | Custódia | 21.623 | 02/07/2019 | 45 | 59 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 13 |
| Moxotó | Eng. Francisco Sabóia / Poço da Cruz | Ibimirim | 504.000 | 04/07/2019 | 46 | 63 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 9 |
| Pajeú | Rosário | Iguaracy | 34.990 | Seco |
| Pajeú | Brotas | Afogados da Ingazeira | 19.640 | 20/08/2019 | 46 | 57 | Mesotrófico | \*\*\* | Baixo | 84 |
| Pajeú | Serrinha II | Serra Talhada | 311.080 | 02/07/2019 | 40 | 64 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 25 |
| Pajeú | São José II | São Jose do Egito | 7.152 | 20/08/2019 | 55 | 62 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 89 |
| Pajeú | Cachoeira II | Serra Talhada | 21.031 | 02/07/2019 | 53 | 58 | Mesotrófico | \*\*\* | Baixo | 54 |
| Pajeú | Barra de Juá | Floresta | 71.474 | 02/07/2019 | 51 | 60 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 37 |
| Pajeú | Chinelo | Carnaíba | 3.453 | Seco |
| Pajeú | Jazigo | Serra Talhada | 15.543 | 02/07/2019 | 51 | 64 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | - |
| Terra Nova | Boa Vista | Salgueiro | 16.448 | 19/06/2019 | 40 | \* | - | \*\*\* | Baixo | 7 |
| Terra Nova | Salgueiro | Salgueiro | 14.698 | 19/06/2019 | 48 | 59 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 84 |
| Terra Nova | Nilo Coelho / Terra Nova | Terra Nova | 22.711 | 18/06/2019 | 43 | 67 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 46 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Categoria de Resultados | ÓTIMO | BOA | REGULAR | RUIM | PÉSSIMO |
| IQA | 100≥IQA>79 | 79≥IQA>51 | 51≥IQA>36 | 36≥IQA>19 | IQA≤19 |
| Significado | Necessário tratamento convencional para o abastecimento público. | Necessário tratamento complementar para o abastecimento público. |

\*Sem resultado de análise de clorofila a ou Fósforo Total.

\*\*Não foi possível quantificar ou erro no parâmetro de Oxigênio Dissolvido.

\*\*\* Índice de Teste de Toxidade Aguda em Daphnia.

\*\*\*\* Falha na coleta/preservação de amostra como DBO5,20.

**ANÁLISE DOS RESULTADOS**

**RMR e Zona da Mata**

Analisando os reservatórios monitorados localizados na **RMR e Zona da Mata**, temos que dos 16 (dezesseis) reservatórios monitorados, 14 (quatorze) tinham volume de água que possibilitaram a coleta, destes 100% apresentaram Índice de Qualidade de Água (IQA) regular.

Dos reservatórios monitorados 62% apresentam índice de Estado Trófico (IET) Eutrófico, 15% apresentaram (IET) Mesotrófico e Hipereutófico, e 8% tem índice de Estado Trófico (IET) Supereutrófico. Os resultados demonstram que os reservatórios desta região tiveram aporte significativo de água nos meses abril, maio, junho e julho/ou quadra chuvosa (Período de chuva na Região) em 2019. Verificou-se concentrações elevadas de: clorofila a e nutrientes (nitrogênio e fósforo), apenas nos reservatórios da Bacia hidrográfica do Capibaribe: Carpina e Tapacurá (Zona da Mata).

Apenas o reservatório Carpina continua apresentando alto risco de salinização solo, caso a água seja utilizada para irrigação, sendo um reflexo dos baixos volumes de acumulação ( < 17% da capacidade de acumulação), mesmo apresentando uma elevação no percentual de acumulação no período.

Todos os reservatórios da RMR e Zona da Mata podem ser utilizados para abastecimento humano, desde que a água receba tratamento adequado.

**Agreste**

Analisando os reservatórios monitorados localizados no Agreste, temos que apenas 17 (dezessete) reservatórios, de um total de 18 (dezoito) monitorados, possuíam quantidade de água suficiente para a avaliação de qualidade de água no período da coleta. Destes 82% apresentaram Índice de Qualidade de Água (IQA) regular, sendo reflexo de um maior aporte de água, devido as características climatológicas da região onde as barragens se encontra-se localizadas.

Dos reservatórios monitorados 75% apresentam índice de Estado Trófico (IET) entre Supereutrófico (31%) e Hipereutófico (44%), pois o aporte de água não foi significativo em relação à capacidade total dos mesmos. Apenas 19% apresentam índice de Estado Trófico (IET) Eutrófico. E 6% , ou seja, apenas o Reservatório de Bitury apresentou IET Ultraoligotrófico. Verificou-se concentrações elevadas de: clorofila a e nutrientes (nitrogênio e fósforo), nos Reservatórios de: Oitis, Belo Jardim, Mundaú II, Arcoverde, Tabocas, Prata Bonitinho, Ingazeira, Taquara, Poço Fundo e Jucazinho (Agreste). Indicando uma presença de Floração de algas ou Bloom de algas, que requer tratamento adequado/especifico para cada escala concentração de células/ml, conforme determinação do Ministério da Saúde (Fundação Nacional de Saúde 2003).

Apenas dois reservatórios: Belo Jardim (Pedro Moura Jr) e Jucazinho continua apresentando alto risco de salinização solo, caso a água seja utilizada para irrigação, sendo um reflexo dos baixos volumes de acumulação (< 2% da capacidade de acumulação). Característica de suas Bacias Hidráulicas, ou seja, composição química do solo de cada bacia hidráulica.

No entanto, todos os reservatórios podem ser utilizados para abastecimento humano, desde que a água receba tratamento adequado.

**Sertão**

Dos reservatórios monitorados da Região do Sertão tiveram: 47% apresentam índice de Estado Trófico (IET) Eutrófico, 11% apresentaram (IET) Hipereutrófico e Mesotrófico, 29% é Supereutrófico, 4% tem índice de Estado Trófico (IET) Oltraoligotrófico. Demonstrando que os reservatórios desta região tiveram aporte significativo de água nos meses ou quadra chuvosa (Período de chuva na Região) em 2019, temos que dos 21 (vinte e um) reservatórios monitorados, 19 (dezenove) foram analisados. Destes 15 (quinze) reservatórios, ou seja, 79% possuem IQA regular, 21% apresentam IQA boa.

Verificou-se concentrações elevadas de clorofila a e nutrientes (nitrogênio e fósforo), nos reservatórios de Cachimbo, Chapéu, Algodões, Jazigo e Terra Nova. Esse resultado é um provável indicativo de floração de algas, e requer tratamento adequado/especifico para cada concentração de células/ml, conforme determinação do Ministério da Saúde (Fundação Nacional de Saúde 2003).

Verificamos que o aporte de água ainda não foi suficiente para recuperar o equilíbrio ecológico dos mananciais, após os anos de seca que a região vem enfrentando. Ou seja, dos 18 reservatórios monitorados, 12 não chegaram a >50% de sua capacidade de acumulação.

Apresentaram médio risco de salinização, os reservatórios de: Algodões e Lagoa do Barro, esse resultado vem sendo obtido, devido aos baixos volumes de acumulação destes reservatórios no período da coleta.