****

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

**Nº 12**

**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 56 Reservatórios de Pernambuco, que totalizam 3.025,97 hm³, correspondendo a 96,2% da capacidade atual de acumulação de água do Estado. Destes reservatórios, 16 estão localizados na Região Metropolitana do Recife e Zona da Mata, 19 na região do Agreste e 21 na região do Sertão. As coletas de água foram realizadas nos meses de: março, abril e maio 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 produtivida de 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 produtivida de 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 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 | 19/03/2019 | 52 | 60 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 64 |
| Goiana | Palmeirinha |  Bom Jardim | 6.500 | Sem acesso | - | - | - | - | - | 22 |
| Goiana | Tiúma/Timbaúba |  Timbaubá | 6.109 | Sem acesso | - | - | - | - | - | 44 |
| Capibaribe | Goitá |  Paudalho | 52.536 | 28/05/2019 | 44 | 66 | Supereutrófico | \*\*\* | Médio | 3 |
| Capibaribe | Tapacurá |  São Lourenço da Mata | 94.200 | 28/05/2019 | 41 | 70 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 24 |
| Capibaribe | Várzea do Una |  São Lourenço da Mata | 11.568 | 28/05/2019 | 55 | 64 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 28 |
| Capibaribe | Cursaí |  Paudalho | 13.000 | 21/05/2019 | 52 | 53 | Mesotrófico | \*\*\* | Baixo | 59 |
| Capibaribe | Carpina |  Lagoa do Carro | 270.000 | 22/05/2019 | 43 | 68 | Hipereutrófico | \*\*\* | Muito Alto | 10 |
| Una | Serro Azul | Palmares | 303.120 | 09/05/2019 | 51 | 59 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 10 |
| GL1 | Botafogo |  Igarassu | 27.690 | 20/03/2019 | 52 | 64 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 11 |
| GL2 | Jangadinha |  Jaboatão dos Guararapes | - | 20/03/2019 | 54 | 63 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | **-** |
| GL2 | Duas Unas |  Jaboatão dos Guararapes | 23.549 | 29/05/2019 | 41 | 65 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 31 |
| GL2 | Pirapama |  Cabo de Santo Agostinho | 60.937 | 27/03/2019 | 45 | 58 | Mesotrófico | \*\*\* | Baixo | 58 |
| GL2 | Gurjaú |  Cabo de Santo Agostinho | 3.300 | 27/03/2019 | 51 | 63 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 58 |
| GL2 | Bita |   Cabo de Santo Agostinho | 2.770 | Seco |
| GL2 | Utinga |   Cabo de Santo Agostinho | 10.270 | 26/03/2019 | 52 | 61 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 26 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 22/05/2019 | 45 | 69 | Hipereutrófico | \*\*\* | Muito Alto | - |
| Capibaribe | Jucazinho | Surubim | 327.036 | Seco |
| Capibaribe | Tabocas/Eng. Gercino Pontes | Caruaru | 13.600 | 23/04/2019 | 41 | 68 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 7 |
| Capibaribe | Poço Fundo | Santa Cruz do Capibaribe | 27.750 | 28/05/2019 | 44 | 66 | Supereutrófico | \*\*\* | Médio | 11 |
| Capibaribe | Machado | Brejo da Madre de Deus | 1.597 | 24/04/2019 | 49 | 64 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 20 |
| Ipanema | Ingazeira | Venturosa | 4.800 | 20/05/2019 | 40 | 67 | Supereutrófico | \*\*\* | Médio | 58 |
| Ipanema | Arcoverde/Riacho do Pau | Pedra | 16.800 | 20/05/2019 | 39 | 74 | Hipereutrófico | \*\*\* | Médio | 18 |
| Ipanema | Mulungu | Buíque | 1.280 | 20/05/2019 | 49 | 65 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | - |
| Ipojuca | Taquara | Caruaru | 1.347 | 23/04/2019 | 47 | 66 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 26 |
| Ipojuca | Belo Jardim/Pedro Moura Jr | Belo Jardim | 30.740 | 29/05/2019 | 45 | 73 | Hipereutrófico | \*\*\* | Alto | 1 |
| Ipojuca | Bitury/Severino Guerra | Belo Jardim | 17.776 | 29/05/2019 | 35 | 64 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 1 |
| Ipojuca | Duas Serras |  Poção | 2.032 | Seco |
| Ipojuca | Pão de Açúcar | Pesqueira | 34.231 | Seco |
| Mundaú | Mundaú II/Cajueiro | Garanhuns | 19.283 | 16/04/2019 | 50 | 60 | Eutrófico | \*\*\* | Médio | 80 |
| Mundaú | Inhumas | Garanhuns | 7.873 | 16/04/2019 | 52 | 65 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 52 |
| Una | Bonitinho | Bonito | 1.836 | 13/02/2019 | 46 | 63 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | - |
| Una | Prata | Bonito | 42.147 | 08/05/2019 | 51 | 68 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 50 |
| Una | Gurjão | São Bento do Una | 3.847 | 16/04/2019 | 40 | 65 | Supereutrófico | \*\*\* | Médio | 58 |
|  | Una | Pau Ferro | Quipapá | 12.175 | 08/05/2019 | 51 | 31 | Ultraoligotrófico | \*\*\* | Baixo | 90 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 20/03/2019 | 45 | 65 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 6 |
| Brígida | Chapéu | Parnamirim | 188.000 | 20/03/2019 | 43 | 68 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 14 |
| Brígida | Lopes II | Bodocó | 23.935 | 20/03/2019 | 47 | 60 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 76 |
| Brígida | Algodões | Ouricuri | 54.482 | 20/03/2019 | 50 | 63 | Supereutrófico | \*\*\* | Alto | - |
| Brígida | Lagoa do Barro | Trindade | 22.948 | 20/03/2019 | 47 | 64 | Supereutrófico | \*\*\* | Médio | 9 |
| Brígida | Entremontes | Parnamirim | 339.334 | 26/03/2019 | \*\*\*\* | 71 | Hipereutrófico | \*\*\* | Médio | 1 |
| Brígida | Eng.Camacho / Tamboril | Ouricuri | 27.665 | 09/04/2019 | \*\* | 66 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 22 |
| Garça | Saco II | Santa Maria da Boa Vista | 123.524 | 26/03/2019 | 33 | \* | - | \*\*\* | Médio | 4 |
| Moxotó | Custódia / Marrecas | Custódia | 21.623 | 09/04/2019 | \*\* | 66 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 15 |
| Moxotó | Eng. Francisco Sabóia / Poço da Cruz | Ibimirim | 504.000 | 10/04/2019 | 48 | 63 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 11 |
| Pajeú | Rosário | Iguaracy | 34.990 | 14/05/2019 | 44 | 62 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 24 |
| Pajeú | Brotas | Afogados da Ingazeira | 19.640 | 14/05/2019 | 45 | 59 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 99 |
| Pajeú | Serrinha II | Serra Talhada | 311.080 | 09/04/2019 | 45 | 71 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 21 |
| Pajeú | São José II | São Jose do Egito | 7.152 | 14/05/2019 | 47 | 56 | Mesotrófico | \*\*\* | Baixo | 68 |
| Pajeú | Cachoeira II | Serra Talhada | 21.031 | 09/04/2019 | 55 | 57 | Mesotrófico | \*\*\* | Baixo | 51 |
| Pajeú | Barra de Juá | Floresta | 71.474 | 10/04/2019 | 51 | 62 | Eutrófico | \*\*\* | Baixo | 36 |
| Pajeú | Chinelo | Carnaíba | 3.453 | Seco |
| Pajeú | Jazigo | Serra Talhada | 15.543 | 09/04/2019 | 44 | 65 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 99 |
| Terra Nova | Boa Vista | Salgueiro | 16.448 | 27/03/2019 | 50 | 57 | Mesotrófico | \*\*\* | Baixo | 3 |
| Terra Nova | Salgueiro | Salgueiro | 14.698 | 27/03/2019 | 40 | 72 | Hipereutrófico | \*\*\* | Baixo | 28 |
| Terra Nova | Nilo Coelho / Terra Nova | Terra Nova | 22.711 | 26/03/2019 | 38 | 67 | Supereutrófico | \*\*\* | Baixo | 85 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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, 13 (treze) tinham volume de água que possibilitaram a coleta, destes 100% apresentaram Índice de Qualidade de Água (IQA) entre bom e regular.

Dos reservatórios monitorados 54% apresentam índice de Estado Trófico (IET) entre Supereutrófico e Hipereutrófico, 15% encontram-se Mesotrófico, e 31% Eutrófico. Demonstrando que os reservatórios desta região não sofreram aporte significativo de água nos meses que antecede a quadra chorosa da região de 2019. Observando uma concentrações elevadas de clorofila a e nutrientes como nitrogênio e fósforo nos seguintes reservatórios: Goitá e Jangadinha.

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.

Todos os reservatórios da **RMR** e **Zona da Mata** podem ser utilizados para abastecimento humano, desde que a água receba tratamento adequado, conforme determinação do Ministério da Saúde (Fundação Nacional de Saúde 2003).

**Agreste**

Analisando os reservatórios monitorados localizados no **Agreste**, temos 16 (dezesseis) reservatórios, de um total de 19 (dezenove) monitorados, possuíam quantidade de água suficiente para a avaliação de qualidade de água no período da coleta. Destes 88% 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 88% apresentam índice de Estado Trófico (IET) entre Hipereutrófico e Supereutrófico, pois o aporte de água não foi significativo para melhora o Estado Trófico dos Mananciais do Agreste do Estado. Observou-se concentrações elevadas de clorofila a e nutrientes como nitrogênio e fósforo nos seguintes reservatórios: Oitis, Belo Jardim, Arcoverde, Mulungu, Ingazeira, Poço Fundo e Tabocas. Infere-se a formação de florações através da elevação do valor do parâmetro de Clorofila a > 20,00µg/l.

No entanto, todos os reservatórios podem ser utilizados para abastecimento humano, desde que a água receba tratamento adequado, conforme determinação do Ministério da Saúde (Fundação Nacional de Saúde 2003).

**Sertão**

Analisando os reservatórios monitorados localizados no **Sertão**, temos que dos 21 (vinte e um) reservatórios monitorados, 20 (vinte) foram analisados, 80% possuem IQA regular, 5% possuem IQA ruim e 15% sem conseguir calcular IQA (por falha no procedimento de coleta e/ou preservação da amostra).

Dos reservatórios monitorados 60% apresentam índice de Estado Trófico (IET) entre Supereutrófico e Hipereutrófico, 15% encontram-se Mesotrófico, 20% com IET Eutrófico e 5% sem conseguir calcular IET por falta do valor de clorofila a. Demonstrando que os reservatórios desta região não sofreram aporte significativo de água nos meses que da quadra chorosa da região de 2019. Observando uma concentrações elevadas de clorofila a e nutrientes como nitrogênio e fósforo nos seguintes reservatórios: Cachimbo, Serrinha II, Entremontes, Terra Nova, Salgueiro, Jazigo e Chapéu. O resultado demonstra mais uma vez 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. Infere-se, através dos valores de Clorofila a> 20,00µg/l, a formação de florações de algas.

No entanto, todos os reservatórios podem ser utilizados para abastecimento humano, desde que a água receba tratamento adequado, conforme determinação do Ministério da Saúde (Fundação Nacional de Saúde 2003).

Apresentaram alto risco de salinização o reservatório de Algodões, chegando a esse resultado vem sendo obtido, devido aos baixos volumes ou volume morto de acumulação do reservatório.