

RELATÓRIO ANUAL DA

# QUALIDADE HÍDRICA DOS RESERVATÓRIOS DE ABASTECIMENTO DE PERNAMBUCO

ANO 2024



Secretaria  
de Recursos Hídricos e  
Saneamento



GOVERNO DE  
**PER  
NAM  
BU  
CO**  
ESTADO DE MUDANÇA

**GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO***Raquel Teixeira Lyra Lucena**Governadora***SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO***José Almir Cirilo - Secretário***SECRETARIA EXECUTIVA DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO***Artur Paiva Coutinho - Secretário Executivo***AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA***Suzana Maria Gico Lima Montenegro - Presidente***DIRETORIA DE REGULAÇÃO E MONITORAMENTO***Maria Crystianne Fonseca Rosal - Diretora***GERÊNCIA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS***Kássio Kramer Moraes Pinto - Gerente***SUPERVISÃO DA UNIDADE DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO –  
GMRH/APAC***Danilo Marcelo Barros Da Silva - Coordenador***UNIDADE DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA***Gilberto Queiroz de Lima Filho – Coordenador**Josafá Henrique Gomes, Cícero Antônio da Silva e Jorge Benedito da Silva – Técnicos em  
Hidrometeorologia**João Eduardo Sabino Pinangé – Assistente Administrativo*

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>1.1 Parâmetros e Índices Utilizados</b> .....	5
1.1.1 <i>Volume de água acumulado e ocorrência de precipitações</i> .....	5
1.1.2 <i>Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF</i> .....	5
1.1.3 <i>Índice de Estado Trófico (IET)</i> .....	6
1.1.4 <i>Contagem de cianobactérias</i> .....	6
1.1.5 <i>Risco de salinização</i> .....	7
1.1.6 <i>Coliformes Termotolerantes</i> .....	7
1.1.7 <i>Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5)</i> .....	7
<b>1.2 Limites analisados para os parâmetros</b> .....	7
<b>1.3 Avaliação da contagem de cianobactérias segundo a Portaria de Consolidação nº 888, de 04 de maio de 2021, Anexo XX, do Ministério da Saúde.</b> .....	8
<b>1.4 Bacias Hidrográficas</b> .....	8
<b>2 QUALIDADE DAS ÁGUAS</b> .....	10
<b>2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe</b> .....	10
<b>2.2 Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca</b> .....	14
<b>2.3 Grupo de Pequenos Rios Litorâneos - GL1</b> .....	19
<b>2.4 Grupo de Pequenos Rios Litorâneos - GL2</b> .....	23
<b>2.5 Bacia Hidrográfica do Rio Goiana</b> .....	27
<b>2.6 Bacia Hidrográfica do Rio Una</b> .....	31
<b>2.7 Bacia Hidrográfica do Rio Sirinhaém</b> .....	35
<b>2.8 Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú</b> .....	38
<b>2.9 Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema</b> .....	42
<b>2.10 Bacia Hidrográfica do Rio Moxotó</b> .....	46
<b>2.11 Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú</b> .....	50
<b>2.12 Bacia Hidrográfica do Rio Terra Nova</b> .....	54
<b>2.13 Bacia Hidrográfica do Rio Brígida</b> .....	58
<b>2.14 Bacia Hidrográfica do Riacho das Garças</b> .....	62
<b>3 QUALIDADE BIOLÓGICA DAS ÁGUAS</b> .....	66
<b>3.1 Bacia Hidrográfica do Rio Brígida</b> .....	66
<b>3.2 Bacia do Rio Pajeú</b> .....	67
<b>3.3 Bacia do Rio Moxotó</b> .....	68
<b>3.4 Bacia do Rio Ipanema</b> .....	69
<b>3.5 Bacia do Rio Mundaú</b> .....	69

3.6 Bacia do Rio Sirinhaém .....	70
3.7 Bacia do Rio Una .....	70
3.8 Bacia do Rio Capibaribe .....	71
3.9 Bacia do Rio Ipojuca .....	72
3.10 Bacia do Rio Goiana .....	73
3.11 GL1 .....	74
3.12 GL2 .....	74
3.13 Bacia do rio das Garças .....	75
3.14 Bacia do Rio Terra Nova .....	76
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	76

## 1 INTRODUÇÃO

A Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) realiza o monitoramento de qualidade das águas em 56 reservatórios de Pernambuco, incluindo aqueles mais relevantes do ponto de vista econômico, social e ambiental. Este percentual corresponde a 94,8% (3.025,97 hm<sup>3</sup>) da capacidade atual de acumulação de água do Estado, destes reservatórios, 17 estão localizados na Região Metropolitana do Recife (RMR) e Zona da Mata, 18 na região do Agreste e 21 na região do Sertão. Para o presente diagnóstico foram utilizadas as amostragens realizadas no período de novembro de 2023 a novembro de 2024, com frequência trimestral, totalizando 4 coletas em cada reservatório, sendo possível contemplar os ciclos hidrológicos de cada região do Estado.

Atualmente, são coletados e analisados 23 parâmetros físicos e químicos de qualidade de água. O conjunto de parâmetros é utilizado para a obtenção de indicadores, incluindo-se no presente Diagnóstico a análise em particular de alguns deles.

O monitoramento é realizado com recursos do Contrato nº 003/2017/ANA – QUALIÁGUA. Este contrato consistiu de parceria entre a ANA à APAC e prevendo o alcance das metas pactuadas de monitoramento e divulgação dos dados de qualidade das águas no Estado de Pernambuco. As coletas de água são realizadas trimestralmente, e as análises laboratoriais são executadas pela CPRH e pelo ITEP. Após o recebimento dos resultados, a APAC divulga o "Boletim de Monitoramento de Qualidade das Águas dos Reservatórios de Pernambuco", por trimestre.

### 1.1 Parâmetros e Índices Utilizados

#### 1.1.1 *Volume de água acumulado*

O percentual de água acumulado é um dado importante para análise da qualidade da água, uma vez que promove a diluição ou concentração dos parâmetros a serem analisados.

#### 1.1.2 *Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF*

O Fitoplâncton é composto pelas algas e cianobactérias. O ICF, estabelecido pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Estes índices utilizam a dominância dos grandes grupos que compõem o fitoplâncton. Além da dominância dos desses grupos, o índice considera a densidade do fitoplâncton (ind.m/L) e do IET (Índice de

estado trófico), e segregados ponderações nas seguintes classes de qualidade: ÓTIMA, BOA, REGULAR ou RUIM.

### 1.1.3 *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. Os parâmetros utilizados para o cálculo deste índice são o Fósforo Total ( $\mu\text{g/L}$ ) e a Clorofila a ( $\mu\text{g/L}$ ). 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, nas quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e de 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 de 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 de florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

### 1.1.4 *Contagem de cianobactérias*

No meio aquático, as cianobactérias são um dos componentes das comunidades algais, também conhecidas como fitoplâncton. Por ser de produção rápida e de ciclo de vida curto, o fitoplâncton indica mais rapidamente as alterações ambientais e a ação antrópica. Uma das vantagens de se estudar espécies algais é a possibilidade de se observar pequenas escalas espaciais e temporais. 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 ecossistemas lacustres, haja vista seu potencial como bioindicador.

#### 1.1.5 *Risco de salinização*

Risco de salinização do solo devido à utilização de água do manancial para irrigação. O parâmetro utilizado é a condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  a  $25^\circ\text{C}$ ).

#### 1.1.6 *Coliformes Termotolerantes*

São indicadores de contaminação fecal. *Escherichia coli* está entre as bactérias do grupo, sendo a única que vive exclusivamente no intestino humano. Embora geralmente não cause problemas, pois o intestino humano é seu habitat comum, sua presença é indicativa de contaminação por esgoto e fezes.

#### 1.1.7 *Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5)*

Corresponde à quantidade de oxigênio consumida em uma certa amostra de água pelos microrganismos decompositores, que consomem matéria orgânica presente. A análise de DBO, portanto, estima a carga de matéria orgânica e seu potencial poluidor, de desoxigenação do ambiente.

### **1.2 Limites analisados para os parâmetros**

Além dos índices e respectivos limites estabelecidos em suas literaturas, será utilizada a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005, que apresenta limites de concentração baseando-se nos usos pretendidos para a água, conforme as Classes:

- *Classe 1*: águas que podem ser destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; 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.
- *Classe 4:* águas que podem ser destinadas: à navegação; e à harmonia paisagística.

### **1.3 Avaliação da contagem de cianobactérias segundo a Portaria de Consolidação nº 888, de 04 de maio de 2021, Anexo XX, do Ministério da Saúde.**

A Portaria GM/MS nº 888/2021 estabelece os procedimentos mínimos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano via o seu Anexo XX. Ela aplica-se a todas as formas de abastecimento de água (sistemas públicos, soluções alternativas coletivas e individuais, carro-pipa) e define os conceitos de “água para consumo humano”, “água potável” e “padrão de potabilidade”. A avaliação da contagem de cianobactérias, conforme a Portaria nº 888/2021, exige o monitoramento periódico em mananciais superficiais usados para abastecimento. O objetivo é prevenir riscos à saúde e garantir a segurança da água para consumo humano.

### **1.4 Bacias Hidrográficas**

O Monitoramento qualitativo contempla 14 bacias hidrográficas do Estado (Figura 1): Bacia hidrográfica do rio Brígida, Bacia hidrográfica do rio Capibaribe, Bacia hidrográfica do rio Goiana, Grupo de pequenos rios litorâneos GL1, Grupo de pequenos rios litorâneos GL2, Bacia hidrográfica do rio Ipanema, Bacia hidrográfica do rio Ipojuca, Bacia hidrográfica do rio Moxotó, Bacia hidrográfica do rio Mundaú, Bacia hidrográfica do rio Pajeú, Bacia hidrográfica do rio Sirinhaém, Bacia hidrográfica do rio Terra Nova, Bacia hidrográfica do rio Una e Bacia do riacho das Garças.



Figura 1 – Localização dos reservatórios monitorados por unidade de planejamento no Estado de Pernambuco

## 2 QUALIDADE DAS ÁGUAS

### 2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe

O Rio se encontra totalmente inserido no estado de Pernambuco, possuindo nascente localizada no município de Poço-PE. O Capibaribe compreende as regiões Norte e Leste do estado, percorrendo diversos municípios do Agreste, Zona da Mata Norte e trecho do litoral pernambucano que inclui a Região Metropolitana do Recife (Figura 2). São monitorados ao todo 10 reservatórios nesta bacia. Na região do Agreste estão localizados 5 reservatórios: Oitis, Jucazinho, Tabocas/Eng. Gercino Pontes, Poço Fundo e Machado. Na região da Zona da Mata estão localizados os outros 5: Goitá, Tapacurá, Várzea do Una, Cursai e Carpina.

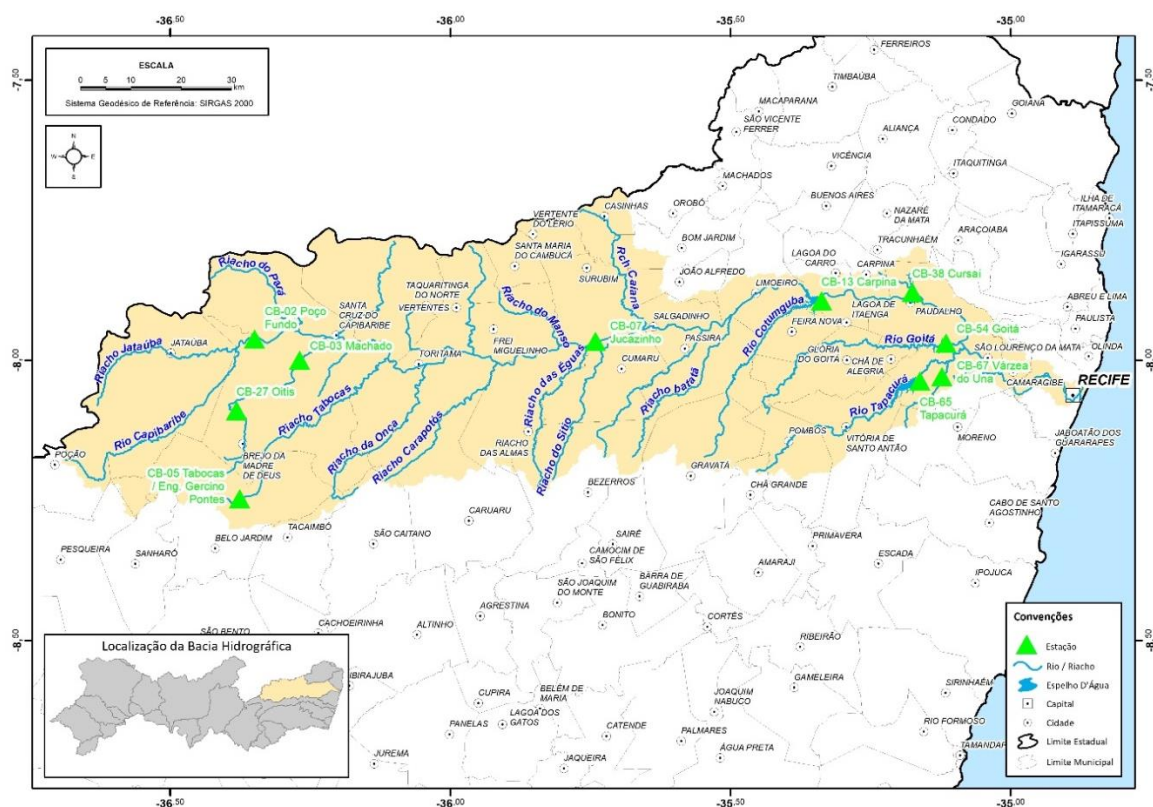


Figura 2 - Localização dos reservatórios monitorados na bacia hidrográfica do rio Capibaribe.

Observou-se predominância de condições eutróficas e hipereutróficas, o que indica altos teores de nutrientes e intensa proliferação de algas, principalmente nos mananciais Tapacurá, Carpina, Jucazinho e Oitis.

O risco de salinização manteve-se geralmente baixo nas regiões de maior umidade (RMR e Zona da Mata), mas alcançou níveis médios a altos em parte dos reservatórios do Agreste, onde a elevada evaporação favorece a concentração de sais. O volume de armazenamento variou amplamente entre os reservatórios, sendo mais expressivo em grandes sistemas como Carpina e Tapacurá, e reduzido nos mananciais menores do interior, influenciando a diluição e a qualidade da água disponível.

A presença de cianobactérias foi um dos fatores mais críticos observados. Em diversos pontos, as contagens ultrapassaram 20 mil células por mililitro, faixa correspondente à Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, o que representa risco potencial à saúde humana.

Essas condições repercutiram negativamente sobre o índice biológico da água - ICF, com predominância das classificações “ruim” e “regular”, indicando perda de qualidade ecológica e risco ao uso para abastecimento sem tratamento avançado. De modo geral, os resultados apontam para um quadro de eutrofização significativa.

A tabela 1 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 1 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Capibaribe.

Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data	
1ª COLETA	Várzea do Una	RVR Zona da Mata	CB-67	São Lourenço da Mata	9.270	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	45,7	0	REGULAR	21/02/2024
	Tapacurá	RVR Zona da Mata	CB-65	São Lourenço da Mata	104.870	72	HIPEREUTRÓFICO	BAIXO	93,1	435468	RUIM	21/02/2024
	Goitá	RVR Zona da Mata	CB-54	Paudalho	52.535	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	41,1	0	BOA	19/12/2023
	Cursai	RVR Zona da Mata	CB-38	Paudalho	13.033	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	95,9	0	BOA	19/12/2023
	Carpina	RVR Zona da Mata	CB-13	Lagoa do Carro	255.369	66	SUPEREUTRÓFICO	ALTO	34,6	22951	RUIM	17/01/2024
	Juazinho	Agreste	CB-07	Surubim	204.820	60	EUTRÓFICO	ALTO	8,7	2825	REGULAR	17/01/2024
	Machado	Agreste	CB-03	Brejo da Madre de Deus	1.597	69	HIPEREUTRÓFICO	MÉDIO	11,3	4671	REGULAR	17/01/2024
	Oitis	Agreste	CB-27	Brejo da Madre de Deus	3.404	65	SUPEREUTRÓFICO	ALTO	9,5	27926	RUIM	17/01/2024
	Poço Fundo	Agreste	CB-02	Santa Cruz do Capibaribe	10.600	66	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	1,8	389	REGULAR	17/01/2024
	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	Agreste	CB-05	Caruaru	13.600	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	82,4	0	BOA	23/01/2024
2ª COLETA	Várzea do Una	RVR Zona da Mata	CB-67	São Lourenço da Mata	9.270	*	*	BAIXO	44,7	0	*	22/05/2024
	Tapacurá	RVR Zona da Mata	CB-65	São Lourenço da Mata	104.870	62	EUTRÓFICO	BAIXO	89,3	67987	RUIM	22/05/2024
	Goitá	RVR Zona da Mata	CB-54	Paudalho	52.535	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	25,9	0	BOA	26/03/2024
	Cursai	RVR Zona da Mata	CB-38	Paudalho	13.033	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	101,6	0	BOA	26/03/2024
	Carpina	RVR Zona da Mata	CB-13	Lagoa do Carro	255.369	*	*	ALTO	29,0	29650	*	17/04/2024
	Juazinho	Agreste	CB-07	Surubim	204.820	68	HIPEREUTRÓFICO	ALTO	14,1	18406	RUIM	17/04/2024
	Machado	Agreste	CB-03	Brejo da Madre de Deus	1.597	65	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	24,4	58785	RUIM	23/04/2024
	Oitis	Agreste	CB-27	Brejo da Madre de Deus	3.404	68	HIPEREUTRÓFICO	MÉDIO	19,3	106179	RUIM	23/04/2024
	Poço Fundo	Agreste	CB-02	Santa Cruz do Capibaribe	10.600	*	*	BAIXO	65,2	24973	*	23/04/2024
	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	Agreste	CB-05	Caruaru	13.600	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	86,5	0	BOA	23/04/2024
3ª COLETA	Várzea do Una	RVR Zona da Mata	CB-67	São Lourenço da Mata	9.270	*	*	BAIXO	76,4	0	*	21/08/2024
	Tapacurá	RVR Zona da Mata	CB-65	São Lourenço da Mata	104.870	73	HIPEREUTRÓFICO	BAIXO	93,7	272153	RUIM	21/08/2024
	Goitá	RVR Zona da Mata	CB-54	Paudalho	52.535	47	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	30,5	0	BOA	18/06/2024
	Cursai	RVR Zona da Mata	CB-38	Paudalho	13.033	60	EUTRÓFICO	BAIXO	101,8	0	REGULAR	18/06/2024
	Carpina	RVR Zona da Mata	CB-13	Lagoa do Carro	255.369	66	SUPEREUTRÓFICO	ALTO	32,2	19699	RUIM	17/07/2024
	Juazinho	Agreste	CB-07	Surubim	204.820	63	EUTRÓFICO	ALTO	13,7	1516	BOA	17/07/2024
	Machado	Agreste	CB-03	Brejo da Madre de Deus	1.597	64	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	24,5	1452	REGULAR	23/07/2024
	Oitis	Agreste	CB-27	Brejo da Madre de Deus	3.404	61	EUTRÓFICO	MÉDIO	42,8	5450	RUIM	23/07/2024
	Poço Fundo	Agreste	CB-02	Santa Cruz do Capibaribe	10.600	62	EUTRÓFICO	BAIXO	52,9	104	BOA	23/07/2024
	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	Agreste	CB-05	Caruaru	13.600	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	100,1	518	BOA	23/07/2024
4ª COLETA	Várzea do Una	RVR Zona da Mata	CB-67	São Lourenço da Mata	9.270	57	MESOTRÓFICO	-	48,9	0	BOA	26/11/2024
	Tapacurá	RVR Zona da Mata	CB-65	São Lourenço da Mata	104.870	70	HIPEREUTRÓFICO	-	78,3	104312	RUIM	26/11/2024
	Goitá	RVR Zona da Mata	CB-54	Paudalho	52.535	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	22,5	1037	REGULAR	17/09/2024
	Cursai	RVR Zona da Mata	CB-38	Paudalho	13.033	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	97,0	0	BOA	17/09/2024
	Carpina	RVR Zona da Mata	CB-13	Lagoa do Carro	255.369	63	EUTRÓFICO	ALTO	28,4	54509	RUIM	15/10/2024
	Juazinho	Agreste	CB-07	Surubim	204.820	65	SUPEREUTRÓFICO	MUITO ALTO	10,5	6376	RUIM	15/10/2024
	Machado	Agreste	CB-03	Brejo da Madre de Deus	1.597	64	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	15,6	2048	REGULAR	22/10/2024
	Oitis	Agreste	CB-27	Brejo da Madre de Deus	3.404	60	EUTRÓFICO	MÉDIO	30,3	82048	RUIM	22/10/2024
	Poço Fundo	Agreste	CB-02	Santa Cruz do Capibaribe	10.600	61	EUTRÓFICO	BAIXO	39,2	272	BOA	22/10/2024
	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	Agreste	CB-05	Caruaru	13.600	52	MESOTRÓFICO	BAIXO	99,6	0	BOA	22/10/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenofíceas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os valores de DBO5 nos reservatórios da bacia do rio Capibaribe apresentaram variações entre as campanhas, com alguns pontos acima dos limites da CONAMA 357/2005. Na 1ª campanha, Poço Fundo e Machado mostraram níveis elevados, indicando alta carga orgânica. Nas campanhas seguintes, observou-se redução em vários pontos, com valores mais próximos dos padrões, embora ainda ocorram picos isolados. De forma geral, houve tendência de melhora da qualidade da água no decorrer das 4 coletas.

Os resultados de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia do rio Capibaribe mostraram grande variação entre as campanhas. A 1ª apresentou alta contaminação, especialmente em Carpina, Jucazinho e Tapacurá. Na 2ª e 3ª campanhas houve melhora. Na 4ª, ocorreu novo aumento em Machado.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

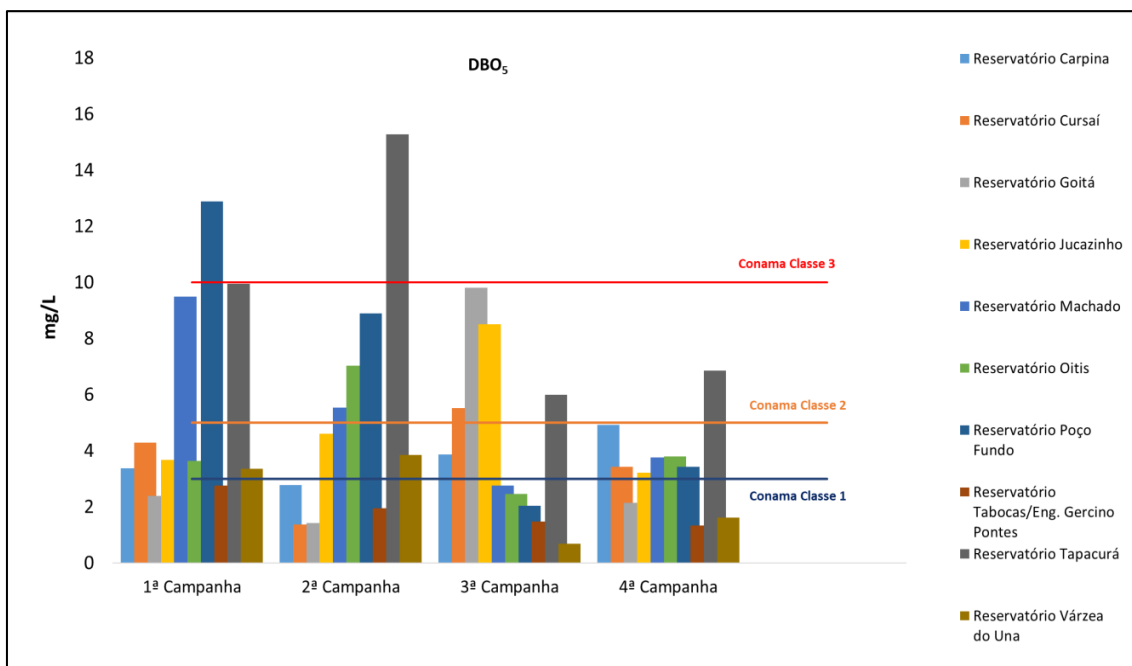


Gráfico 1 – Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Capibaribe.

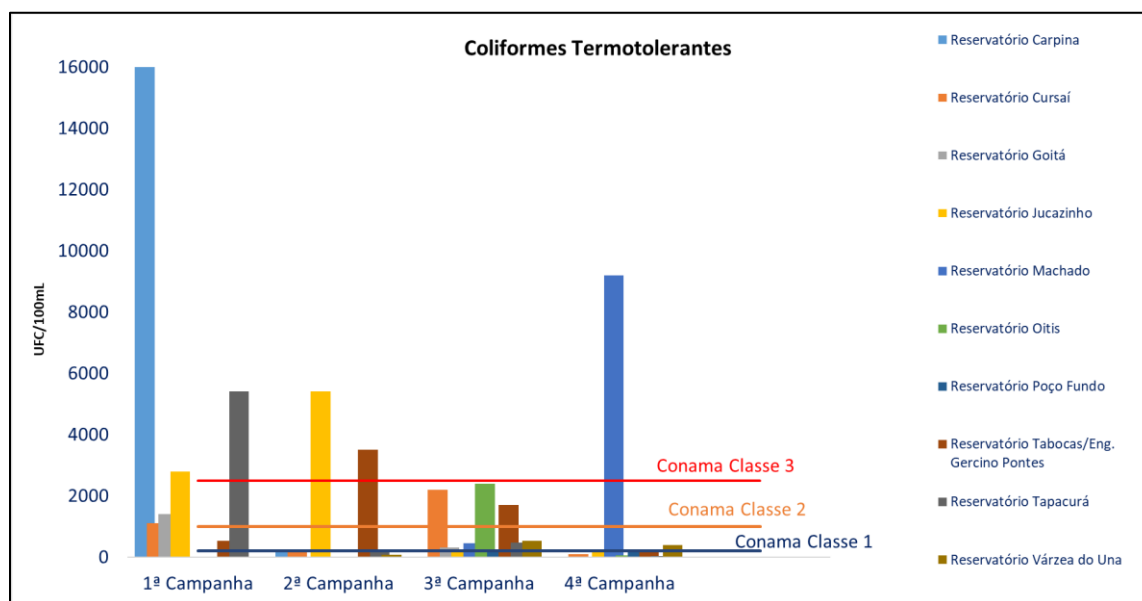


Gráfico 2 – Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Capibaribe.

## 2.2 Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca

A bacia hidrográfica do rio Ipojuca (Figura 3) limita-se ao norte com a bacia hidrográfica do rio Capibaribe; ao sul com as bacias hidrográficas dos rios Una e Sirinhaém; a leste, com o segundo (GL-2) e terceiro (GL-3) grupos de bacias hidrográficas de pequenos rios litorâneos e o oceano Atlântico e a oeste com a bacia hidrográfica do rio Ipanema e o estado da Paraíba. A bacia representa cerca 3,49% do território estadual, desenvolve-se, em

termos de regiões fisiográficas estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), desde a zona limítrofe do Sertão, onde se localiza a sua nascente na Serra do Pau D'Arco; atravessando posteriormente, os trechos superior, médio e sub-médio da bacia, o Agreste, até chegar ao Litoral-Mata, onde se desenvolve o trecho inferior da bacia e se localiza a sua foz. Foram monitorados 3 reservatórios no período, todos localizados na mesorregião do Agreste: Reservatórios de Taquara, Belo Jardim/Pedro Moura Jr e Bitury/Severino Guerra.

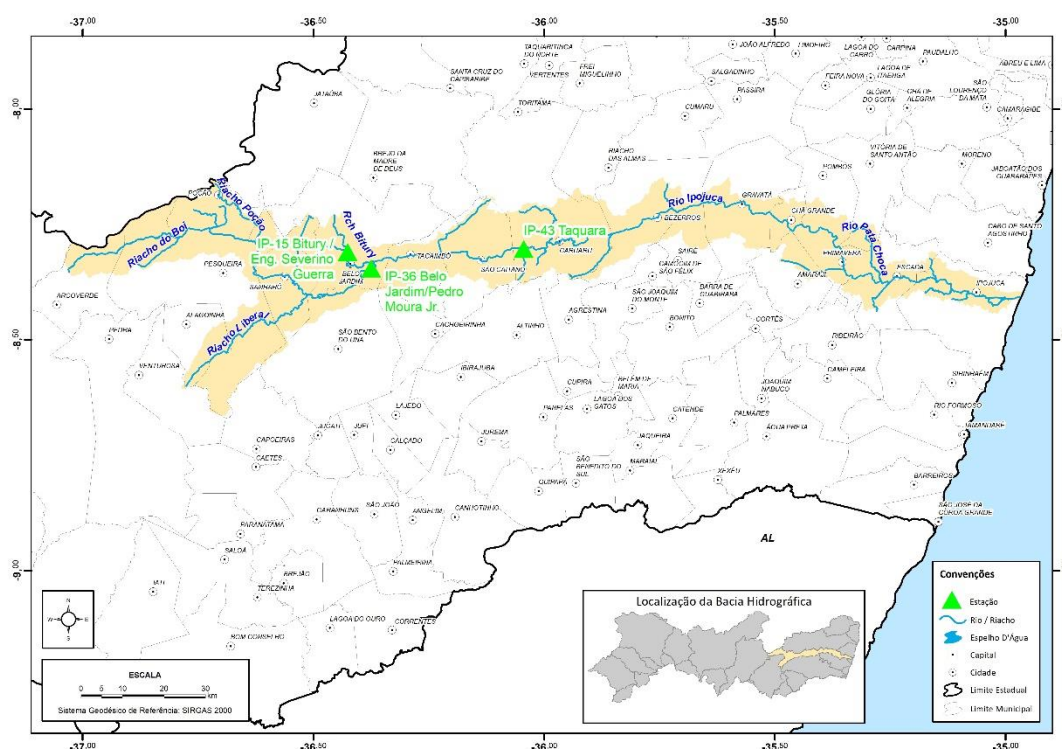


Figura 3 - Localização dos reservatórios monitorados na bacia hidrográfica do rio Ipojuca

Em geral, observou-se predominância das condições eutróficas e supereutróficas, o que indica elevada concentração de nutrientes e risco de proliferação de algas, principalmente no reservatório de Belo Jardim, que apresentou repetidas classificações de qualidade “ruim”, associadas a valores altos de biomassa fitoplânctônica.

O risco de salinização variou de baixo a alto, sendo mais pronunciado também em Belo Jardim, em razão da menor renovação hídrica e da evaporação intensa típica do Agreste. Nos demais reservatórios, Bitury, Pão de Açúcar e Taquara, as condições foram mais estáveis, com predominância de risco baixo e classificações tróficas meso a eutróficas.

A contagem de cianobactérias apresentou níveis expressivos em alguns pontos. Em Belo Jardim, os valores ultrapassaram 100 mil células por mililitro, superando o limite estabelecido para a Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, o que representa potencial risco à saúde e necessidade de restrições ao uso da água para consumo humano sem tratamento adequado. Em outros reservatórios, as concentrações mantiveram-se abaixo de 20 mil cel/mL (Classe 1), indicando menor comprometimento biológico.

O índice de qualidade biológica (ICF) refletiu essas variações, com classificações de “ruim” a “boa”, mostrando que, embora alguns reservatórios apresentem condições aceitáveis, há locais em processo de deterioração ambiental. De modo geral, a bacia do Ipojuca demonstra condições de eutrofização crescente em seus principais mananciais.

A tabela 2 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 2 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Ipojuca.

Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data	
1ª COLETA	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	Agreste	IP-36	Belo Jardim	29.335	65	SUPEREUTRÓFICO	ALTO	96,4	172675	RUIM	30/01/2024
	Bitury/Severino Guerra	Agreste	IP-15	Belo Jardim	16.410	56	MESOTRÓFICO	MÉDIO	82,5	1931	REGULAR	30/01/2024
	Pão de Açúcar	Agreste	IP-05	Pesqueira	34.230	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	-	1532	REGULAR	30/01/2024
	Taquara	Agreste	IP-43	Caruaru	1.347	60	EUTRÓFICO	BAIXO	64,4	1244	REGULAR	23/01/2024
2ª COLETA	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	Agreste	IP-36	Belo Jardim	29.335	62	EUTRÓFICO	ALTO	98,8	116741	RUIM	07/05/2024
	Bitury/Severino Guerra	Agreste	IP-15	Belo Jardim	16.410	59	EUTRÓFICO	BAIXO	83,6	39	REGULAR	07/05/2024
	Pão de Açúcar	Agreste	IP-05	Pesqueira	34.230	61	EUTRÓFICO	MÉDIO	-	4562	REGULAR	07/05/2024
	Taquara	Agreste	IP-43	Caruaru	1.347	60	EUTRÓFICO	BAIXO	53,4	5313	REGULAR	23/04/2024
3ª COLETA	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	Agreste	IP-36	Belo Jardim	29.335	62	EUTRÓFICO	ALTO	118,8	22290	RUIM	07/05/2024
	Bitury/Severino Guerra	Agreste	IP-15	Belo Jardim	16.410	59	EUTRÓFICO	BAIXO	103,9	0	BOA	07/05/2024
	Pão de Açúcar	Agreste	IP-05	Pesqueira	34.230	61	EUTRÓFICO	MÉDIO	16,1	8190	RUIM	07/05/2024
	Taquara	Agreste	IP-43	Caruaru	1.347	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	97,0	518	BOA	23/07/2024
4ª COLETA	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	Agreste	IP-36	Belo Jardim	29.335	65	SUPEREUTRÓFICO	MUITO ALTO	113,0	100282	RUIM	23/10/2024
	Bitury/Severino Guerra	Agreste	IP-15	Belo Jardim	16.410	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	90,3	0	BOA	23/10/2024
	Pão de Açúcar	Agreste	IP-05	Pesqueira	34.230	59	MESOTRÓFICO	MÉDIO	15,7	1238	BOA	23/10/2024
	Taquara	Agreste	IP-43	Caruaru	1.347	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	94,0	0	BOA	22/10/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenofíceas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os valores de DBO5 variaram permaneceram dentro dos limites estabelecidos para Classes 2 e 3, conforme a Resolução CONAMA 357/2005. O reservatório Pedro Moura apresentou as maiores concentrações médias, nas duas primeiras campanhas, o que reflete uma elevada carga orgânica e um possível acúmulo de matéria biodegradável. Já Bitury, Pão de Açúcar e Taquara mantiveram valores inferiores, o que representa condições razoáveis de oxigenação e menor pressão orgânica. A redução progressiva da DBO5 na 4ª campanha, especialmente em Pedro Moura, demonstra uma tendência de recuperação parcial da qualidade, possivelmente associada à renovação das águas e à redução das descargas orgânicas. De modo geral, os dados de DBO indicam níveis de poluição orgânica moderada, compatíveis com ambientes eutrofizados, mas ainda dentro de faixas aceitáveis.

Os resultados de coliformes termotolerantes indicam variações significativas entre os reservatórios e campanhas de monitoramento. Nas três primeiras coletas, observou-se que os reservatórios Pedro Moura, Pão de Açúcar e Taquara ultrapassaram os limites estabelecidos pela Classe 3. O reservatório Bitury apresentou resultados moderados, mantendo-se próximo ou abaixo do limite em algumas campanhas. Apenas na 4ª campanha houve melhora expressiva, com todos os valores dentro dos limites da Classe 2, indicando redução da carga contaminante. Esses resultados evidenciam que, ao longo do ano, as condições sanitárias oscilaram de críticas para aceitáveis.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

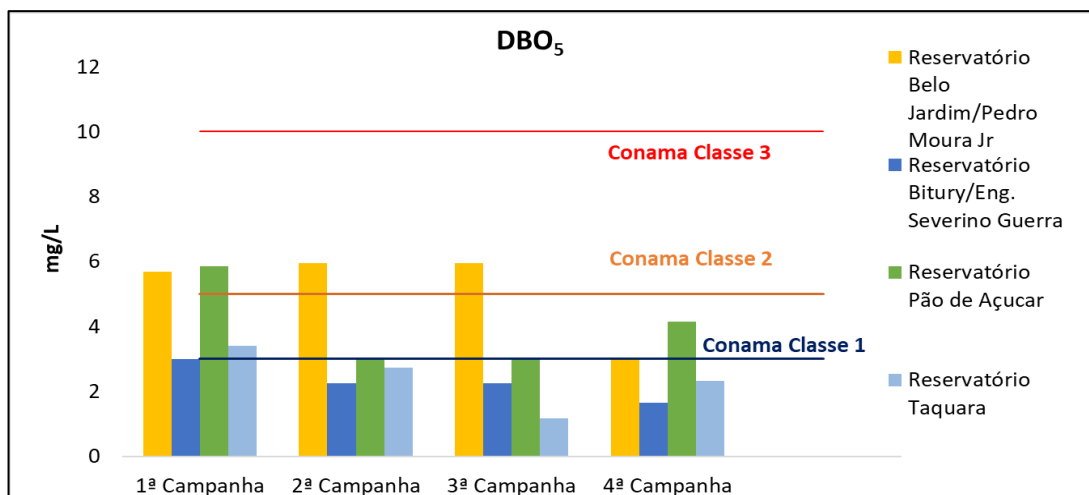


Gráfico 3 - Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Ipojuca.

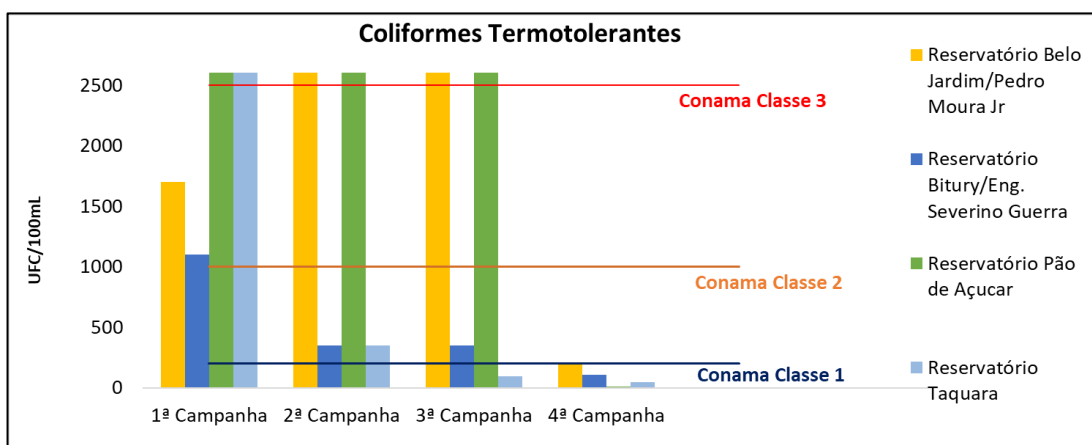


Gráfico 4 - Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Ipojuca.

### 2.3 Grupo de Pequenos Rios Litorâneos - GL1

O Grupo de bacias de pequenos rios litorâneos 1 – GL1 está localizada no litoral norte do estado de Pernambuco entre 07° 35' 12" e 08° 03' 48" de latitude sul, e 34° 48' 46" e 35° 11' 33" de longitude oeste. O GL1 limita-se ao norte com a bacia do rio Goiana e do rio Capibaribe. Seus principais cursos d'água são os rios Beberibe, Timbó, Bonança, Botafogo, Itapirema e Itapecuru. O rio Botafogo possui cerca de 51 km, sendo a bacia de maior extensão e de maior importância para o abastecimento d'água da Região Metropolitana do Recife. O grupo de bacias GL1 possui uma área de 1.188,11 km<sup>2</sup> estando totalmente inserida no Estado, cujo percentual da bacia corresponde a 1,21% do total do Estado de Pernambuco. O grupo abrange 13 município dos quais 3 estão inseridos totalmente (Itamaracá, Itapissuma e Paulista), 4 possuem sede na GL1 (Abreu e Lima, Araçoiaba, Igarassu e Olinda), e 6 estão



discreto aumento na densidade de cianobactérias. De forma geral, o reservatório mantém boa integridade ecológica, com baixo impacto antrópico e condições adequadas ao abastecimento.

A tabela 3 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 3 - Reservatório monitorado, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no GL1.

Bacia Hidrográfica	Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação ( $10^3 m^3$ )	IET		Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data
GL1	1ª COLETA	Botafogo	RMR Zona da Mata	BF-05	Igarassu	27.689	68	HIPEREUTRÓFICO	BAIXO	75,4	13	BOA	13/12/2023
GL1	2ª COLETA	Botafogo	RMR Zona da Mata	BF-05	Igarassu	27.689	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	61,7	0	BOA	13/03/2024
GL1	3ª COLETA	Botafogo	RMR Zona da Mata	BF-05	Igarassu	27689,00	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	57,0	829	REGULAR	12/06/2024
GL1	4ª COLETA	Botafogo	RMR Zona da Mata	BF-05	Igarassu	27.689	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	61,0	0	BOA	11/09/2024

Categoria (Estado Trófico)	ULTRAOIGOTRÓFICO	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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorófitas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorófitas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenófitas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os resultados de DBO5 no Reservatório Botafogo mantiveram-se baixos e estáveis ao longo das quatro campanhas, variando entre 2 e 4 mg/L, valores bem abaixo dos limites das

Classes 2 e 3 estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Esses resultados indicam baixa carga de matéria orgânica, boa oxigenação e eficiência na autodepuração da água, evidenciando que o reservatório apresenta boa qualidade e reduzida influência de poluição orgânica.

Os coliformes termotolerantes no reservatório Botafogo mantiveram-se baixos e dentro dos padrões da Classe 1 na maior parte do período, com um pico isolado na 2ª campanha acima dos limites da Classe 3, possivelmente causado por escoamento superficial ou aporte pontual de efluentes. De modo geral, o reservatório apresentou boa qualidade sanitária, no que diz respeito aos coliformes.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

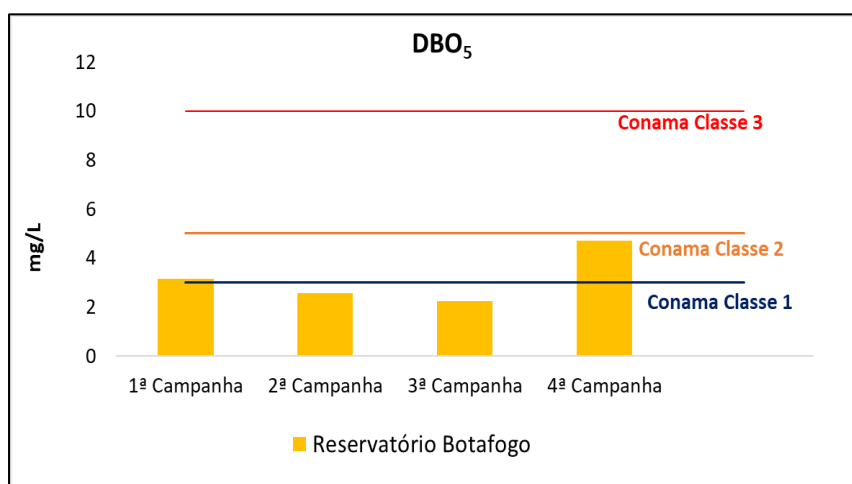


Gráfico 5 - Demanda bioquímica de oxigênio no reservatório Botafogo - GLI.

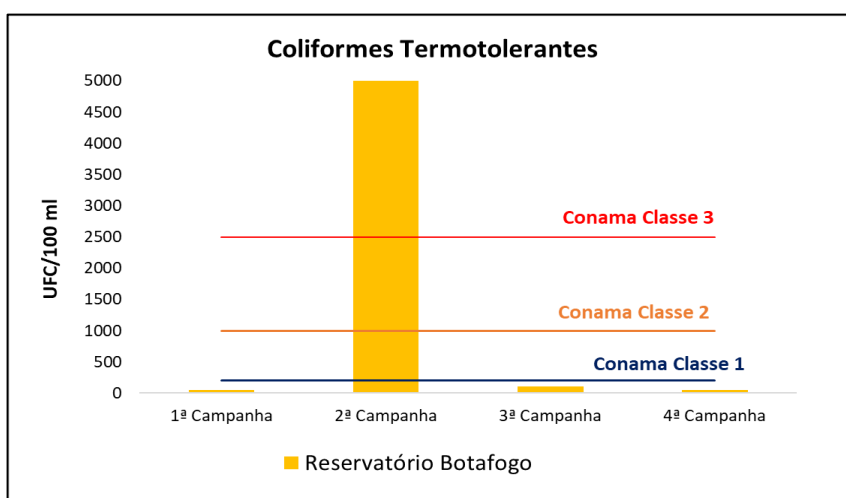


Gráfico 6 - Concentração de coliformes termotolerantes no reservatório Botafogo - GLI.

## 2.4 Grupo de Pequenos Rios Litorâneos - GL2

O Grupo de bacias de pequenos rios litorâneos 2 – GL2 está localizada no litoral do Estado de Pernambuco, entre 08° 02' 42" e 08° 25' 59" de latitude sul, e 34° 52' 27" e 35° 23' 06" de longitude oeste (Figura 5). Limita-se ao norte com a bacia do rio Capibaribe (UP2), ao sul com bacia do rio Ipojuca (UP3), a Leste com o Oceano Atlântico e a oeste com as bacias dos rios Capibaribe e Ipojuca. Sua rede hidrográfica é composta basicamente pelos rios Jaboatão e Pirapama com seus afluentes, exceto as suas porções do nordeste e sudeste que são representadas pelos estuários dos rios Tejipió e do rios Massangana e Tatuoca. O GL2 apresenta uma área de 1.264,94 km<sup>2</sup>, totalmente inerida no estado de Pernambuco e correspondendo a um percentual de 1,29%. Os reservatórios monitorados na bacia foram: Jangadinha, Duas Unas, Pirapama, Gurjaú, Bitá e Utinga.

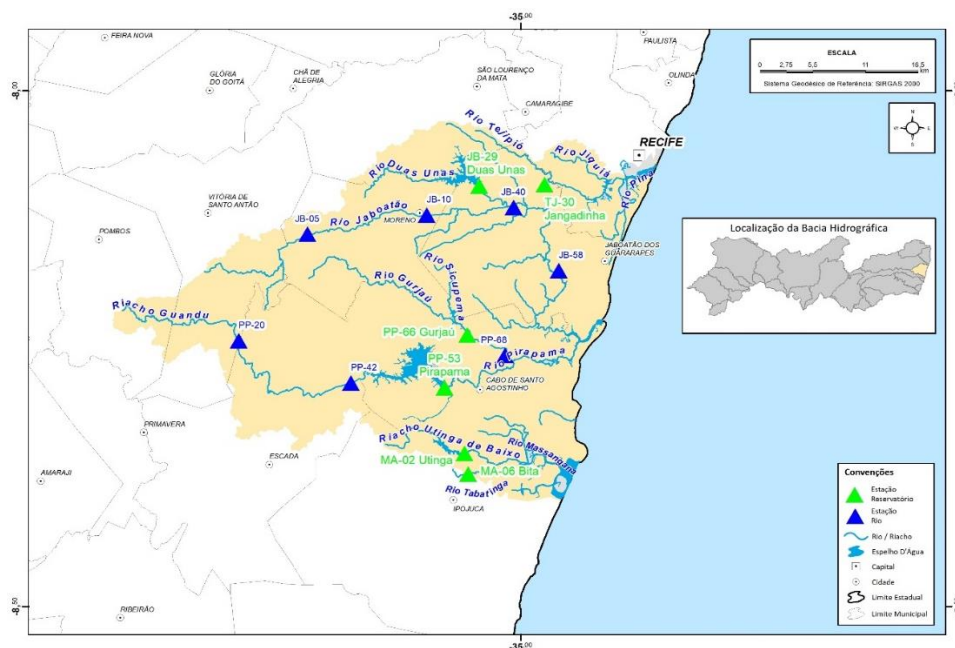


Figura 5 - Localização dos reservatórios monitorados no GL2.

O Índice de Estado Trófico (IET) indicou predominância das classes oligotrófica e mesotrófica, representando baixos níveis de nutrientes e equilíbrio ecológico, principalmente nos reservatórios Pirapama, Bitá e Utinga, situados no município de Cabo de Santo Agostinho. Esses mananciais apresentaram baixa produtividade algal e boa transparência da água, o que reforça sua função de abastecimento público com reduzida influência antrópica.

O risco de salinização manteve-se baixo em todas as amostras, refletindo a estabilidade química das águas e ausência de concentração excessiva de sais. Já o volume armazenado

apresentou variações entre 58% e 115%, compatíveis com o regime pluviométrico local e sem indícios de comprometimento da capacidade útil dos reservatórios.

A contagem de cianobactérias mostrou-se geralmente baixa, permanecendo bem abaixo do limite da Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005 (20.000 células/mL), com exceção de poucos registros em Duas Unas e Gurjaú, que apresentaram valores próximos ao limite de alerta, mas sem ultrapassá-lo. Esse resultado reflete um ambiente predominantemente estável, com baixa pressão de eutrofização.

O Índice da Comunidade Fitoplanctônica (ICF) confirmou a boa qualidade das águas, com classificações majoritariamente “boa” e “regular”. Somente alguns episódios pontuais de aumento na biomassa algal resultaram em qualidades mais baixas. De forma geral, a bacia GL2 manteve, no período monitorado, condições favoráveis à conservação e ao uso múltiplo da água, destacando-se pela baixa presença de cianobactérias e níveis tróficos controlados.

A tabela 4 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 4 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no GL2.

Bacia Hidrográfica	Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET		Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data
GL2	1ª COLETA	Jangadinha	RMR Zona da Mata	TJ-30	Jaboatão dos Guararapes	1100	*	*	BAIXO	-	0	*	16/01/2024
GL2		Gurjáú	RMR Zona da Mata	PP-66	Cabo de Santo Agostinho	1.063	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	114,0	3194	REGULAR	31/01/2024
GL2		Pirapama	RMR Zona da Mata	PP-53	Cabo de Santo Agostinho	58.435	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	98,8	17029	REGULAR	31/01/2024
GL2		Bitá	RMR Zona da Mata	MA-06	Cabo de Santo Agostinho	2.779	*	*	BAIXO	11,2	65	*	20/12/2023
GL2		Utinga	RMR Zona da Mata	MA-02	Cabo de Santo Agostinho	9.407	-	-	-	-	-	-	-
GL2		Duas Unas	RMR Zona da Mata	JB-29	Jaboatão dos Guararapes	15.709	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	63,4	6128	REGULAR	16/01/2024
GL2	2ª COLETA	Jangadinha	RMR Zona da Mata	TJ-30	Jaboatão dos Guararapes	1100	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	-	17323	REGULAR	16/04/2024
GL2		Gurjáú	RMR Zona da Mata	PP-66	Cabo de Santo Agostinho	1.063	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	115,0	759	BOA	14/05/2024
GL2		Pirapama	RMR Zona da Mata	PP-53	Cabo de Santo Agostinho	58.435	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	101,8	3370	BOA	14/05/2024
GL2		Bitá	RMR Zona da Mata	MA-06	Cabo de Santo Agostinho	2.779	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	19,7	0	BOA	26/03/2024
GL2		Utinga	RMR Zona da Mata	MA-02	Cabo de Santo Agostinho	9.407	-	-	-	-	-	-	-
GL2		Duas Unas	RMR Zona da Mata	JB-29	Jaboatão dos Guararapes	15.709	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	58,8	415	BOA	16/04/2024
GL2	3ª COLETA	Jangadinha	RMR Zona da Mata	TJ-30	Jaboatão dos Guararapes	1.100	47	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	S/I	0	BOA	18/07/2024
GL2		Gurjáú	RMR Zona da Mata	PP-66	Cabo de Santo Agostinho	1.063	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	115,0	207	BOA	14/08/2024
GL2		Pirapama	RMR Zona da Mata	PP-53	Cabo de Santo Agostinho	58.435	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	101,7	0	BOA	14/08/2024
GL2		Bitá	RMR Zona da Mata	MA-06	Cabo de Santo Agostinho	2.779	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	102,6	363	BOA	19/06/2024
GL2		Utinga	RMR Zona da Mata	MA-02	Cabo de Santo Agostinho	9.407	-	-	-	-	-	-	-
GL2		Duas Unas	RMR Zona da Mata	JB-29	Jaboatão dos Guararapes	15.709	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	99,5	0	BOA	18/07/2024
GL2	4ª COLETA	Jangadinha	RMR Zona da Mata	TJ-30	Jaboatão dos Guararapes	1.100	61	EUTRÓFICO	BAIXO	S/I	3499	REGULAR	16/10/2024
GL2		Gurjáú	RMR Zona da Mata	PP-66	Cabo de Santo Agostinho	1.063	41	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	94,6	13	ÓTIMA	05/11/2024
GL2		Pirapama	RMR Zona da Mata	PP-53	Cabo de Santo Agostinho	58.435	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	88,8	298	REGULAR	05/11/2024
GL2		Bitá	RMR Zona da Mata	MA-06	Cabo de Santo Agostinho	2.779	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	63,3	0	BOA	18/09/2024
GL2		Utinga	RMR Zona da Mata	MA-02	Cabo de Santo Agostinho	9.407	52	MESOTRÓFICO	BAIXO	49,5	0	BOA	18/09/2024
GL2		Duas Unas	RMR Zona da Mata	JB-29	Jaboatão dos Guararapes	15.709	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	68,4	778	REGULAR	16/10/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorófitas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorófitas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenófitas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os valores de DBO5 variaram entre os reservatórios da bacia GL2 e entre as quatro campanhas de monitoramento. Na primeira campanha, o reservatório Bitá apresentou o pior resultado, ultrapassando o limite da Classe 3, enquanto Gurjaú e Pirapama também registraram níveis elevados. Já Duas Unas, Jangadinha e Utinga apresentaram melhores condições. Na segunda campanha, observou-se uma melhora geral, com redução dos valores em quase todos os pontos, especialmente em Bitá e Pirapama.

Na terceira campanha, houve aumento expressivo da DBO5 em Duas Unas e Jangadinha, que ultrapassaram 10 mg/L, indicando forte poluição, enquanto os demais reservatórios mantiveram valores mais baixos. Na quarta campanha, verificou-se melhora significativa em todos os reservatórios, com destaque para Duas Unas e Utinga, que atingiram os melhores índices. De forma geral, os dados apontam para oscilações sazonais e uma tendência de recuperação da qualidade da água na bacia GL2 ao final do período analisado.

Quanto aos coliformes termotolerantes Bitá, Duas Unas e Jangadinha apresentaram valores muito altos, acima do limite da Classe 3, evidenciando forte contaminação fecal. Já Gurjaú, Pirapama e Utinga mostraram melhores condições, com valores dentro dos padrões aceitáveis.

Nas campanhas seguintes, houve redução gradual da contaminação, com destaque para a terceira e quarta campanhas, quando a maioria dos reservatórios apresentou concentrações mais baixas e dentro das Classes 1 e 2. Os dados indicam uma tendência geral de melhora da qualidade microbiológica da água na bacia GL2 ao longo do período monitorado.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

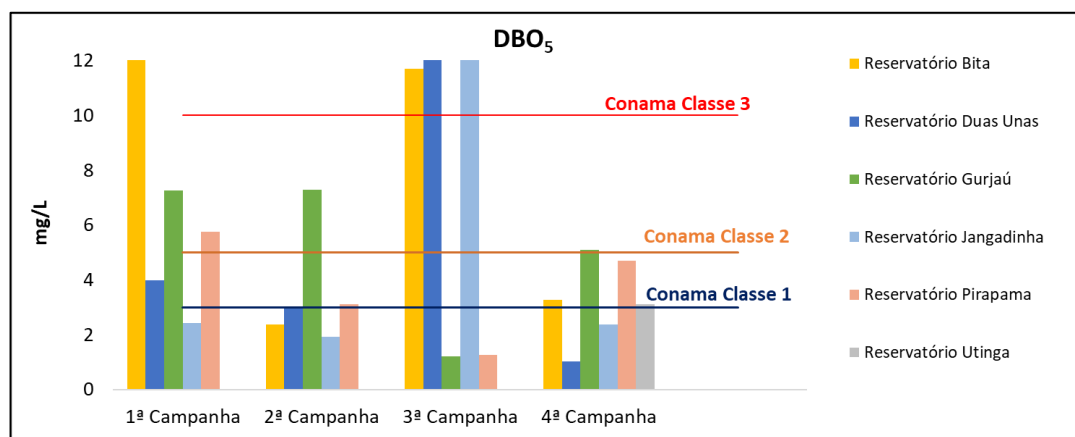


Gráfico 7 - Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios do GL2.

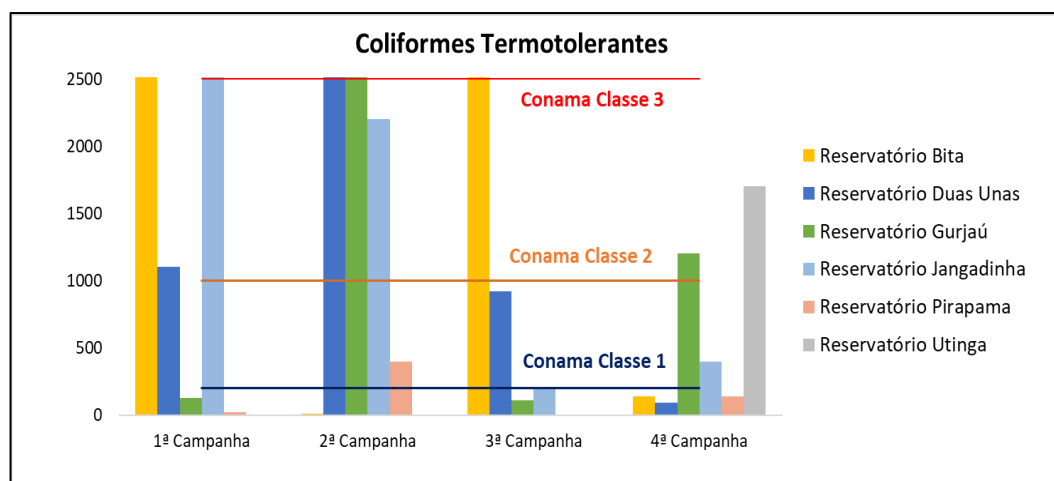


Gráfico 8 - Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios do GL2.

## 2.5 Bacia Hidrográfica do Rio Goiana

A bacia hidrográfica do rio Goiana está localizada na porção oriental norte do estado de Pernambuco, entre 07° 22' 20" e 07° 54' 47" de latitude sul, e 34° 49' 06" e 35° 41' 43" de longitude oeste. A bacia limita-se ao norte com o estado da Paraíba e com o grupo de bacias de pequenos rios litorâneos 6 – GL6 (UP19), ao sul com a bacia do rio Capibaribe (UP2) e o grupo de bacias de pequenos rios litorâneos 1 – GL1 (UP14), a leste com a GL6, o Oceano Atlântico e a GL1, e a oeste com o estado da Paraíba e a bacia do rio Capibaribe. Essa bacia tem como principais curso d'água os rios Capibaribe-Mirim, Siriji, Tracunhaém e Goiana. O rio Goiana apresenta uma área de 2.847,53 km<sup>2</sup> correspondendo a 2,90% da área total do estado. Foram monitorados os reservatórios de Siriji, Palmeirinha e Tiúma/Timbaúba

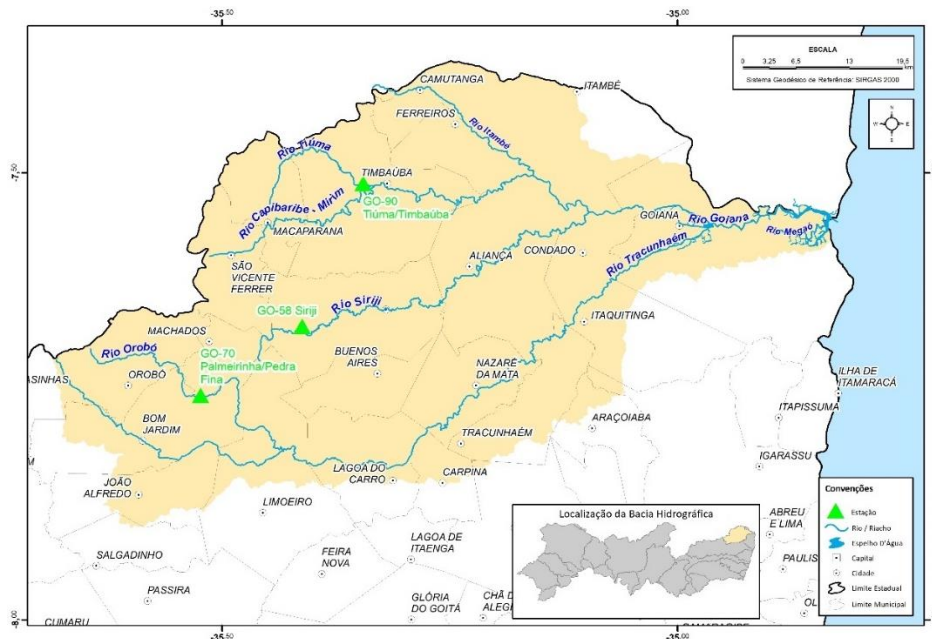


Figura 6 - Localização dos reservatórios monitorados na bacia hidrográfica do rio Goiana.

Os resultados do monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Goiana indicam boa qualidade geral da água em seus principais reservatórios — Tiúma/Timbaúba, Palmeirinha e Siriji —, com variações leves nos parâmetros analisados. O Índice de Estado Trófico (IET) apontou predominância das classes mesotrófica e oligotrófica, evidenciando baixa concentração de nutrientes e equilíbrio ecológico na maioria das coletas. Essa condição reflete um ambiente aquático ainda bem conservado, com limitada influência antrópica direta.

O risco de salinização foi classificado como baixo em todas as campanhas, demonstrando estabilidade química e ausência de acúmulo expressivo de sais dissolvidos. O volume de armazenamento manteve-se entre 68% e 100%, o que favorece a diluição natural e contribui para a manutenção da qualidade da água.

A contagem de cianobactérias permaneceu muito abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, com valores entre 0 e 1.100 células/mL, enquadrando-se majoritariamente na Classe 1, que representa condições seguras para o consumo após tratamento convencional. Apenas em uma coleta no reservatório Siriji foi registrada leve elevação na densidade fitoplanctônica, sem ultrapassar limites críticos.

O índice de condição fitoplanctônica (ICF) reforçou esse diagnóstico, apresentando classificações “boa” e “ótima” na maioria das amostras, com apenas uma ocorrência “regular” pontual.

A tabela 5 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 5 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Goiana.

Bacia Hidrográfica	Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET		Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data
Goiana	1ª COLETA	Tiúma/Timbaúba	RMR Zona da Mata	GO-90	Timbaúba	6.109	*	*	BAIXO	80,6	0	*	13/12/2023
Goiana	1ª COLETA	Palmeirinha	RMR Zona da Mata	GO-70	Bom Jardim	6.500	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	0,0	0	BOA	12/12/2023
Goiana	1ª COLETA	Siriji	RMR Zona da Mata	GO-58	Vicência	17.260	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	94,0	1063	REGULAR	12/12/2023
Goiana	2ª COLETA	Tiúma/Timbaúba	RMR Zona da Mata	GO-90	Timbaúba	6.109	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	68,3	1011	BOA	13/03/2024
Goiana	2ª COLETA	Palmeirinha	RMR Zona da Mata	GO-70	Bom Jardim	6.500	*	*	BAIXO	69,6	0	*	12/03/2024
Goiana	2ª COLETA	Siriji	RMR Zona da Mata	GO-58	Vicência	17.260	45	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	99,4	836	BOA	12/03/2024
Goiana	3ª COLETA	Tiúma/Timbaúba	RMR Zona da Mata	GO-90	Timbaúba	6.109	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	93,4	1158	BOA	11/06/2024
Goiana	3ª COLETA	Palmeirinha	RMR Zona da Mata	GO-70	Bom Jardim	6.500	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	S/I	0	ÓTIMA	11/06/2024
Goiana	3ª COLETA	Siriji	RMR Zona da Mata	GO-58	Vicência	17.260	52	MESOTRÓFICO	BAIXO	94,2	0	BOA	11/06/2024
Goiana	4ª COLETA	Tiúma/Timbaúba	RMR Zona da Mata	GO-90	Timbaúba	6.109	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	94,0	313	BOA	11/09/2024
Goiana	4ª COLETA	Palmeirinha	RMR Zona da Mata	GO-70	Bom Jardim	6.500	*	-	BAIXO	S/I	181	-	10/09/2024
Goiana	4ª COLETA	Siriji	RMR Zona da Mata	GO-58	Vicência	17.260	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	100,6	0	BOA	10/09/2024

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 N° 357/2005		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3
	≤20.000	≤50.000	≤100.000, dessedimentação de animais ≤50.000

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorófitas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorófitas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenófitas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

O reservatório Siriji teve os maiores valores nas duas primeiras campanhas, atingindo níveis acima de 8 mg/L na primeira e cerca de 5 mg/L na segunda, enquadrando-se nas Classes 3 e 2, respectivamente, conforme os limites da Resolução Conama nº 357/2005.

Os reservatórios Palmeirinha/Pedra Fina e Tiúma/Timbaúba mantiveram valores mais baixos e estáveis, variando entre 2 e 5 mg/L, o que corresponde a águas de boa qualidade, situadas entre as Classes 1 e 2. A partir da terceira campanha, as diferenças entre os três reservatórios diminuem, indicando melhoria geral da qualidade da água, com tendência de estabilização dos valores de DBO5 dentro dos limites aceitáveis. Essa evolução demonstra redução da carga orgânica e condição ambiental mais equilibrada ao final do período analisado.

Na primeira e segunda campanhas, os valores de coliformes foram baixos em todos os pontos, enquadrando-se na Classe 1, indicando boas condições de qualidade da água. A partir da terceira campanha, houve um aumento expressivo nos níveis de contaminação, especialmente em Tiúma/Timbaúba, que atingiu cerca de 3000 UFC/100 mL, ultrapassando o limite da Classe 3, e em Palmeirinha/Pedra Fina, que apresentou valores próximos de 2200 UFC/100 mL (Classe 3).

Na quarta campanha, observa-se uma redução geral da contaminação em todos os reservatórios, com destaque para Tiúma/Timbaúba, que apresentou forte queda, retornando a valores compatíveis com a Classe 1. Apesar de Siriji ainda registrar valor um pouco mais elevado, a tendência geral demonstra melhoria na qualidade microbiológica da água.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

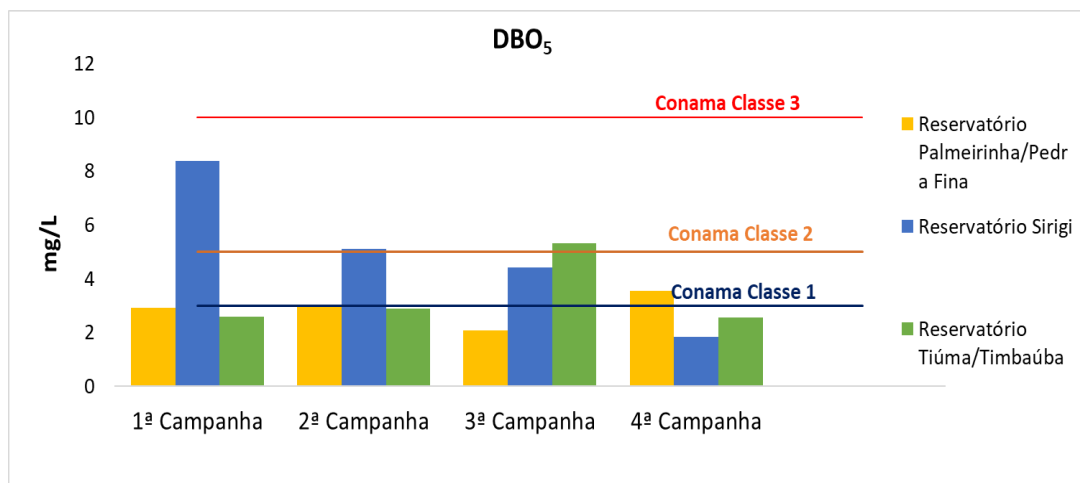


Gráfico 9 – Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Goiana.

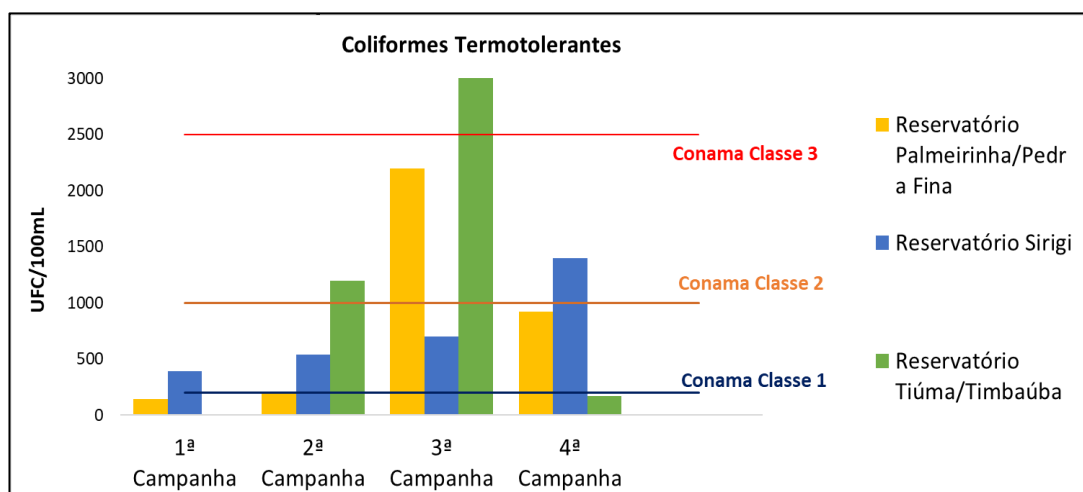


Gráfico 10 - Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Goiana.

## 2.6 Bacia Hidrográfica do Rio Una

A bacia hidrográfica do rio Una está localizada no sul do litoral do estado de Pernambuco, entre 08° 17' 14" e 08° 55' 28" de latitude sul, e 35° 07' 48" e 36° 42' 10" de longitude oeste. Limita-se ao norte com as bacias dos rios Ipojuca (UP3) e Sirinhaém (UP4), e o grupo de bacias de pequenos rios litorâneos 4 – GL4 (UP17), ao sul com a bacia do rio Mundaú (UP6), o estado de Alagoas, o grupo de bacias de pequenos rios litorâneos 5 – GL5 (UP18) e o grupo de bacias de pequenos rios interiores 1- GII (UP20), a leste com o Oceano Atlântico, a bacia do rio Sirinhaém, o GL4 e GL5 e a oeste com as bacias dos rios Ipojuca e Ipanema (UP7).

A nascente do rio Una se localiza no município de Capoeiras, apresentando-se intermitente até aproximadamente a cidade de Altinho, quando se torna perene. Possui uma



A contagem de cianobactérias manteve-se amplamente abaixo dos limites de alerta da Resolução CONAMA nº 357/2005, variando entre 52 e 5.400 células/mL, enquadrando-se nas classes 1, portanto sem risco à saúde. Apenas os reservatórios Prata e Gurjão apresentaram valores mais elevados, mas ainda dentro de faixas seguras, indicando atenção preventiva para evitar enriquecimento futuro.

O Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) apresentou predominância de classificações “boa” e “ótima”, com poucas ocorrências “regulares”, especialmente nos pontos onde se verificou maior biomassa algal. Em síntese, os dados apontam que a Bacia do Una apresenta boa qualidade ecológica, com baixa pressão antrópica, reduzida presença de cianobactérias e equilíbrio trófico, destacando-se como um dos sistemas hídricos mais estáveis e conservados entre as bacias analisadas.

A tabela 6 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 6 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Una.

Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação ( $10^3 \text{ m}^3$ )	IET	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data	
1ª COLETA	Serro Azul	RVRRe Zona da	UN-40	Palmares	303.120	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	42,0	0	BOA	29/11/2023
	Gurjão	Agreste	UN-03	São Bento do Una	3.847	58	MESOTRÓFICO	ALTO	63,7	78	BOA	19/12/2023
	Pau Ferro	Agreste	UN-22	Quipapá	12.175	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	100,1	52	ÓTIMA	16/01/2024
	Prata	Agreste	UN-17	Bonito	39.544	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	91,4	2864	REGULAR	16/01/2024
2ª COLETA	Serro Azul	RVRRe Zona da	UN-40	Palmares	303.120	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	19,7	0	ÓTIMA	20/02/2024
	Gurjão	Agreste	UN-03	São Bento do Una	3.847	61	EUTRÓFICO	MÉDIO	58,0	2116	REGULAR	02/04/2024
	Pau Ferro	Agreste	UN-22	Quipapá	12.175	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	100,2	0	BOA	16/04/2024
	Prata	Agreste	UN-17	Bonito	39.544	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	78,1	1244	REGULAR	16/04/2024
3ª COLETA	Serro Azul	RVRRe Zona da	UN-40	Palmares	303.120	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	24,0	104	BOA	21/05/2024
	Gurjão	Agreste	UN-03	São Bento do Una	3.847	50	OLIGOTRÓFICO	ALTO	59,1	0	ÓTIMA	18/06/2024
	Pau Ferro	Agreste	UN-22	Quipapá	12.175	40	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	100,6	0	BOA	17/07/2024
	Prata	Agreste	UN-17	Bonito	39.544	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	106,4	5430	REGULAR	17/07/2024
4ª COLETA	Serro Azul	RVRRe Zona da	UN-40	Palmares	303.120	52	MESOTRÓFICO	BAIXO	27,7	799	BOA	18/11/2024
	Gurjão	Agreste	UN-03	São Bento do Una	3.847	57	MESOTRÓFICO	ALTO	61,6	0	BOA	17/09/2024
	Pau Ferro	Agreste	UN-22	Quipapá	12.175	45	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	100,3	919	BOA	15/10/2024
	Prata	Agreste	UN-17	Bonito	39.544	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	100,0	3137	REGULAR	15/10/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenofíceas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

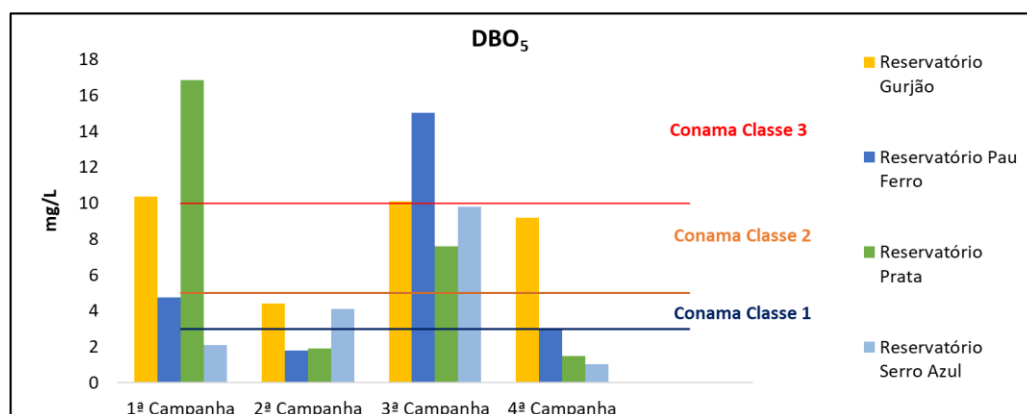


Gráfico 11 – Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Una.

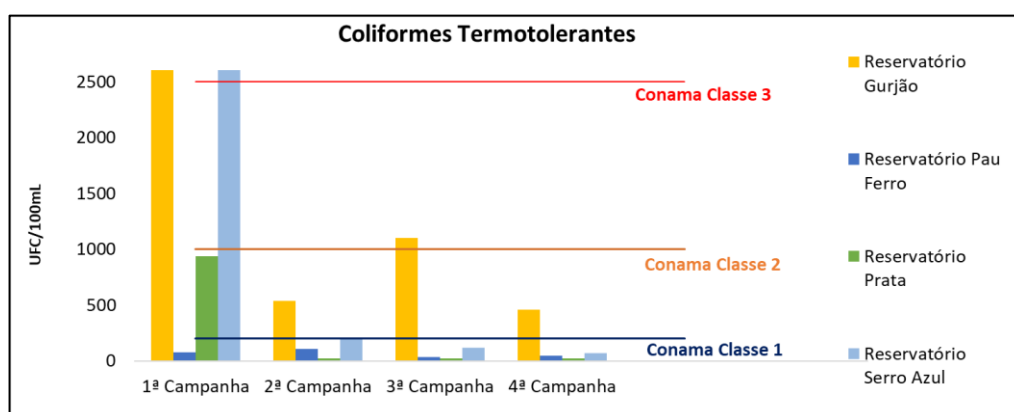


Gráfico 12 - Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Una.

## 2.7 Bacia Hidrográfica do Rio Sirinhaém

A bacia do rio Sirinhaém limita-se ao norte com a bacia do rio Ipojuca e o grupo de pequenos rios litorâneos 4 – GL4, a leste com o Oceano Atlântico e os grupos de bacias GL3 e GL4, e a oeste com a bacia do rio Una. O rio nasce no município de Camocim de São Félix. Sua extensão é de aproximadamente 158 km, com sentido noroeste-sudeste, no qual atravessa as sedes municipais de Cortês e Gameleira. Seu afluente mais importante é o rio Amaraji, que nasce no município de Gravatá. Nesta bacia foi monitorado o reservatório Bonitinho.

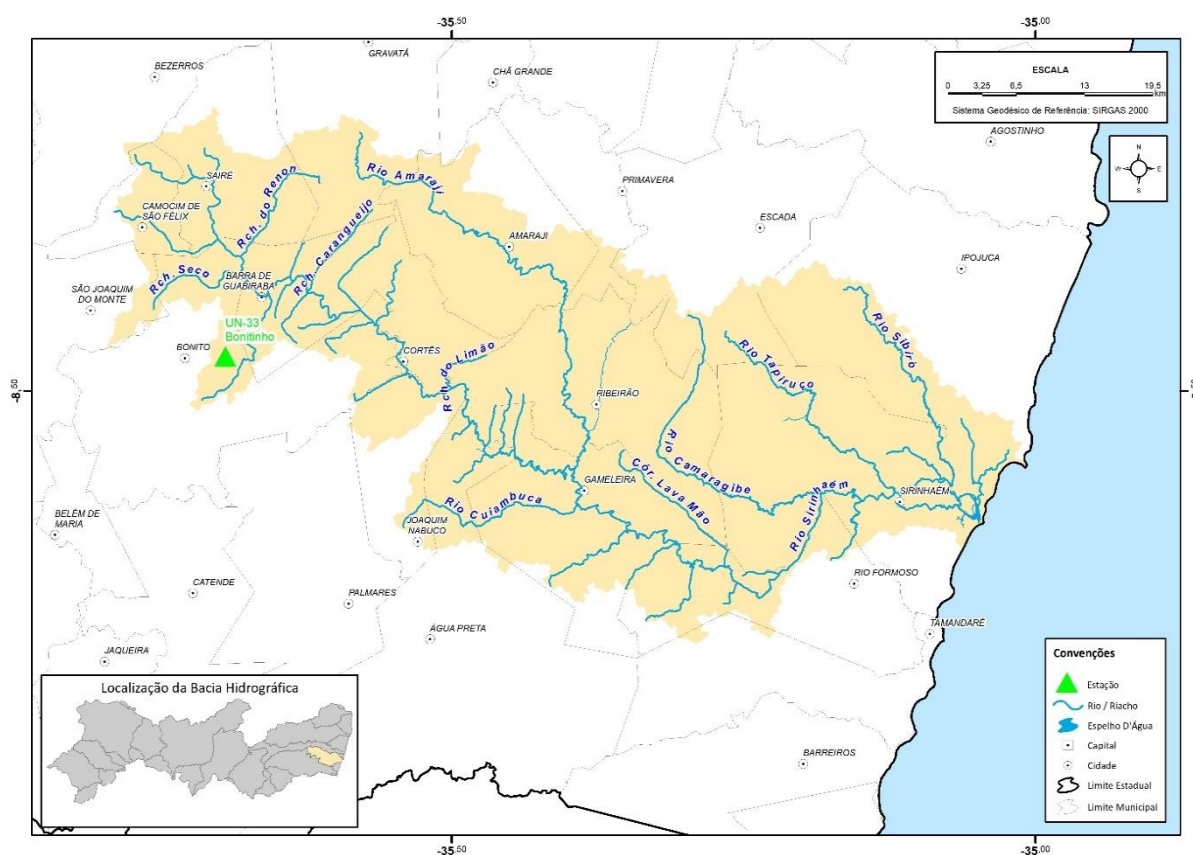


Figura 8 - Localização do reservatório monitorados na bacia hidrográfica do rio Sirinhaém.

Os resultados referentes à Bacia Hidrográfica do Rio Sirinhaém, representados pelo reservatório Bonitinho (município de Bonito, mesorregião do Agreste), indicam condições estáveis e predominantemente boas de qualidade da água ao longo das quatro campanhas de 2024.

O Índice de Estado Trófico (IET) variou entre oligotrófico e eutrófico, com predominância das condições mesotróficas, revelando baixa a moderada concentração de

nutrientes e equilíbrio ecológico do sistema. O avanço pontual para a classe eutrófica na última coleta sugere leve enriquecimento trófico, possivelmente associado à sazonalidade ou ao aumento do aporte de matéria orgânica.

O risco de salinização manteve-se baixo em todas as campanhas, indicando estabilidade química e ausência de acúmulo de sais dissolvidos. O volume do reservatório variou entre 84,9% e 100,5%, o que favorece a diluição e contribui para a manutenção da boa qualidade da água.

A contagem de cianobactérias permaneceu muito abaixo dos limites de alerta da Resolução CONAMA nº 357/2005, variando de 0 a 2.751 células/mL, enquadrando-se na Classe 1, portanto sem risco para o uso humano após tratamento convencional.

O Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) apresentou classificações “boa” na maioria das amostras e “regular” apenas na última, coincidindo com o leve aumento do estado trófico. De modo geral, o reservatório Bonitinho demonstra boa integridade ecológica, baixo impacto antrópico e qualidade adequada para abastecimento, devendo apenas ser mantido o monitoramento preventivo para evitar avanço do processo de eutrofização.

A tabela 7 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 7 - Reservatório monitorado, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Sirinhaém.

Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data	
1ª COLETA	Bonitinho	Agreste	UN-33	Bonito	1.836	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	92,0	339	BOA	16/01/2024
2ª COLETA	Bonitinho	Agreste	UN-33	Bonito	1.836	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	84,9	2751	BOA	16/04/2024
3ª COLETA	Bonitinho	Agreste	UN-33	Bonito	1.836	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	100,5	0	BOA	17/07/2024
4ª COLETA	Bonitinho	Agreste	UN-33	Bonito	1.836	61	EUTRÓFICO	BAIXO	97,8	0	REGULAR	15/10/2024

Categoria (Estado Trófico)	ULTRAOLOGOTRÓFICO	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

Índice da Comunidade Fitoplantônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenofíceas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os valores de DBO5 no reservatório Bonitinho mantiveram-se baixos, entre 1,5 e 4 mg/L, indicando boa qualidade da água e baixo teor de matéria orgânica. A maioria das medições permaneceu dentro do limite da Classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/2005, adequada para abastecimento público. Apenas a 3ª campanha apresentou leve aumento próximo ao limite da Classe 2, possivelmente por influência de matéria orgânica do escoamento superficial. No geral, o manancial mantém boa oxigenação e equilíbrio ambiental.

Quanto aos coliformes termotolerantes observa-se elevação expressiva nas 2ª e 3ª campanhas, com valores acima de 2.000 UFC/100 mL, ultrapassando o limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, o que indica contaminação fecal significativa possivelmente relacionada a escoamento superficial ou atividades humanas próximas ao manancial.

Nas 1ª e 4ª campanhas, os valores reduziram-se drasticamente, mantendo-se dentro do padrão da Classe 1, que corresponde a águas próprias para consumo após tratamento convencional. De modo geral, os resultados indicam boa qualidade microbiológica predominante, mas com ocorrências pontuais de contaminação, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo e controle das fontes difusas de poluição na área de influência do reservatório.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

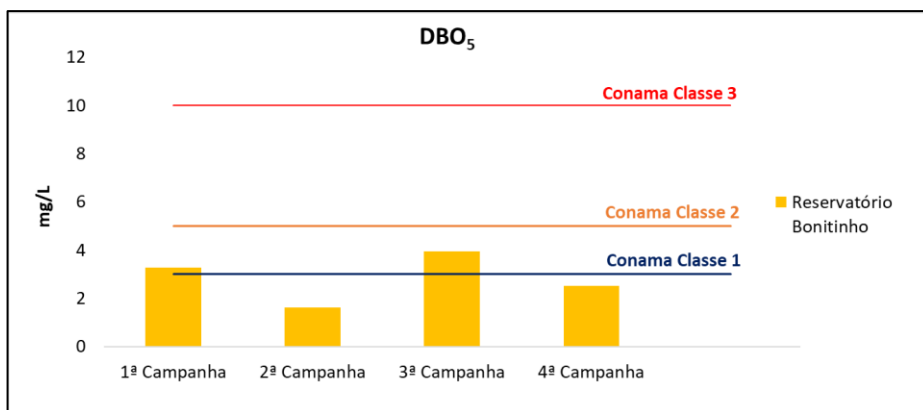


Gráfico 13 – Demanda bioquímica de oxigênio no reservatório Bonitinho, bacia hidrográfica do rio Sirinhaém.

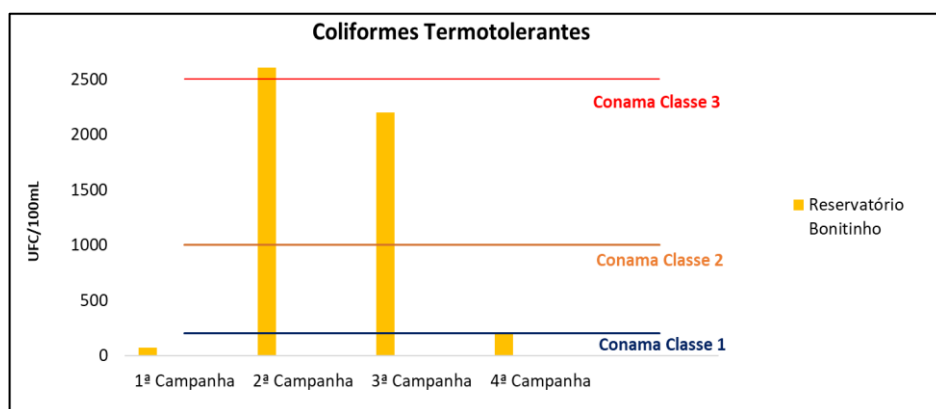


Gráfico 14 - Concentração de coliformes termotolerantes no reservatório Bonitinho, bacia hidrográfica do rio Sirinhaém.

## 2.8 Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú

A bacia hidrográfica do rio Mundaú está localizada nos estados de Pernambuco e Alagoas. A porção compreendida no território pernambucano (Unidade de Planejamento Hídrico UP6) localiza-se entre as coordenadas 08°41'34" e 09°14'00" de latitude sul, e 36°03'36" e 36°37'27" de longitude oeste. Limita-se ao norte do rio Una (UP5), ao sul com o estado de Alagoas e com o grupo de bacias de pequenos rios interiores 1 – GI1 (UP20), a leste com a bacia do rio Una com o estado de Alagoas e, a oeste, com o grupo GI1 e com a bacia do rio Uma. O rio Mundaú nasce no município de Garanhuns, com cerca de 69 km percorrendo áreas do estado Pernambuco.

A bacia, em toda a sua extensão, tem uma área de 4.090,39 km<sup>2</sup>, dos quais 2.154,26 km<sup>2</sup> no estado de Pernambuco (2,19 % de área do estado). Foram monitorados os reservatórios de Mundaú II/Cajueiro e Inhumas.

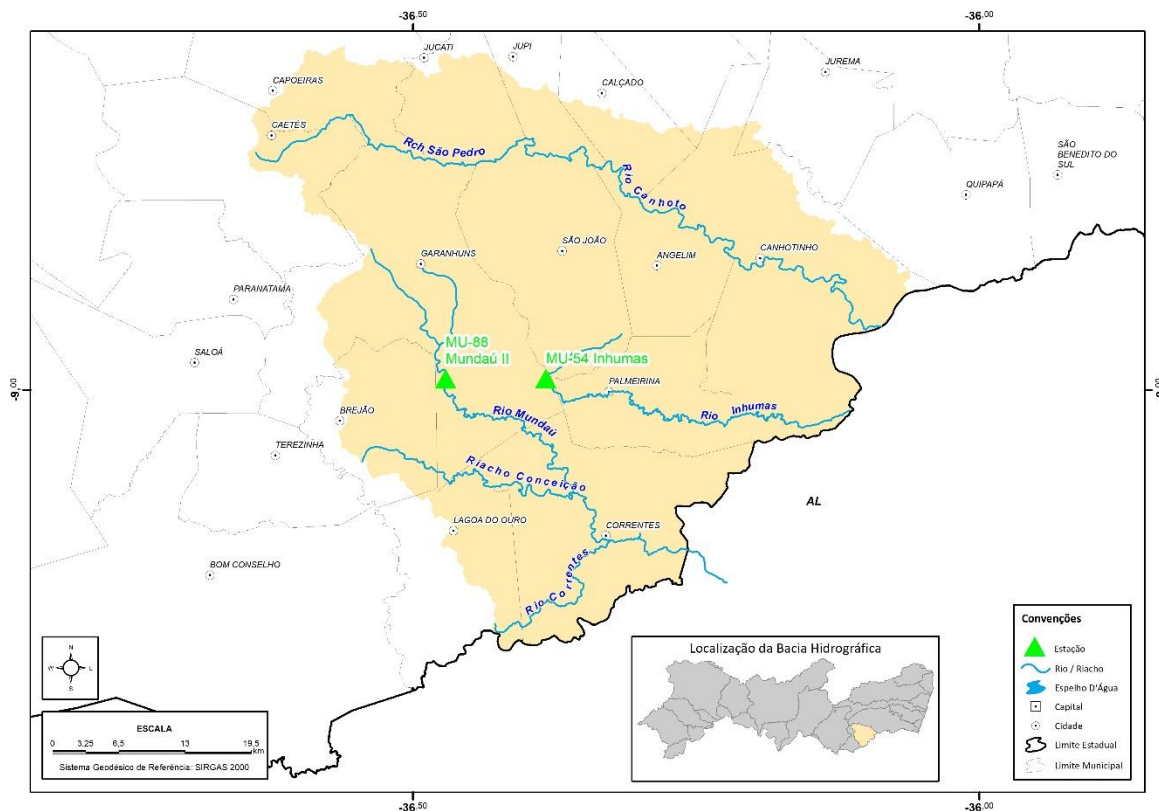


Figura 9 – Localização dos reservatórios monitorados na bacia hidrográfica do rio Mundaú.

Os resultados do monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú, representados pelos reservatórios Inhumas e Mundaú II/Cajueiro, no município de Garanhuns, revelam variação acentuada nos níveis tróficos e na qualidade fitoplanctônica ao longo das campanhas.

O Índice de Estado Trófico (IET) mostrou alternância entre condições oligotróficas e eutróficas, com episódios pontuais de supereutrofia e ultraoligotrofia, evidenciando oscilações sazonais na concentração de nutrientes. O reservatório Inhumas manteve-se em geral oligotrófico, indicando baixa produtividade biológica e boa qualidade ambiental. Já o Mundaú II/Cajueiro apresentou valores elevados de nutrientes em algumas coletas, com classificação eutrófica a supereutrófica, sinalizando maior pressão antrópica e possível aporte de matéria orgânica.

O risco de salinização permaneceu baixo em quase todas as amostras, exceto em uma campanha no Mundaú II, onde foi classificado como alto, possivelmente devido à concentração de sais em períodos de estiagem. O volume dos reservatórios manteve-se estável, entre 93% e 101%, refletindo boa disponibilidade hídrica.

A contagem de cianobactérias apresentou forte contraste entre os dois mananciais: Inhumas registrou valores nulos ou muito baixos, enquadrando-se na Classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/2005, enquanto Mundaú II/Cajueiro apresentou picos de até 74.468 células/mL, ultrapassando o limite da Classe 3, o que representa risco potencial à saúde e degradação biológica.

O Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) acompanhou essas variações, classificando Inhumas entre “boa” e “ótima”, e Mundaú II/Cajueiro entre “regular” e “ruim”. Em síntese, a Bacia do Mundaú apresenta dois comportamentos distintos: um reservatório com boa qualidade e estabilidade ecológica (Inhumas) e outro com sinais de eutrofização e contaminação biológica (Mundaú II/Cajueiro), exigindo ações de controle de nutrientes e vigilância sanitária reforçada.

A tabela 8 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

*Tabela 8 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Mundaú.*

Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup> )	IET	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data	
1ª COLETA	Inhumas	Agreste	MU-54	Garanhuns	7.872	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	96,8	0	BOA	19/12/2023
	Mundaú II/Cajueiro	Agreste	MU-88	Garanhuns	19.283	61	EUTRÓFICO	ALTO	93,5	74468	RUIM	19/12/2023
2ª COLETA	Inhumas	Agreste	MU-54	Garanhuns	7.872	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	99,5	0	ÓTIMA	02/04/2024
	Mundaú II/Cajueiro	Agreste	MU-88	Garanhuns	19.283	63	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	95,9	4951	RUIM	02/04/2024
3ª COLETA	Inhumas	Agreste	MU-54	Garanhuns	7.872	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	103,8	428	BOA	18/06/2024
	Mundaú II/Cajueiro	Agreste	MU-88	Garanhuns	19.283	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	101,3	3473	REGULAR	18/06/2024
4ª COLETA	Inhumas	Agreste	MU-54	Garanhuns	7.872	43	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	101,8	0	ÓTIMA	17/09/2024
	Mundaú II/Cajueiro	Agreste	MU-88	Garanhuns	19.283	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	100,4	2812	REGULAR	17/09/2024

Categoria (Estado Trófico)	ULTRALIGOTRÓFICO	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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorófitas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorófitas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenófitas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Em geral, os valores de DBO<sub>5</sub> permaneceram moderados, variando entre 2 e 7 mg/L, o que representa baixa a média carga orgânica nas águas. O reservatório Inhumas apresentou ligeira elevação na 4ª campanha (≈7 mg/L), atingindo o limite da Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005, mas sem ultrapassá-lo. Já o Mundaú II manteve valores um pouco mais altos nas primeiras campanhas, porém dentro dos limites aceitáveis para Classes 1 e 2, indicando condições adequadas à vida aquática e ao uso para abastecimento após tratamento convencional.

De forma geral, os resultados revelam boa oxigenação e equilíbrio biológico, com apenas pequenas variações sazonais possivelmente ligadas à decomposição de matéria orgânica e ao regime de chuvas.

Os resultados indicam que o reservatório Mundaú II apresentou altos teores de coliformes termotolerantes nas 1ª e 2ª campanhas, ultrapassando o limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, sinalizando contaminação fecal pontual. Nas campanhas seguintes, houve redução significativa, aproximando-se do padrão da Classe 1. Já o reservatório Inhumas manteve baixas concentrações em todas as coletas, dentro da Classe 1, evidenciando boa qualidade microbiológica e baixo risco de contaminação.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

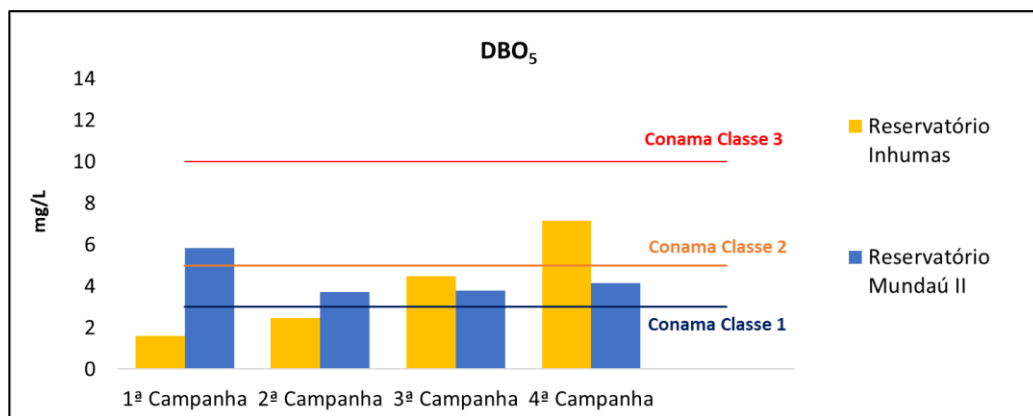


Gráfico 15 – Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Mundaú.

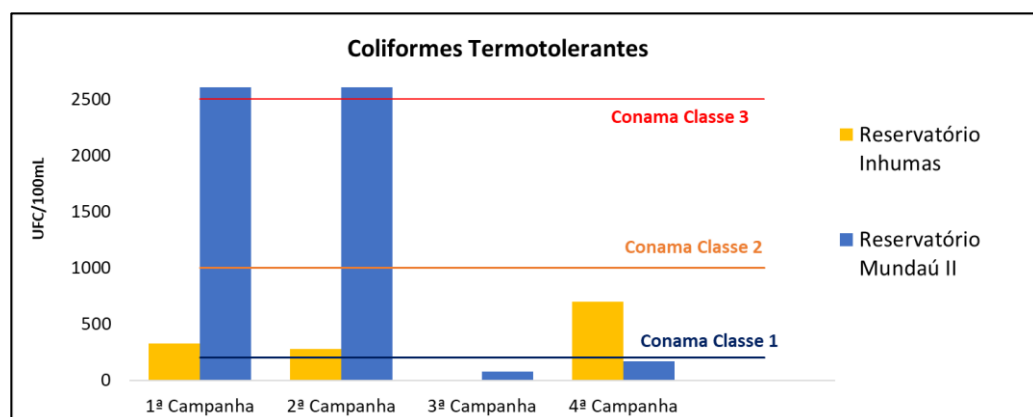


Gráfico 16 - Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Mundaú.

## 2.9 Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema

A bacia hidrográfica do rio Ipanema está localizada em sua maior parte de Pernambuco, com sua porção sul no estado de Alagoas, onde se estende até o rio São Francisco. Situa-se entre 08° 18' 04" e 09° 23' 24" de latitude sul, e 36° 36' 28" e 37° 27' 54" de longitude oeste. A nascente do rio Ipanema e situa em Pesqueira. Seu curso percorre parte dos estados de Pernambuco (aproximadamente 139 km) e Alagoas, na direção norte-sul, até desaguar no rio São Francisco. Seus principais afluentes são: pela margem direita, riacho do Mororó, riacho Mulungú, riacho do Pinto, riacho Mandacaru e o rio Topera; e, pela margem esquerda, rio dos Bois, riacho da Luíza, rio Cordeiro e rio Dois Riachos. Essa bacia apresenta uma área de 6.209,67 km<sup>2</sup>, que corresponde a 6,32% da área do estado.

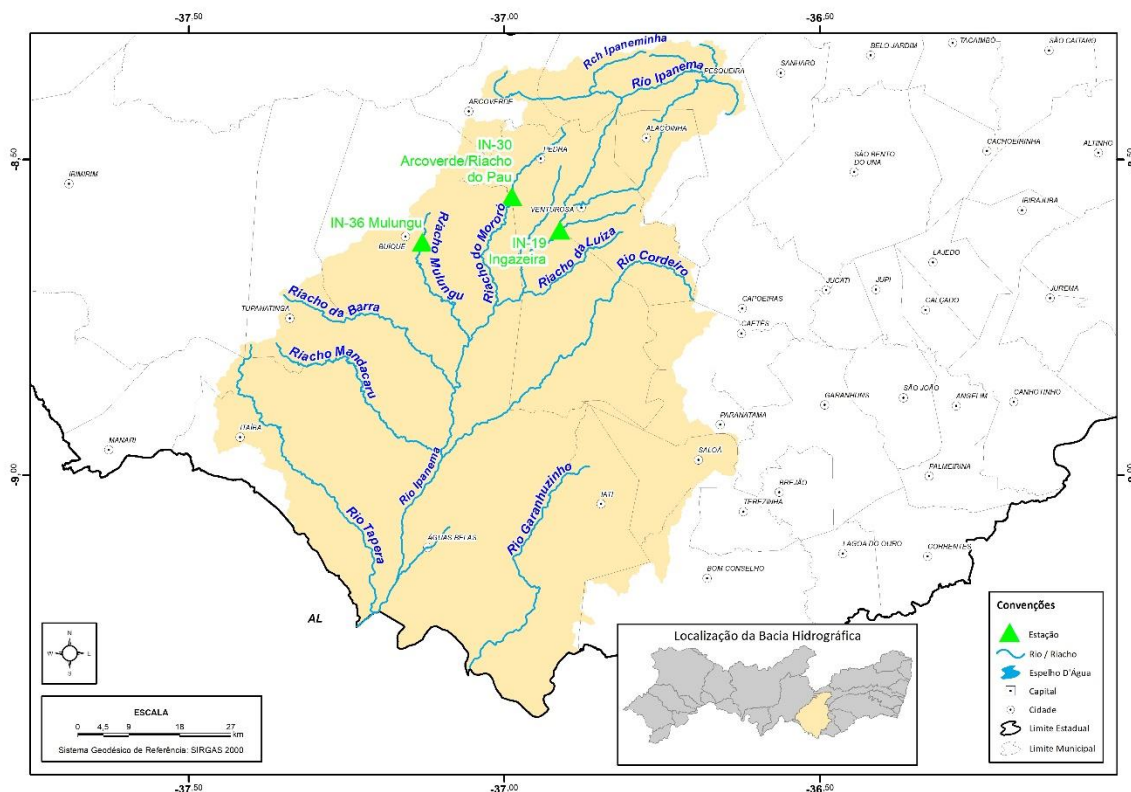


Figura 10 - Localização dos reservatórios monitorados na bacia hidrográfica do rio Ipanema.

Os resultados do monitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema, composta pelos reservatórios Arcoverde (Riacho do Pau), Ingazeira e Mulungu, indicam condições de eutrofização acentuada e qualidade da água comprometida em parte significativa das amostras.

O Índice de Estado Trófico (IET) revelou predominância das classes eutrófica, supereutrófica e hipereutrófica, evidenciando altos teores de nutrientes e forte produtividade algal, especialmente nos reservatórios Arcoverde e Ingazeira, localizados em áreas de uso mais intenso do solo. O reservatório Mulungu apresentou valores mais moderados, classificados como mesotrófico, com tendência a melhores condições ambientais.

O risco de salinização foi baixo na maioria dos pontos, exceto em Ingazeira, onde houve ocorrência de risco médio, possivelmente associada à evaporação elevada e à menor renovação da água. O volume de armazenamento variou entre 55% e 109%, o que demonstra boa disponibilidade hídrica, mas sem impedir o acúmulo de matéria orgânica.

A contagem de cianobactérias alcançou níveis críticos em vários pontos, superando 60 mil a 99 mil células/mL em Arcoverde e Ingazeira — valores que ultrapassam o limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, representando risco à saúde humana e à biota aquática. Apenas Mulungu apresentou concentrações mais baixas, dentro das Classes 1 e 2, consideradas seguras.

O Índice de Comunidade Fitoplantônica (ICF) confirmou esse quadro, com classificações variando entre “ruim” e “regular”, predominando a baixa qualidade ecológica nos reservatórios mais impactados. Em síntese, a Bacia do Ipanema apresenta fortes indícios de eutrofização e contaminação biológica, exigindo ações urgentes de controle de nutrientes, tratamento de esgotos e monitoramento contínuo para recuperação gradual da qualidade da água.

A tabela 9 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplantônica – ICF.

Tabela 9 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Ipanema.

Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET		Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data
						Índice	Estado					
1ª COLETA	Arcoverde/Riacho do Pau	Agreste	IN-30	Pedra	14.454	70	HIPEREUTRÓFICO	BAIXO	61,6	99375	RUIM	09/01/2024
	Ingazeira	Agreste	IN-19	Venturosa	4.800	66	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	75,6	62206	RUIM	09/01/2024
	Mulungu	Agreste	IN-36	Buíque	1.280	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	55,4	1140	REGULAR	09/01/2024
2ª COLETA	Arcoverde/Riacho do Pau	Agreste	IN-30	Pedra	14.454	67	HIPEREUTRÓFICO	BAIXO	59,5	57488	RUIM	10/04/2024
	Ingazeira	Agreste	IN-19	Venturosa	4.800	62	EUTRÓFICO	MÉDIO	60,8	24947	RUIM	10/04/2024
	Mulungu	Agreste	IN-36	Buíque	1.280	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	46,5	0	BOA	10/04/2024
3ª COLETA	Arcoverde/Riacho do Pau	Agreste	IN-30	Pedra	14.454	62	EUTRÓFICO	BAIXO	101,5	7906	RUIM	10/07/2024
	Ingazeira	Agreste	IN-19	Venturosa	4.800	66	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	108,0	2455	REGULAR	10/07/2024
	Mulungu	Agreste	IN-36	Buíque	1.280	61	EUTRÓFICO	BAIXO	97,7	15321	RUIM	10/07/2024
4ª COLETA	Arcoverde/Riacho do Pau	Agreste	IN-30	Pedra	14.454	59	EUTRÓFICO	BAIXO	93,4	17677	RUIM	09/10/2024
	Ingazeira	Agreste	IN-19	Venturosa	4.800	61	EUTRÓFICO	MÉDIO	95,8	7067	RUIM	09/10/2024
	Mulungu	Agreste	IN-36	Buíque	1.280	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	88,8	3409	REGULAR	09/10/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenofíceas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os resultados de DBO<sub>5</sub> na Bacia do Rio Ipanema mostram altas cargas orgânicas em Arcoverde e Ingazeira, especialmente na 2ª campanha, quando os valores ultrapassaram o limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, indicando contaminação por matéria orgânica. Nas demais coletas, houve redução, mas os níveis permaneceram próximos ao limite da Classe 2. O reservatório Mulungu apresentou os menores valores, dentro das Classes 1 e 2, evidenciando melhor qualidade da água.

Os resultados indicam altos níveis de coliformes termotolerantes em Arcoverde e Ingazeira nas primeiras campanhas, acima da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, evidenciando contaminação fecal significativa. Nas campanhas seguintes houve redução, mas os valores ainda superaram os limites da Classe 1. O reservatório Mulungu apresentou melhor qualidade microbiológica, mantendo-se dentro dos padrões aceitáveis.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

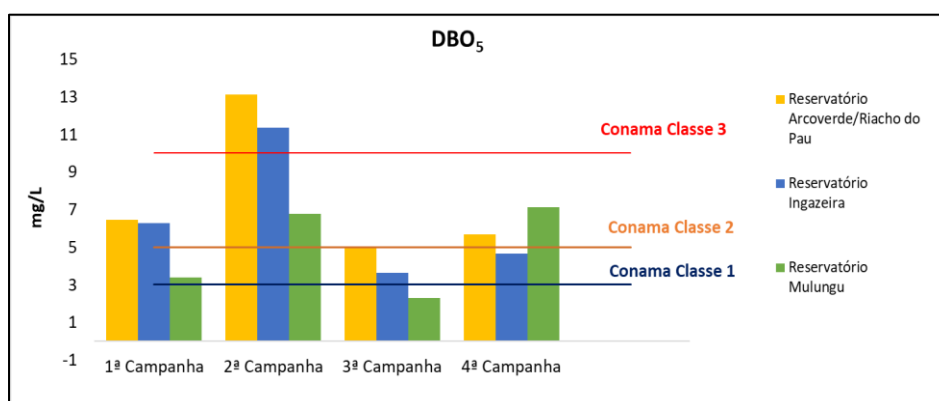


Gráfico 17 – Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Ipanema.

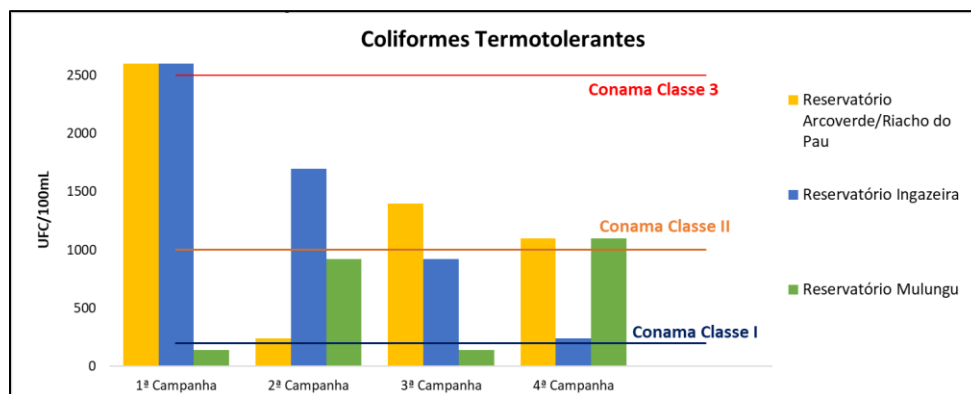


Gráfico 18 - Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Ipanema.

## 2.10 Bacia Hidrográfica do Rio Moxotó

A bacia hidrográfica do rio Moxotó está localizada, em sua maior parte, no estado de Pernambuco, estendendo-se na sua porção sudeste para o estado de Alagoas até o rio São Francisco. A bacia se localiza entre 07° 52' 21" e 09° 19' 03" de latitude sul, e entre 36° 57' 49" e 38° 14' 41" de longitude oeste, com sua porção pernambucana constituindo a Unidade de planejamento Hídrico UPB. A UPB limita-se ao norte com o estado da Paraíba e com a bacia do rio Pajeú (UP9), ao sul com o estado de Alagoas e com o grupo de bacias de pequenos rios interiores 2 – GL2 (UP9), a leste com as bacias dos rios Ipojuca (UP3) e Ipanema (UP7), e a oeste com a bacia do rio Pajeú e o grupo de bacias de pequenos rio interiores 3 GI3 (UP22).

A bacia possui uma área total de 9.744,01 km<sup>2</sup>, dos quais 8.772,32 km<sup>2</sup> pertencem ao estado de Pernambuco (8,92% de sua área), situando-se em sua maior parte no Sertão do Moxotó. Foram monitorados 2 reservatórios: Custódia/Marrecas e Eng. Francisco Sabóia/Poço da Cruz.



O Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) variou entre “ótima”, “boa” e “regular”, predominando classificações positivas, especialmente no reservatório Poço da Cruz. Em síntese, a Bacia do Moxotó apresenta águas de boa qualidade, baixo nível trófico e reduzida presença de cianobactérias.

A tabela 10 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 10 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Moxotó.

Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data	
1ª COLETA	Custódia / Marrecas	Sertão	MO-22	Custódia	21.623	61	EUTRÓFICO	BAIXO	24,5	9403	RUIM	12/12/2023
	Eng. Francisco Sabóia/Poço da Cruz	Sertão	MO-31	Ibimirim	483.716	48	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	32,5	0	BOA	12/12/2023
2ª COLETA	Custódia / Marrecas	Sertão	MO-22	Custódia	21.623	60	EUTRÓFICO	BAIXO	48,3	363	BOA	13/03/2024
	Eng. Francisco Sabóia/Poço da Cruz	Sertão	MO-31	Ibimirim	483.716	55	MESOTRÓFICO	MÉDIO	36,4	0	REGULAR	12/03/2024
3ª COLETA	Custódia / Marrecas	Sertão	MO-22	Custódia	21.623	61	EUTRÓFICO	BAIXO	50,8	17448	RUIM	12/06/2024
	Eng. Francisco Sabóia/Poço da Cruz	Sertão	MO-31	Ibimirim	483.716	49	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	40,4	0	BOA	11/06/2024
4ª COLETA	Custódia / Marrecas	Sertão	MO-22	Custódia	21.623	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	47,9	2735	REGULAR	11/09/2024
	Eng. Francisco Sabóia/Poço da Cruz	Sertão	MO-31	Ibimirim	483.716	45	ULTRAOLIGOTRÓFICO	MÉDIO	38,4	26	ÓTIMA	10/09/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenofíceas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os valores da DBO estiveram dentro dos limites a Classe 1 da CONAMA para os dois reservatórios monitorados. Os reservatórios estiveram com concentrações de coliformes termotolerantes em níveis correspondentes à Classe 2 da resolução CONAMA na segunda campanha.

Os resultados de DBO5 mostram que o reservatório Custódia/Marrecas apresentou altas cargas orgânicas, com pico de 11 mg/L na 2ª campanha, acima do limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, indicando contaminação por matéria orgânica. Já o reservatório Poço da Cruz manteve valores baixos e estáveis (2–4 mg/L), dentro das Classes 1 e 2.

Os resultados indicam altos níveis de coliformes termotolerantes nas 1ª e 2ª campanhas em ambos os reservatórios, acima da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, evidenciando contaminação fecal. Nas campanhas seguintes, houve redução significativa, com Poço da Cruz alcançando padrões da Classe 1 e Custódia/Marrecas mantendo valores próximos à Classe 2.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

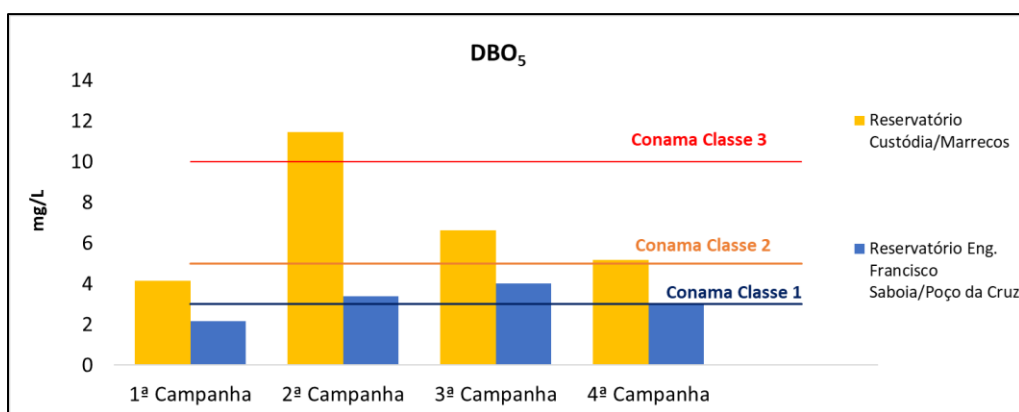
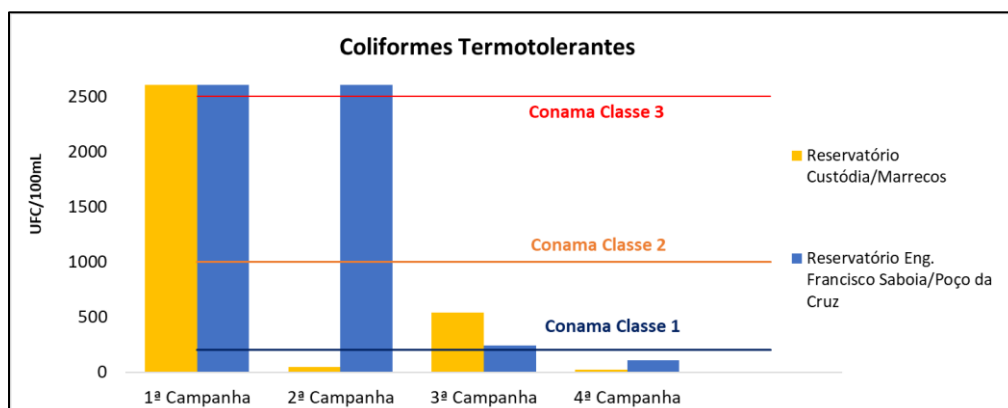


Gráfico 19 - Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Moxotó.





situações de enriquecimento excessivo por nutrientes (principalmente em São José II e Serrinha II).

O risco de salinização foi, em geral, baixo, sem evidências de comprometimento químico significativo. O volume dos reservatórios manteve-se entre 30% e 100%, dentro da normalidade para o regime semiárido, com flutuações sazonais típicas.

A contagem de cianobactérias apresentou valores críticos em alguns pontos, especialmente em Serrinha II (até 98 mil células/mL), ultrapassando os limites da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, o que representa risco à saúde e deterioração da qualidade biológica. Outros reservatórios, como Cachoeira II e Jazigo, apresentaram baixas concentrações, enquadrando-se nas Classes 1 e 2.

O Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) reforça essas diferenças: variou entre “ótimo” e “ruim”, com predominância de classificações boas ou regulares, mas com destaque negativo para Serrinha II e São José II.

Em síntese, a Bacia do Pajeú demonstra boa qualidade das águas em parte dos reservatórios, sobretudo Cachoeira II, Jazigo e Brotas, porém enfrenta problemas de eutrofização e florações de cianobactérias em alguns mananciais.

A tabela 11 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 11 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Pajeú.

Bacia Hidrográfica	Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET		Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data
Pajeú	1ª COLETA	Barra de Juá	Sertão	PJ-79	Floresta	59.518	*	*	BAIXO	21,4	0	*	12/12/2023
Pajeú		Brotas	Sertão	PJ-28	Afogados da Ingazeira	19.639	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	40,8	3993	REGULAR	10/01/2024
Pajeú		Cachoeira II	Sertão	PJ-61	Serra Talhada	21.031	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	65,0	209	ÓTIMA	13/12/2023
Pajeú		Chinelo	Sertão	PJ-38	Carnaíba	2.171	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	42,5	0	BOA	10/01/2024
Pajeú		Jazigo	Sertão	PJ-53	Serra Talhada	15.543	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	0,0	0	ÓTIMA	13/12/2023
Pajeú		Rosário	Sertão	PJ-25	Iguaracy	37.010	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	29,2	0	ÓTIMA	10/01/2024
Pajeú		São José II	Sertão	PJ-15	São Jose do Egito	7.152	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	-	4095	REGULAR	10/01/2024
Pajeú		Serrinha II	Sertão	PJ-73	Serra Talhada	311.080	63	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	60,2	99958	RUIM	13/12/2023
Pajeú		2ª COLETA	Barra de Juá	Sertão	PJ-79	Floresta	59.518	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	69,3	0	BOA
Pajeú	Brotas		Sertão	PJ-28	Afogados da Ingazeira	19.639	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	75,4	2995	REGULAR	09/04/2024
Pajeú	Cachoeira II		Sertão	PJ-61	Serra Talhada	21.031	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	67,1	0	BOA	13/03/2024
Pajeú	Chinelo		Sertão	PJ-38	Carnaíba	2.171	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	101,7	10718	REGULAR	09/04/2024
Pajeú	Jazigo		Sertão	PJ-53	Serra Talhada	15.543	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	102,6	1597	REGULAR	13/03/2024
Pajeú	Rosário		Sertão	PJ-25	Iguaracy	37.010	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	30,2	0	BOA	09/04/2024
Pajeú	São José II		Sertão	PJ-15	São Jose do Egito	7.152	59	MESOTRÓFICO	BAIXO	38,2	450	BOA	09/04/2024
Pajeú	Serrinha II		Sertão	PJ-73	Serra Talhada	311.080	64	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	63,0	36732	RUIM	12/03/2024
Pajeú	3ª COLETA	Barra de Juá	Sertão	PJ-79	Floresta	59.518	64	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	75,6	7219	RUIM	11/06/2024
Pajeú		Brotas	Sertão	PJ-28	Afogados da Ingazeira	19.639	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	95,6	0	BOA	09/07/2024
Pajeú		Cachoeira II	Sertão	PJ-61	Serra Talhada	21.031	53	MESOTRÓFICO	BAIXO	74,1	13	BOA	12/06/2024
Pajeú		Chinelo	Sertão	PJ-38	Carnaíba	2.171	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	108,0	7661	REGULAR	09/07/2024
Pajeú		Jazigo	Sertão	PJ-53	Serra Talhada	15.543	40	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	101,0	5610	REGULAR	12/06/2024
Pajeú		Rosário	Sertão	PJ-25	Iguaracy	37.010	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	28,2	0	BOA	09/07/2024
Pajeú		São José II	Sertão	PJ-15	São Jose do Egito	7.152	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	61,2	726	BOA	09/07/2024
Pajeú		Serrinha II	Sertão	PJ-73	Serra Talhada	311.080	63	EUTRÓFICO	BAIXO	68,1	16121	RUIM	11/06/2024
Pajeú	4ª COLETA	Barra de Juá	Sertão	PJ-79	Floresta	59.518	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	58,6	1238	REGULAR	10/09/2024
Pajeú		Brotas	Sertão	PJ-28	Afogados da Ingazeira	19.639	40	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	83,7	0	BOA	08/10/2024
Pajeú		Cachoeira II	Sertão	PJ-61	Serra Talhada	21.031	48	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	63,1	1335	REGULAR	11/09/2024
Pajeú		Chinelo	Sertão	PJ-38	Carnaíba	2.171	52	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	93,1	0	ÓTIMA	08/10/2024
Pajeú		Jazigo	Sertão	PJ-53	Serra Talhada	15.543	45	ULTRAOLIGOTRÓFICO	BAIXO	81,8	80	ÓTIMA	11/09/2024
Pajeú		Rosário	Sertão	PJ-25	Iguaracy	37.010	51	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	22,5	0	ÓTIMA	08/10/2024
Pajeú		São José II	Sertão	PJ-15	São Jose do Egito	7.152	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	47,7	752	BOA	08/10/2024
Pajeú		Serrinha II	Sertão	PJ-73	Serra Talhada	311.080	64	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	63,3	98649	RUIM	10/09/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenofíceas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os valores de DBO5 nos reservatórios da Bacia do Rio Pajeú variaram amplamente entre as campanhas, com picos mais altos na 2ª e 3ª campanhas, especialmente em Brotas, Chinelo, Jazigo e Barra do Juá, onde os valores ultrapassaram 20 mg/L, chegando a mais de 40 mg/L em alguns casos, acima do limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005. Nas 1ª e 4ª campanhas, os valores foram menores, em geral abaixo de 10 mg/L, indicando oscilações sazonais na concentração de matéria orgânica.

Os resultados de coliformes termotolerantes nos reservatórios da Bacia do Rio Pajeú mostraram altas concentrações nas 1ª e 2ª campanhas, principalmente em Barra do Juá, Cachoeira II e Serrinha II, com valores acima de 2.500 UFC/100 mL, ultrapassando o limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005. Nas 3ª e 4ª campanhas, houve redução gradual, com valores variando entre 100 e 1.200 UFC/100 mL, mantendo-se dentro ou próximos aos limites das Classes 1 e 2. No geral, os dados indicam oscilações significativas na presença de coliformes ao longo das campanhas, com maiores picos nas duas primeiras coletas.

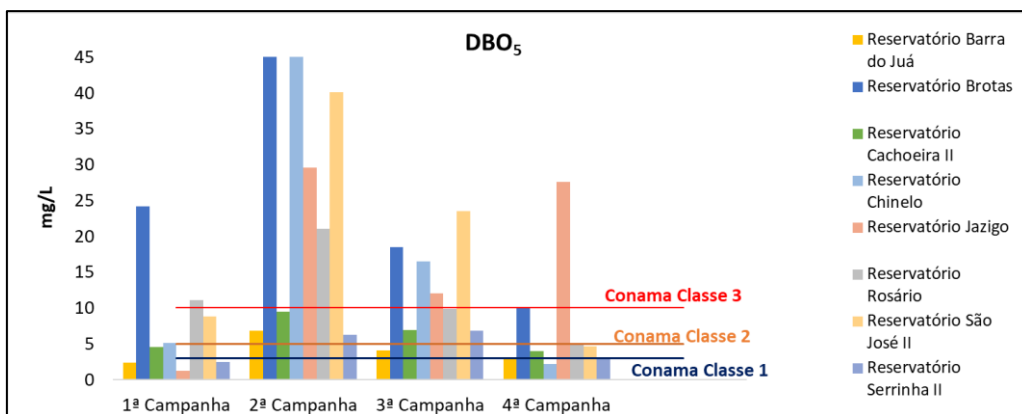


Gráfico 21 – Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Pajeú.

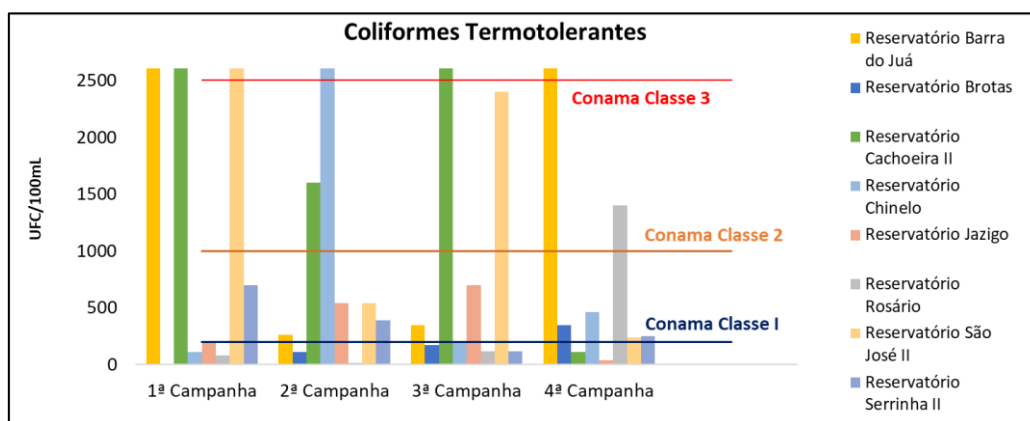


Gráfico 22 - Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Pajeú.

## 2.12 Bacia Hidrográfica do Rio Terra Nova

A bacia do rio Terra Nova está localizada o Sertão de Pernambuco, entre 7°40'20" e 8°36'57" de latitude sul, e 38° 47' 04" e 39°35'58" de longitude oeste. Limita-se ao norte com o estado do Ceará, ao sul com os grupos de bacias de pequenos rios interiores 4 e 5 - GI4 (UP23) e GI5 (UP24) e o rio São Francisco, a leste com a bacia do rio Pajeú (UP9) e a oeste com a bacia do rio Brígida (UP11). O rio Terra Nova apresenta uma extensão de 40 km, com suas nascentes situadas no limite do estado do Ceará. A bacia apresenta uma área de 4.887,71 km<sup>2</sup>, que corresponde a 4,97% da área do estado. Foram monitorados os reservatórios de Salgueiro, Nilo Coelho /Terra Nova e Boa Vista.

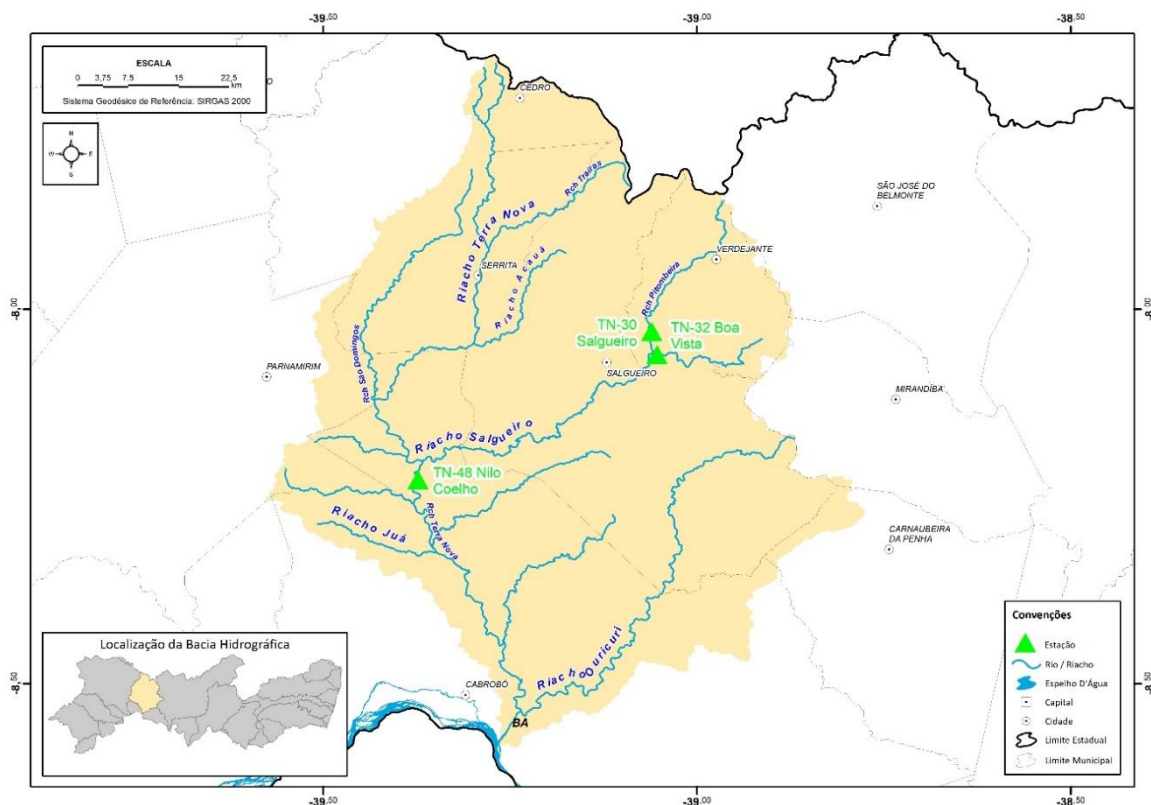


Figura 13 - Localização dos reservatórios monitorados na bacia hidrográfica do rio Terra Nova.

O Índice de Estado Trófico (IET) variou de oligotrófico a supereutrófico, com destaque para Boa Vista e Salgueiro, que apresentaram classificações supereutróficas em várias campanhas, e Nilo Coelho/Terra Nova, que manteve predominantemente o estado eutrófico. O risco de salinização foi baixo na maior parte das amostras, exceto em Nilo Coelho/Terra Nova, onde se observou risco médio.

O volume dos reservatórios variou entre 1,1% e 49,5%, com os menores valores registrados em Boa Vista e os maiores em Nilo Coelho/Terra Nova. A contagem de cianobactérias apresentou grande amplitude, com valores entre 0 e 249.594 células/mL, na faixa da classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005 em Boa Vista, e mantendo-se dentro das Classes 1 e 2 nos demais reservatórios.

O Índice de Comunidade Fitoplancônica (ICF) variou entre “ruim” e “boa”, predominando classificações boas em Salgueiro e Nilo Coelho/Terra Nova, e ruim em Boa Vista, acompanhando a alta densidade de cianobactérias observada nesse reservatório.

A tabela 12 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplancônica – ICF.

Tabela 12 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Terra Nova.

Bacia Hidrográfica	Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data	
Terra Nova	1ª COLETA	Boa Vista	Sertão	TN-32	Salgueiro	16.448	63	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	1,1	249594	RUIM	07/03/2024
Terra Nova		Nilo Coelho / Terra Nova	Sertão	TN-48	Terra Nova	22.710	59	EUTRÓFICO	MÉDIO	31,0	18195	RUIM	06/03/2024
Terra Nova		Salgueiro	Sertão	TN-30	Salgueiro	14.698	50	OLIGOTRÓFICO	BAIXO	20,6	0	ÓTIMA	07/03/2024
Terra Nova	2ª COLETA	Boa Vista	Sertão	TN-32	Salgueiro	16.448	-	-	-	-	-	-	-
Terra Nova		Nilo Coelho / Terra Nova	Sertão	TN-48	Terra Nova	22.710	61	EUTRÓFICO	BAIXO	44,5	140	BOA	14/05/2024
Terra Nova		Salgueiro	Sertão	TN-30	Salgueiro	14.698	64	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	25,3	2,164	BOA	14/05/2024
Terra Nova	3ª COLETA	Boa Vista	Sertão	TN-32	Salgueiro	16.448	-	-	-	-	-	-	-
Terra Nova		Nilo Coelho / Terra Nova	Sertão	TN-48	Terra Nova	22.710	59	EUTRÓFICO	MÉDIO	33,6	1046	REGULAR	13/08/2024
Terra Nova		Salgueiro	Sertão	TN-30	Salgueiro	14.698	63	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	22,1	880	REGULAR	13/08/2024
Terra Nova	4ª COLETA	Boa Vista	Sertão	TN-32	Salgueiro	16.448	-	-	-	-	-	-	-
Terra Nova		Nilo Coelho / Terra Nova	Sertão	TN-48	Terra Nova	22.710	55	MESOTRÓFICO	BAIXO	19,1	0	BOA	05/11/2024
Terra Nova		Salgueiro	Sertão	TN-30	Salgueiro	14.698	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	MÉDIO	17,3	0	BOA	05/11/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenofíceas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Quanto à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5</sub>) Os resultados mostram valores baixos e estáveis em Boa Vista, variando entre 3 e 5 mg/L, dentro dos limites da Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005. No reservatório Nilo Coelho, os valores oscilaram entre 2 e 6 mg/L, também enquadrados na Classe 2. Já em Salgueiro, observou-se maior variação, com valores entre 6 e 15 mg/L, acima dos limites da Classe 3 na 4ª campanha.

Os resultados de coliformes termotolerantes na Bacia de Terra Nova indicaram altas concentrações nas três primeiras campanhas nos reservatórios Nilo Coelho e Salgueiro, com valores próximos ou acima de 2.500 UFC/100 mL, superando o limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005. No reservatório Boa Vista, as concentrações foram bem menores, inferiores a 300 UFC/100 mL em todas as campanhas. Na 4ª campanha, observou-se redução acentuada em todos os reservatórios, com valores próximos de zero, mantendo-se dentro dos limites da Classe 1.

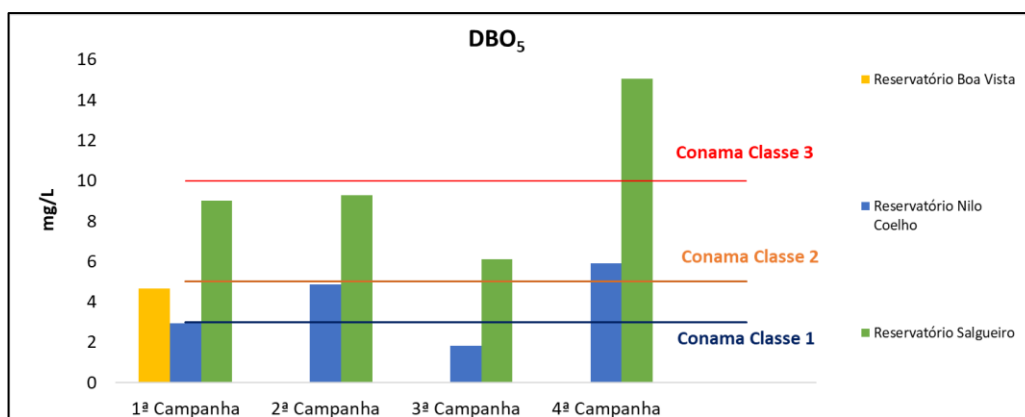


Gráfico 23 – Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Terra Nova.

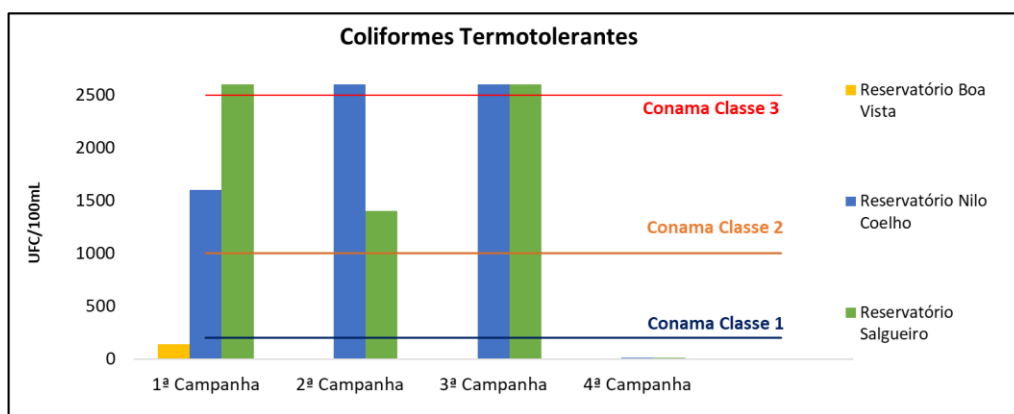


Gráfico 24 - Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Terra Nova.

## 2.13 Bacia Hidrográfica do Rio Brígida

A bacia hidrográfica do rio Brígida (Figura 4) está localizada no Sertão de Pernambuco entre 07° 19' 02" 08° 36' 32" de latitude sul e 39° 17' 33" e 40° 43' 06" de longitude oeste. Esta bacia limita-se ao norte com os Estados do Ceará e Piauí e com o grupo de bacias de pequenos rios interiores 9-GI9, ao sul com a bacia do riacho das Garças e com o grupo de bacias de pequenos rios interiores 6 – GI6, a leste com a bacia do rio Terra Nova e com o grupo de bacias de pequenos rios interiores 5 – GI5, e a oeste do Estado do Piauí. O rio Brígida nasce ao norte no município de Exu e apresenta uma extensão aproximada de 193 km, até desaguar no rio São Francisco. Possui uma área de 13.495,73 km<sup>2</sup>, correspondendo a 13,73% da superfície total do Estado. Foram monitorados 7 reservatórios: Cachimbo, Chapéu, Lopes II, Algodões, Lagoa do Barro, Entremontes e Eng.Camacho / Tamboril.

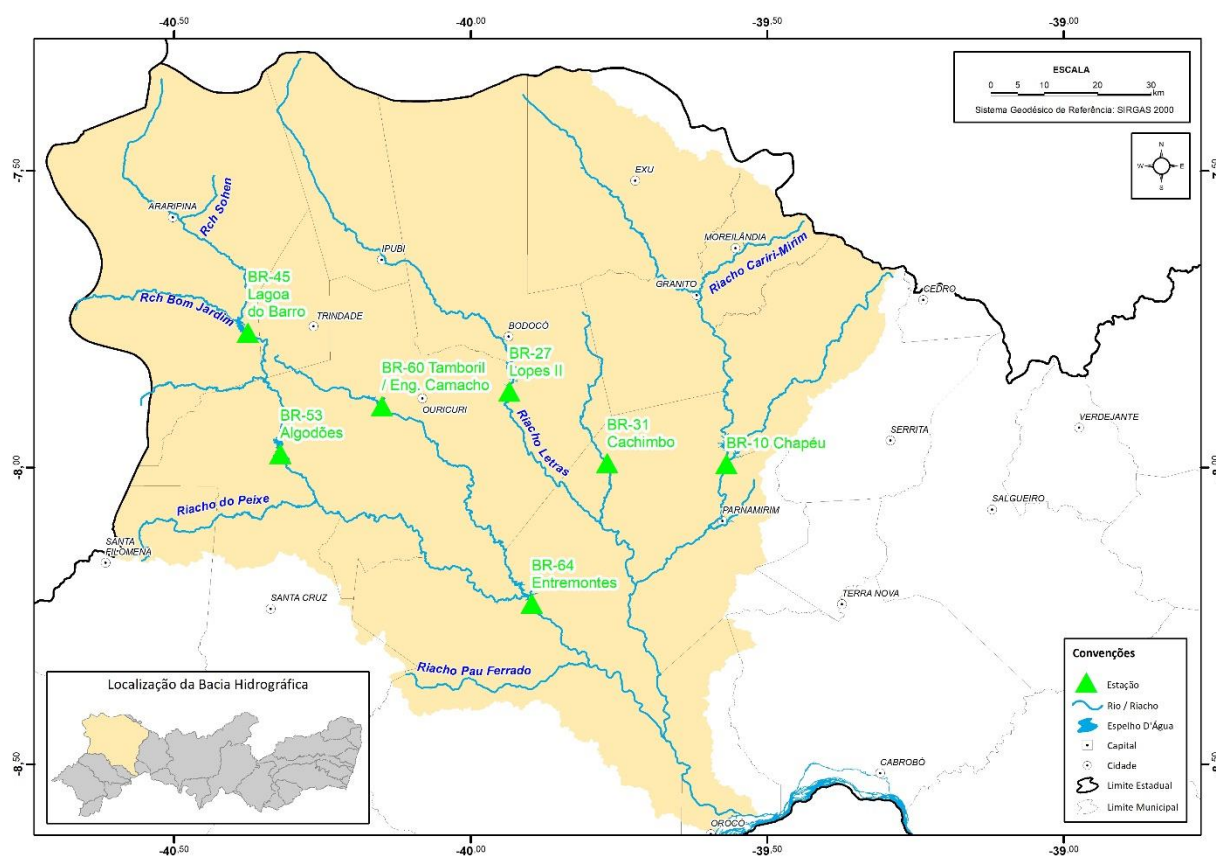


Figura 14 - Localização dos reservatórios monitorados na bacia hidrográfica do rio Brígida.

O Índice de Estado Trófico (IET) variou entre oligotrófico e supereutrófico, com predomínio das condições hiper e supereutróficas, observadas em Algodões, Cachimbo, Eng. Camacho/Tamboril e Entremontes, enquanto Lagoa do Barro e Lopes II apresentaram estados eutróficos e mesotróficos. O risco de salinização variou de baixo a alto, sendo mais elevado em Lagoa do Barro.

O volume dos reservatórios oscilou entre 0,7% e 88,4%, com valores mais baixos em Entremontes e Eng. Camacho/Tamboril, e mais altos em Lagoa do Barro. A contagem de cianobactérias apresentou ampla variação, de 609 a 131.449 células/mL, com registros acima dos limites da Classe 4 da Resolução CONAMA nº 357/2005 em Algodões, Cachimbo, Chapéu e Eng. Camacho/Tamboril.

O Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) variou entre “ruim” e “ótimo”, com pior classificação em reservatórios de maior trofia (Algodões, Cachimbo e Chapéu) e melhores resultados em Lopes II e Lagoa do Barro, onde o índice foi “bom” ou “ótimo”.

A tabela 13 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 13 - Reservatórios monitorados, respectivos índices de qualidade e volumes acumulados no rio Brígida.

Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET	Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data	
1ª COLETA	Algodões	Sertão	BR-53	Ouricuri	58.481	70	HIPEREUTRÓFICO	MÉDIO	-	131449	RUIM	07/11/2023
	Cachimbo	Sertão	BR-31	Parnamirim	31.207	63	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	20,0	737849	RUIM	08/11/2023
	Chapéu	Sertão	BR-10	Parnamirim	188.000	57	MESOTRÓFICO	BAIXO	7,3	8365	REGULAR	08/11/2023
	Eng.Camacho / Tamboril	Sertão	BR-60	Ouricuri	27.664	-	-	-	-	-	-	-
	Entremontes	Sertão	BR-64	Parnamirim	339.333	65	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	1,5	68582	RUIM	22/11/2023
	Lagoa do Barro	Sertão	BR-45	Trindade	22.947	59	EUTRÓFICO	ALTO	19,6	1357	REGULAR	07/11/2023
	Lopes II	Sertão	BR-27	Bodocó	23.935	63	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	53,7	128703	RUIM	08/11/2023
2ª COLETA	Algodões	Sertão	BR-53	Ouricuri	58.481	69	HIPEREUTRÓFICO	ALTO	*	103651	RUIM	21/02/2024
	Cachimbo	Sertão	BR-31	Parnamirim	31.207	63	EUTRÓFICO	BAIXO	15,0	49998	RUIM	21/02/2024
	Chapéu	Sertão	BR-10	Parnamirim	188.000	73	HIPEREUTRÓFICO	BAIXO	10,2	585362	RUIM	21/02/2024
	Eng.Camacho / Tamboril	Sertão	BR-60	Ouricuri	27.664	-	-	-	-	-	-	-
	Entremontes	Sertão	BR-64	Parnamirim	339.333	70	HIPEREUTRÓFICO	MÉDIO	0,7	14826	REGULAR	06/03/2024
	Lagoa do Barro	Sertão	BR-45	Trindade	22.947	51	OLIGOTRÓFICO	ALTO	17,2	0	ÓTIMA	21/02/2024
	Lopes II	Sertão	BR-27	Bodocó	23.935	62	EUTRÓFICO	BAIXO	47,5	7.089	BOA	21/02/2024
3ª COLETA	Algodões	Sertão	BR-53	Ouricuri	58.481	64	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	33,3	2255	REGULAR	22/05/2024
	Cachimbo	Sertão	BR-31	Parnamirim	31.207	54	MESOTRÓFICO	BAIXO	42,9	4938	REGULAR	22/05/2024
	Chapéu	Sertão	BR-10	Parnamirim	188.000	66	SUPEREUTRÓFICO	BAIXO	20,1	23399	RUIM	22/05/2024
	Eng.Camacho / Tamboril	Sertão	BR-60	Ouricuri	27.664	-	-	-	-	-	-	-
	Entremontes	Sertão	BR-64	Parnamirim	339.333	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	4,7	3412	REGULAR	22/05/2024
	Lagoa do Barro	Sertão	BR-45	Trindade	22.947	60	EUTRÓFICO	MÉDIO	88,4	1997	REGULAR	22/05/2024
	Lopes II	Sertão	BR-27	Bodocó	23.935	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	58,3	1192	REGULAR	22/05/2024
4ª COLETA	Algodões	Sertão	BR-53	Ouricuri	58.481	67	SUPEREUTRÓFICO	MÉDIO	28,3	29186	RUIM	20/08/2024
	Cachimbo	Sertão	BR-31	Parnamirim	31.207	58	MESOTRÓFICO	BAIXO	34,7	4318	REGULAR	21/08/2024
	Chapéu	Sertão	BR-10	Parnamirim	188.000	61	EUTRÓFICO	**	5,6	55718	RUIM	21/08/2024
	Eng.Camacho / Tamboril	Sertão	BR-60	Ouricuri	27.664	56	MESOTRÓFICO	BAIXO	2,8	778	REGULAR	20/08/2024
	Entremontes	Sertão	BR-64	Parnamirim	339.333	62	EUTRÓFICO	BAIXO	3,8	609	BOA	27/08/2024
	Lagoa do Barro	Sertão	BR-45	Trindade	22.947	59	MESOTRÓFICO	MÉDIO	57,4	0	BOA	20/08/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorófitas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorófitas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenófitas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5) nos reservatórios da Bacia do rio Brígida variaram entre as campanhas, com os maiores resultados registrados na 2ª e 3ª campanhas. Na 2ª campanha, destacou-se o reservatório Chapéu, com aproximadamente 19 mg/L, ultrapassando o limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005. Na 3ª campanha, os reservatórios Algodões, Cachimbo, Entremontes e Tamboril/Eng. Camacho apresentaram valores entre 10 e 15 mg/L, também acima dos limites das Classes 2 e 3. Já na 1ª e 4ª campanhas, os valores ficaram abaixo de 7 mg/L na maioria dos pontos, mantendo-se dentro das Classes 1 e 2.

Os resultados de coliformes termotolerantes na Bacia do rio Brígida apresentaram grande variação entre os reservatórios e campanhas. Na 1ª campanha, os maiores valores foram observados em Cachimbo e Lagoa do Barro, ambos acima de 2.500 UFC/100 mL, ultrapassando o limite da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, enquanto Algodões registrou cerca de 500 UFC/100 mL. Na 2ª campanha, houve redução acentuada em quase todos os reservatórios, com valores inferiores a 400 UFC/100 mL. Na 3ª campanha, observou-se novo aumento em Lagoa do Barro (acima de 2.500 UFC/100 mL) e em Entremontes (cerca de 1.100 UFC/100 mL). Já na 4ª campanha, os valores voltaram a cair, variando entre 100 e 1.000 UFC/100 mL, permanecendo dentro das Classes 1 e 2.

Os gráficos abaixo expõem a variação dos parâmetros descritos:

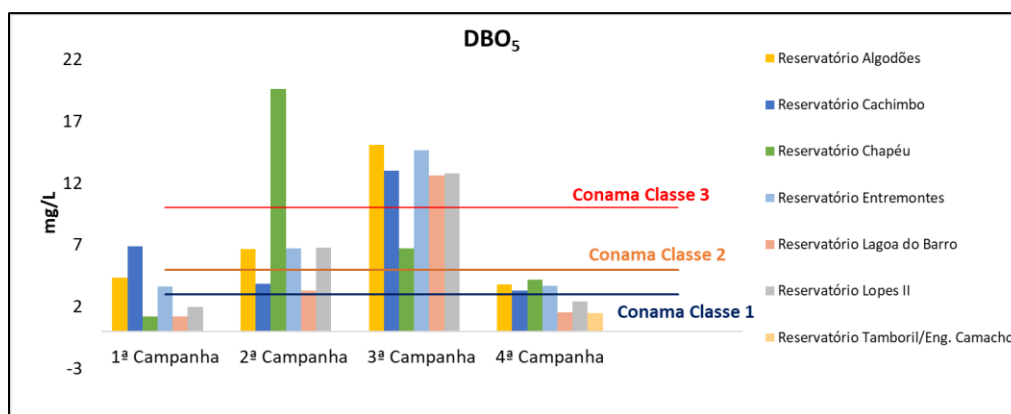


Gráfico 25 - Demanda bioquímica de oxigênio nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Brígida.

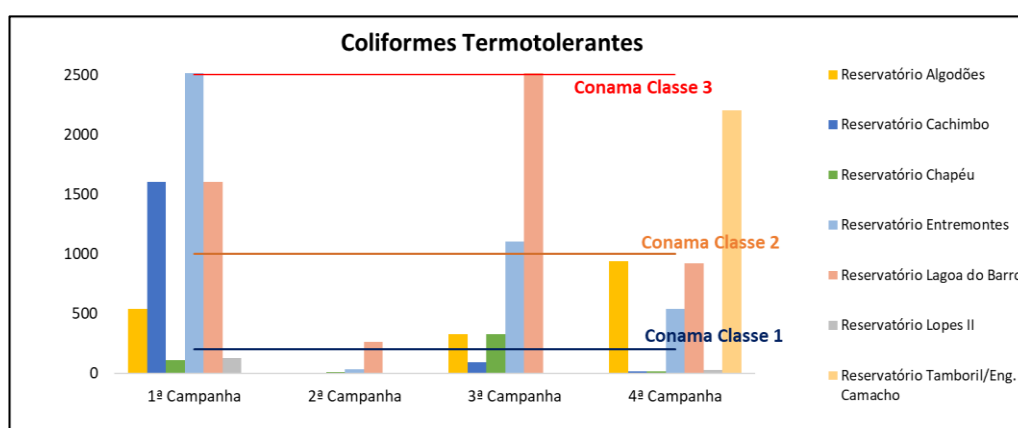


Gráfico 26 - Concentração de coliformes termotolerantes nos reservatórios da bacia hidrográfica do rio Brígida.

## 2.14 Bacia Hidrográfica do Riacho das Garças

A bacia do riacho das Garças limita-se ao norte com a bacia do rio Brígida, ao sul com a bacia do rio do Pontal e o grupo de bacias de pequenos rios interiores 7 – IG7, a leste com o grupo de bacias de pequenos rios interiores 6 – GI6 e o rio São Francisco, e a oeste com o Estado do Piauí. O riacho das Garças tem suas nascentes no limite do Estado com o Piauí, sendo principalmente denominado riacho Caipora, e prossegue até o São Francisco, onde desemborca. Sua Extensão total é de aproximadamente 192 km, com a maior parte de sua direção noroeste-sudeste.

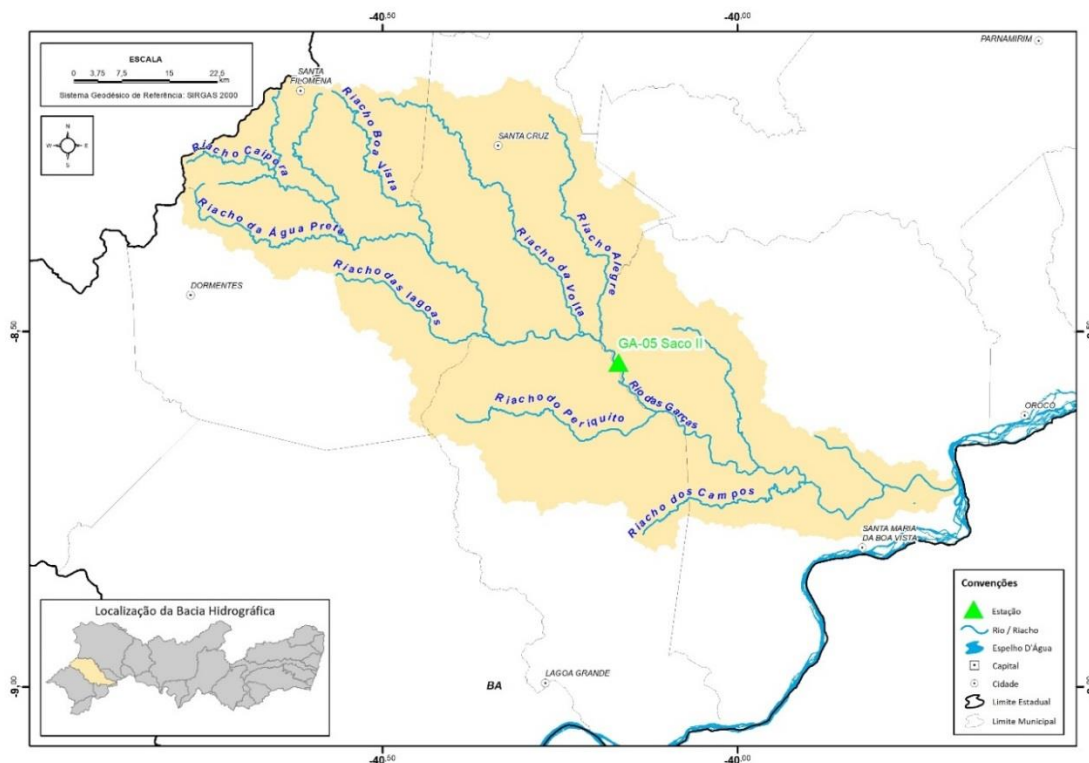


Figura 15 - Localização do reservatório monitorado na bacia hidrográfica do riacho das Garças.

Os dados do Reservatório Saco II, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Garças, mostram uma tendência de eutrofização acentuada e alta densidade de cianobactérias ao longo das quatro campanhas.

O Índice de Estado Trófico (IET) evoluiu de condição não classificada nas duas primeiras coletas para hipereutrófica na terceira e ultraoligotrófica na quarta. O risco de salinização permaneceu alto em todas as amostragens, com volume do reservatório variando de 0,3% a 1%, indicando níveis muito baixos de armazenamento.

A contagem de cianobactérias foi elevada, com níveis da Classe 3 da Resolução CONAMA nº 357/2005, nas duas primeiras campanhas, e dentro da faixa da Classe 2 nas duas últimas coletas.

O Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) apresentou melhora gradual: de ausente nas primeiras coletas para “regular” na terceira e “boa” na quarta, acompanhando a redução da densidade de cianobactérias.

A tabela 14 apresenta contagem de cianobactérias, Índice de Estado Trófico (IET), risco de salinização do solo, volumes acumulados nos reservatórios nas datas das coletas e o Índice de Comunidade Fitoplanctônica – ICF.

Tabela 14 - Reservatórios monitorado, respectivo índice de qualidade e volumes acumulados no riacho das Garças.

Bacia Hidrográfica	Coleta	Reservatório	Mesoregião	Código da estação	Município	Capacidade de acumulação (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	IET		Risco de Salinização	Volume do reservatório (%)	Contagem de cianobactérias	Índice - ICF	Data
Garça	1ª COLETA	Saco II	Sertão	GA-05	Santa Maria da Boa Vista	123.523	*	*	ALTO	*	88618	*	22/11/2023
Garça	2ª COLETA	Saco II	Sertão	GA-05	Santa Maria da Boa Vista	123.523	*	*	ALTO	-	135091	*	06/03/2024
Garça	3ª COLETA	Saco II	Sertão	GA-05	Santa Maria da Boa Vista	123.523	73	HIPEREUTRÓFICO	ALTO	-	38477	REGULAR	04/06/2024
Garça	4ª COLETA	Saco II	Sertão	GA-05	Santa Maria da Boa Vista	123.523	32	ULTRAOLIGOTRÓFICO	MUITO ALTO	0,3	24235	BOA	27/08/2024

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

Índice da Comunidade Fitoplanctônica - ICF (CETESB, 2008)		
Categoria	Ponderação	Níveis
ÓTIMA	1	Não há dominância entre os grupos Densidade total < 1.000 org/mL IET ≤ 52
BOA	2	Dominância de Clorofíceas (Desmidiáceas) ou Diatomáceas Densidade total > 1.000 e < 5.000 org/mL 52 < IET ≤ 59
REGULAR	3	Dominância de Clorofíceas (Chlorococcales), Fitoflagelados ou Dinoflagelados Densidade total > 5.000 e < 10.000 org/mL 59 < IET ≤ 63
RUIM	4	Dominância de Cianobactérias ou Euglenofíceas Densidade total > 10.000 org/mL 63 < IET

Os resultados de DBO5 no reservatório Saco II, da Bacia do Rio Garças, mostraram variações entre as quatro campanhas. Nas duas primeiras coletas, os valores ficaram abaixo de 5 mg/L, dentro do limite da Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/2005. Na 3ª campanha, houve aumento para cerca de 10 mg/L, enquadrando-se na Classe 3, enquanto na 4ª campanha observou-se redução para valores próximos de 2 mg/L, retornando ao intervalo da Classe 1. Esses resultados indicam oscilações pontuais na concentração de matéria orgânica no período monitorado.

Os resultados de coliformes termotolerantes no reservatório Saco II apresentaram variação significativa entre as campanhas. Na 1ª e 3ª campanhas, as concentrações ultrapassaram 2.500 UFC/100 mL, excedendo o limite da Classe 3 da Resolução CONAMA

nº 357/2005. Na 2ª campanha, houve redução expressiva, com valores abaixo de 500 UFC/100 mL, dentro da Classe 2, enquanto na 4ª campanha os valores permaneceram em níveis intermediários, próximos a 1.000 UFC/100 mL. Esses resultados mostram oscilações na presença de coliformes ao longo do período amostrado.

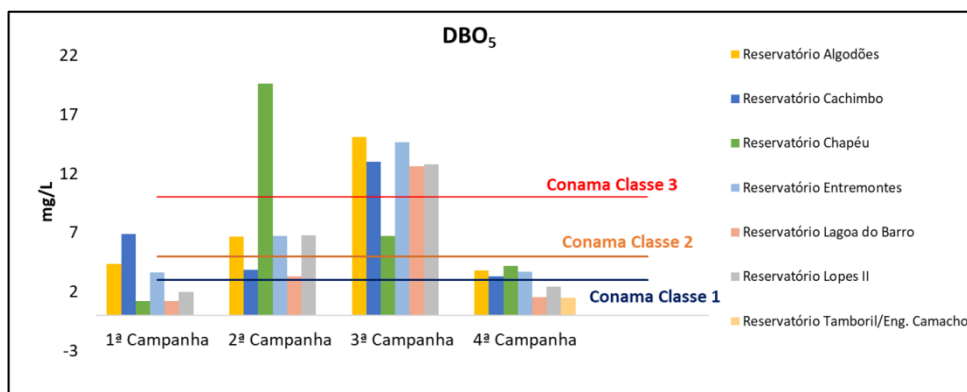


Gráfico 27 - Demanda bioquímica de oxigênio no reservatório Saco II, Riacho das Garças.

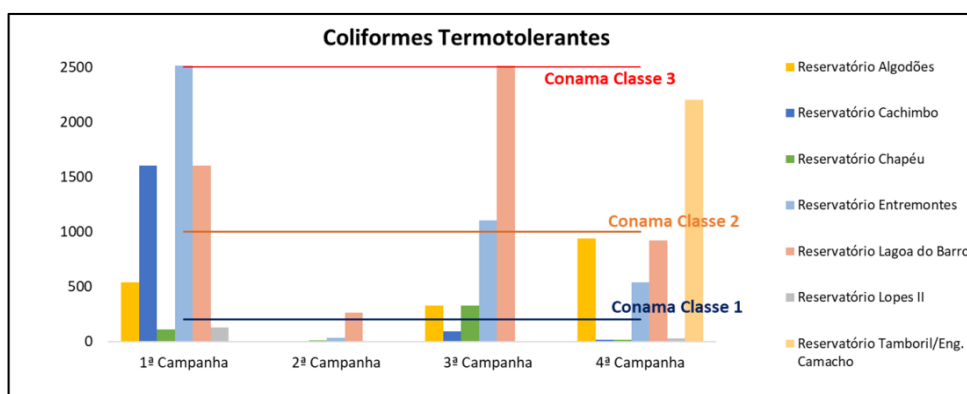


Gráfico 28 - Concentração de coliformes termotolerantes no reservatório Saco II, Riacho das Garças.

### 3 QUALIDADE BIOLÓGICA DAS ÁGUAS

Na maioria das bacias analisadas verificou-se tendência dominante de cianobactérias, As euglenofíceas, diatomáceas e clorofíceas apareceram como grupos secundários, com aumento relativo em períodos de menor eutrofização e maior estabilidade hidrológica.

De modo geral, o quadro ecológico indica ambientes eutróficos a hipereutróficos, com predomínio de organismos indicativos de enriquecimento por nutrientes e baixa renovação hídrica, característica marcante dos reservatórios do semiárido pernambucano.

As cianobactérias são potencialmente tóxicas para o ambiente, dependendo de suas densidades, ocorrendo mais comumente sob a forma de florações. Além de liberarem toxinas para o meio, prejudicando a fauna e flora aquáticas, também podem provocar efeitos adversos à saúde humana, seja pelo contato, ingestão ou aspiração de águas contendo altos teores dessas cianobactérias.

Em sequência destacam-se, para as bacias hidrográficas, os reservatórios e coletas onde se registrou dominância por alguma espécie do fitoplâncton.

#### 3.1 Bacia Hidrográfica do Rio Brígida

A análise da Bacia do Rio Brígida evidencia predominância marcante de cianobactérias em diversos reservatórios, especialmente nas primeiras campanhas de coleta. Espécies como *Raphidiopsis sp.*, *Microcystis sp.* e *Geitlerinema sp.* foram recorrentes e apresentaram as maiores densidades nos reservatórios Cachimbo, Chapéu, Algodões e Lopes II, indicando condições eutróficas a hipereutróficas, favoráveis ao crescimento desse grupo.

Por outro lado, euglenofíceas (como *Cryptomonas sp.*) predominaram em períodos e locais específicos, notadamente nos reservatórios Entremontes e Lagoa do Barro , associando-se a fases de maior estabilidade da coluna d'água e disponibilidade de matéria orgânica dissolvida.

De modo geral, o conjunto de dados demonstra alternância entre domínio de cianobactérias, em contextos de maior enriquecimento por nutrientes, e ocorrência de euglenofíceas, em fases de menor produtividade e maior transparência da água.

Tabela 3 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Brígida.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
1ª	Chapéu	<i>Microcystis sp.</i>	5989,00	8944,00
	Lopes II	<i>Geitlerinema sp.</i>	128275,00	129001,00
	Cachimbo	<i>Microcystis sp.</i>	601352,00	741453,00
	Lagoa do Barro	<i>Microcystis sp.</i>	1357,00	1357,00
	Algodões	<i>Raphidiopsis sp.</i>	120019,00	148919,00
	Entremontes	<i>Raphidiopsis sp.</i>	68582,00	87684,00
2ª	Chapéu	<i>Raphidiopsis sp.</i>	293147,00	593228,00
	Lopes II	<i>Raphidiopsis sp.</i>	7089,00	8489,00
	Cachimbo	<i>Raphidiopsis sp.</i>	34213,00	52136,00
	Lagoa do Barro	<i>Cryptomonas sp.</i>	143,00	247,00
	Algodões	<i>Raphidiopsis sp.</i>	103651,00	107241,00
3ª	Chapéu	<i>Raphidiopsis sp.</i>	19221,00	28761,00
	Lopes II	<i>Geitlerinema sp.</i>	881,00	1192,00
	Cachimbo	<i>Geitlerinema sp.</i>	1931,00	5716,00
	Lagoa do Barro	<i>Microcystis sp.</i>	1198,00	2217,00
	Eng. Camacho / Tamboril	<i>Aulacoseira sp.</i>	4251,00	4666,00
	Entremontes	<i>Cryptomonas sp.</i>	107509,00	113167,00
4ª	Chapéu	<i>Microcystis sp.</i>	55099,00	56756,00
	Lopes II	<i>Raphidiopsis sp.</i>	38490,00	43727,00
	Cachimbo	<i>Aulacoseira sp.</i>	6807,00	12795,00
	Lagoa do Barro	<i>Aulacoseira sp.</i>	596,00	778,00
	Algodões	<i>Raphidiopsis sp.</i>	28547,00	32061,00
	Eng. Camacho / Tamboril	<i>Microcystis sp.</i>	778,00	791,00
	Entremontes	<i>Cryptomonas sp.</i>	1853,00	3436,00

### 3.2 Bacia do Rio Pajeú

O fitoplâncton do Pajeú foi amplamente dominado por cianobactérias, especialmente *Raphidiopsis sp.* e *Microcystis sp.*, com valores de densidade elevados em praticamente todas as coletas. Essa predominância indica alta produtividade e enriquecimento por nutrientes, refletindo condições eutróficas típicas de reservatórios do semiárido. Em alguns pontos isolados observou-se presença de euglenofíceas (*Cryptomonas sp.*), sugerindo variações locais de disponibilidade de matéria orgânica.

Tabela 4 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Pajeú.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
1 <sup>a</sup>	Serrinha II	<i>Raphidiopsis sp.</i>	55169,00	102887,00
	Barra de Juá	<i>Cryptomonas sp.</i>	17,00	17,00
	Jazigo	<i>Cryptomonas sp.</i>	20,00	20,00
	São José II	<i>Microcystis sp.</i>	3888,00	4290,00
	Rosário	<i>Melosira sp.</i>	487,00	783,00
	Brotas	<i>Oscillatoria sp.</i>	3993,00	4153,00
	Chinelo	<i>Cryptomonas sp.</i>	39,00	52,00
2 <sup>a</sup>	Serrinha II	<i>Raphidiopsis sp.</i>	28747,00	50028,00
	Barra de Juá	<i>Trachelomonas sp.</i>	13,00	13,00
	Cachoeira II	<i>Ceratium sp.</i>	143,00	143,00
	São José II	<i>Microcystis sp.</i>	258,00	453,00
	Rosário	<i>Melosira sp.</i>	544,00	752,00
	Brotas	<i>Microcystis sp.</i>	2955,00	3155,00
	Chinelo	<i>Microcystis sp.</i>	10575,00	11004,00
3 <sup>a</sup>	Serrinha II	<i>Raphidiopsis sp.</i>	13011,00	16912,00
	Barra de Juá	<i>Oscillatoria sp.</i>	2825,00	9344,00
	Cachoeira II	<i>Ceratium sp.</i>	52,00	130,00
	Jazigo	<i>Microcystis sp.</i>	5390,00	6308,00
	Rosário	<i>Melosira sp.</i>	661,00	1245,00
	Brotas	<i>Cryptomonas sp.</i>	272,00	376,00
	Chinelo	<i>Microcystis sp.</i>	7661,00	7799,00
4 <sup>a</sup>	Serrinha II	<i>Raphidiopsis sp.</i>	53849,00	100075,00
	Barra de Juá	<i>Microcystis sp.</i>	1238,00	1577,00
	Cachoeira II	<i>Microcystis sp.</i>	1296,00	1400,00
	Jazigo	<i>Cryptomonas sp.</i>	220,00	540,00
	Rosário	<i>Closterium sp.</i>	13,00	26,00
	Brotas	<i>Aulacoseira sp.</i>	181,00	194,00
	Chinelo	<i>Cryptomonas sp.</i>	100,00	120,00

### 3.3 Bacia do Rio Moxotó

Na Bacia do Rio Moxotó, o fitoplâncton foi dominado por *Scenedesmus sp.* (Clorofíceas), indicando ambiente com boa luminosidade e moderada disponibilidade de nutrientes. Apenas na primeira coleta ocorreu domínio de *Raphidiopsis sp.* (Cianobactéria), sugerindo um episódio pontual de maior eutrofização. No geral, prevaleceram as clorofíceas, com baixas densidades e relativa estabilidade ecológica nos reservatórios analisados.

Tabela 5 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Moxotó.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
1 <sup>a</sup>	Eng. Francisco Sabóia/Poço da Cruz	<i>Scenedesmus sp.</i>	104,00	208,00
	Custódia / Marrecas	<i>Raphidiopsis sp.</i>	9403,00	11359,00
2 <sup>a</sup>	Eng. Francisco Sabóia/Poço da Cruz	<i>Cryptomonas sp.</i>	319,00	399,00
3 <sup>a</sup>	Eng. Francisco Sabóia/Poço da Cruz	<i>Scenedesmus sp.</i>	104,00	156,00
4 <sup>a</sup>	Eng. Francisco Sabóia/Poço da Cruz	<i>Scenedesmus sp.</i>	52,00	104,00
	Custódia / Marrecas	<i>Scenedesmus sp.</i>	52,00	3331,00

### 3.4 Bacia do Rio Ipanema

Nesta bacia se observou predomínio de cianobactérias, destacando-se *Microcystis sp.* e *Raphidiopsis sp.* Na Bacia do Rio Ipanema, predominam cianobactérias, especialmente *Microcystis sp.* e *Raphidopsis sp.*, com altas densidades nos reservatórios de Arcoverde/Riacho do Pau e Ingazeira, indicando condições eutróficas. Já o reservatório Mulungu apresentou baixas densidades e ocorrência de *Peridinium sp.*, do grupo dos dinoflagelados.

Tabela 6 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Ipanema.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)
1ª	Ingazeira	<i>Microcystis sp.</i>	69683,00
1ª	Arcoverde/Riacho do Pau	<i>Raphidiopsis sp.</i>	100202,00
1ª	Mulungu	<i>Microcystis sp.</i>	1192,00
2ª	Ingazeira	<i>Raphidiopsis sp.</i>	25751,00
2ª	Arcoverde/Riacho do Pau	<i>Raphidiopsis sp.</i>	57836,00
2ª	Mulungu	<i>Peridinium sp.</i>	60,00
3ª	Arcoverde/Riacho do Pau	<i>Raphidiopsis sp.</i>	9702,00
3ª	Mulungu	<i>Microcystis sp.</i>	15668,00
4ª	Ingazeira	<i>Raphidiopsis sp.</i>	7687,00
4ª	Arcoverde/Riacho do Pau	<i>Microcystis sp.</i>	18235,00
4ª	Mulungu	<i>Microcystis sp.</i>	3474,00

### 3.5 Bacia do Rio Mundaú

Na Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú, observou-se variação na composição fitoplanctônica entre os reservatórios e coletas. Em Mundaú II/Cajueiro, houve predomínio de cianobactérias, especialmente *Geitlerinema sp.* e *Raphidopsis sp.*, com densidades elevadas na primeira coleta, indicando alta produtividade e provável eutrofização.

No reservatório Inhumas, as densidades foram muito menores, com ocorrência de *Melosira sp.*, *Closterium sp.*, *Merismopedia sp.* e *Crucigenia sp.*, representando diatomáceas, desmídias e clorófitas, grupos geralmente associados a melhor qualidade da água e menor teor de nutrientes.

Tabela 7 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Mundaú.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
1ª	Inhumas	<i>Melosira sp.</i>	78,00	169,00
	Mundaú II/Cajueiro	<i>Geülerinema sp.</i>	67753,00	74533,00
2ª	Inhumas	<i>Closterium sp.</i>	26,00	39,00
	Mundaú II/Cajueiro	<i>Raphidiopsis sp.</i>	4251,00	5250,00
3ª	Inhumas	<i>Merismopedia sp.</i>	415,00	428,00
	Mundaú II/Cajueiro	<i>Raphidiopsis sp.</i>	1555,00	3616,00
4ª	Inhumas	<i>Crucigenia sp.</i>	156,00	286,00
	Mundaú II/Cajueiro	<i>Raphidiopsis sp.</i>	2812,00	3396,00

### 3.6 Bacia do Rio Sirinhaém

No reservatório denominado Bonitinho, Bacia Hidrográfica do Rio Sirinhaém, o fitoplâncton apresentou variação na composição dominante ao longo das coletas. Na 2ª coleta, houve domínio de *Microcystis sp.* (Cianobactéria), com alta densidade (2.751 cél/mL), indicando condições de maior disponibilidade de nutrientes e possível tendência à eutrofização. Nas coletas seguintes, a dominância passou para *Actinastrum sp.* e *Crucigenia sp.* (Clorofíceas), associadas a maior equilíbrio ecológico.

Tabela 8 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Sirinhaém.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
2ª	Bonitinho	<i>Microcystis sp.</i>	2751,00	3256,00
3ª	Bonitinho	<i>Actinastrum sp.</i>	160,00	240,00
4ª	Bonitinho	<i>Crucigenia sp.</i>	311,00	584,00

### 3.7 Bacia do Rio Una

Na Bacia Hidrográfica do Rio Una, a composição fitoplanctônica apresentou predomínio de cianobactérias, especialmente *Microcystis sp.* e *Raphidopsis sp.*, indicando condições eutróficas e alta disponibilidade de nutrientes. Nos reservatórios Gurjão, Serro Azul e Pau Ferro ocorreram espécies de diatomáceas, euglenofíceas e clorofíceas (*Melosira sp.*, *Closterium sp.*, *Trachelomonas sp.*, *Cryptomonas sp.*, *Crucigenia sp.*), associadas a ambientes mais equilibrados e de menor trofia.

De modo geral, observa-se variação espacial e temporal significativa, com cianobactérias dominando em ambientes mais impactados, e euglenofíceas, clorofíceas e diatomáceas predominando em condições de melhor qualidade da água, refletindo heterogeneidade ecológica nos reservatórios desta bacia.

Tabela 9 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Una.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
1 <sup>a</sup>	Gurjão	<i>Cryptomonas sp.</i>	311,00	506,00
	Prata	<i>Microcystis sp.</i>	2851,00	3136,00
	Serro Azul	<i>Melosira sp.</i>	140,00	240,00
2 <sup>a</sup>	Gurjão	<i>Microcystis sp.</i>	2116,00	2316,00
	Prata	<i>Raphidiopsis sp.</i>	1244,00	1607,00
	Pau Ferro	<i>Closterium sp.</i>	13,00	13,00
	Bonitinho	<i>Microcystis sp.</i>	2751,00	3256,00
	Serro Azul	<i>Melosira sp.</i>	428,00	817,00
3 <sup>a</sup>	Gurjão	<i>Cryptomonas sp.</i>	120,00	300,00
	Prata	<i>Microcystis sp.</i>	418,00	5469,00
	Pau Ferro	<i>Trachelomonas sp.</i>	17,00	17,00
	Bonitinho	<i>Actinastrum sp.</i>	160,00	240,00
	Serro Azul	<i>Ceratium sp.</i>	920,00	1024,00
4 <sup>a</sup>	Gurjão	<i>Aulacoseira sp.</i>	2022,00	2087,00
	Prata	<i>Microcystis sp.</i>	2981,00	3176,00
	Pau Ferro	<i>Microcystis sp.</i>	799,00	979,00
	Bonitinho	<i>Crucigenia sp.</i>	311,00	584,00

### 3.8 Bacia do Rio Capibaribe

O fitoplâncton da Bacia do Capibaribe apresentou forte predomínio de cianobactérias, principalmente as espécies *Microcystis sp.* e *Raphidiopsis sp.*, que se destacaram em quase todos os reservatórios. Essa dominância evidencia condições eutróficas persistentes, associadas ao enriquecimento por nutrientes e à baixa renovação da água nos reservatórios da bacia.

Em contrapartida, espécies de euglenofíceas, representadas por *Cryptomonas sp.*, apareceram com menores densidades, sugerindo períodos de estabilidade hidrológica e maior disponibilidade de matéria orgânica dissolvida. Espécies de diatomáceas (*Melosira sp.*, *Synedra sp.*) também ocorreram em algumas campanhas, indicando episódios de maior mistura da coluna d'água. De modo geral, a composição fitoplanctônica do Capibaribe reflete eutrofização, com predomínio de cianobactérias e presença ocasional de outros grupos (euglenofíceas e diatomáceas), de acordo com as oscilações sazonais de volume hídrico.

Tabela 10 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Capibaribe.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
1ª	Cursaí	<i>Melosira sp.</i>	299,00	359,00
	Goitá	<i>Cryptomonas sp.</i>	122,00	174,00
	Jucazinho	<i>Microcystis sp.</i>	1814,00	3019,00
	Carpina	<i>Microcystis sp.</i>	14644,00	22951,00
	Oitis	<i>Microcystis sp.</i>	27160,00	28169,00
	Poço Fundo	<i>Raphidiopsis sp.</i>	389,00	1633,00
	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	<i>Melosira sp.</i>	156,00	182,00
	Tapacurá	<i>Microcystis sp.</i>	214687,00	438550,00
2ª	Várzea do Una	<i>Crucigenia sp.</i>	20321,00	23924,00
	Goitá	<i>Synedra sp.</i>	104,00	169,00
	Machado	<i>Raphidiopsis sp.</i>	33021,00	66612,00
	Jucazinho	<i>Raphidiopsis sp.</i>	12896,00	19724,00
	Carpina	<i>Microcystis sp.</i>	24862,00	30312,00
	Oitis	<i>Microcystis sp.</i>	91677,00	106426,00
	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	<i>Melosira sp.</i>	389,00	389,00
3ª	Tapacurá	<i>Oscillatoria sp.</i>	58578,00	68065,00
	Cursaí	<i>Trachelomonas sp.</i>	13,00	13,00
	Goitá	<i>Synedra sp.</i>	2903,00	2916,00
	Machado	<i>Raphidiopsis sp.</i>	1309,00	2191,00
	Jucazinho	<i>Microcystis sp.</i>	100,00	3097,00
	Carpina	<i>Microcystis sp.</i>	1520,00	19738,00
	Oitis	<i>Microcystis sp.</i>	3593,00	5690,00
	Poço Fundo	<i>Cryptomonas sp.</i>	783,00	1774,00
4ª	Tapacurá	<i>Microcystis sp.</i>	272153,00	272153,00
	Várzea do Una	<i>Melosira sp.</i>	244,00	313,00
	Cursaí	<i>Melosira sp.</i>	359,00	439,00
	Goitá	<i>Microcystis sp.</i>	1037,00	1089,00
	Carpina	<i>Microcystis sp.</i>	54431,00	54509,00
	Oitis	<i>Microcystis sp.</i>	81905,00	82722,00
	Poço Fundo	<i>Cryptomonas sp.</i>	1283,00	2423,00
	Tabocas/Eng. Gercino Pontes	<i>Melosira sp.</i>	156,00	260,00
4ª	Tapacurá	<i>Microcystis sp.</i>	86156,00	104520,00
	Várzea do Una	<i>Melosira sp.</i>	557,00	726,00

### 3.9 Bacia do Rio Ipojuca

Na Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, a composição do fitoplâncton revelou alta variação entre os reservatórios e coletas, com alternância entre cianobactérias e clorofíceas dominantes. Destacam-se as espécies *Raphidiopsis sp.*, *Oscillatoria sp.* e *Microcystis sp.* (Cianobactérias), onde as densidades alcançaram valores muito elevados, indicando condições eutróficas e alta produtividade algal. De forma geral, o fitoplâncton da bacia do Ipojuca apresentou predomínio de cianobactérias em momentos de maior densidade.

Tabela 11 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Ipojuca.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
1 <sup>a</sup>	Taquara	<i>Raphidiopsis sp.</i>	1244,00	1672,00
1 <sup>a</sup>	Pão de Açúcar	<i>Oscillatoria sp.</i>	1532,00	1671,00
1 <sup>a</sup>	Bitury/Severino Guerra	<i>Microcystis sp.</i>	1814,00	2307,00
1 <sup>a</sup>	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	<i>Oscillatoria sp.</i>	75421,00	178977,00
2 <sup>a</sup>	Taquara	<i>Merismopedia sp.</i>	2903,00	5910,00
2 <sup>a</sup>	Pão de Açúcar	<i>Microcystis sp.</i>	4492,00	6285,00
2 <sup>a</sup>	Bitury/Severino Guerra	<i>Crucigenia sp.</i>	1866,00	1918,00
2 <sup>a</sup>	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	<i>Raphidiopsis sp.</i>	75166,00	117156,00
3 <sup>a</sup>	Taquara	<i>Microcystis sp.</i>	518,00	674,00
3 <sup>a</sup>	Pão de Açúcar	<i>Microcystis sp.</i>	7931,00	9772,00
3 <sup>a</sup>	Bitury/Severino Guerra	<i>Aulacoseira sp.</i>	52,00	121,00
3 <sup>a</sup>	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	<i>Oscillatoria sp.</i>	13996,00	22433,00
4 <sup>a</sup>	Taquara	<i>Ceratium sp.</i>	339,00	1278,00
4 <sup>a</sup>	Bitury/Severino Guerra	<i>Ceratium sp.</i>	272,00	272,00
4 <sup>a</sup>	Belo Jardim/Pedro Moura Júnior	<i>Microcystis sp.</i>	99012,00	100684,00

### 3.10 Bacia do Rio Goiana

Na Bacia Hidrográfica do Rio Goiana, o fitoplâncton apresentou baixas densidades e variação entre grupos algais, com alternância entre cianobactérias, diatomáceas e criptofíceas. As cianobactérias (*Microcystis sp.*) dominaram em alguns momentos nos reservatórios Siriji e Tiúma/Timbaúba, indicando períodos de maior disponibilidade de nutrientes. Nos demais registros, destacaram-se diatomáceas como *Melosira sp.* e *Aulacoseira sp.*, além de criptofíceas do gênero *Cryptomonas* predominantes no reservatório Palmeirinha, organismos associados a ambientes mais equilibrados e boa qualidade da água.

De modo geral, a bacia apresentou baixa biomassa fitoplanctônica, com predomínio ocasional de cianobactérias, mas prevalência de espécies indicadoras de estabilidade ambiental, refletindo condições mesotróficas e relativa estabilidade ecológica nos reservatórios analisados.

Tabela 12 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Goiana.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
1ª	Siriji	<i>Microcystis sp.</i>	1037,00	1076,00
	Palmeirinha	<i>Cryptomonas sp.</i>	26,00	39,00
	Tiúma/Timbaúba	<i>Melosira sp.</i>	363,00	609,00
2ª	Palmeirinha	<i>Cryptomonas sp.</i>	65,00	156,00
	Tiúma/Timbaúba	<i>Microcystis sp.</i>	1011,00	5378,00
3ª	Siriji	<i>Cryptomonas sp.</i>	130,00	143,00
	Palmeirinha	<i>Cryptomonas sp.</i>	87,00	208,00
	Tiúma/Timbaúba	<i>Aulacoseira sp.</i>	1377,00	2974,00
4ª	Siriji	<i>Melosira sp.</i>	907,00	1166,00
	Palmeirinha	<i>Cryptomonas sp.</i>	480,00	1089,00
	Tiúma/Timbaúba	<i>Aulacoseira sp.</i>	1776,00	2925,00

### 3.11 GL1

O fitoplâncton do reservatório Botafogo apresentou baixa densidade total, caracterizando um ambiente de baixa produtividade. Durante a 1ª coleta, observou-se predominância de *Pediastrum sp.* (clorofícea), grupo típico de águas oligotróficas a mesotróficas, indicativo de melhor qualidade e transparência da água.

Na 4ª coleta, a espécie dominante passou a ser *Cryptomonas sp.* (euglenofícea), associada a maior disponibilidade de matéria orgânica dissolvida e redução da circulação da água. Essa substituição sugere alteração no equilíbrio trófico do sistema, provavelmente influenciada por fatores climáticos ou variação no volume do reservatório. Em síntese, registrou-se condição estável e de baixa biomassa, com ausência de cianobactérias dominantes.

Tabela 13 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios do GL1.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)
1ª	Botafogo	<i>Pediastrum sp.</i>	130,00
4ª	Botafogo	<i>Cryptomonas sp.</i>	26,00

### 3.12 GL2

O fitoplâncton da Bacia GL2 foi dominado por cianobactérias, principalmente *Microcystis sp.*, *Raphidiopsis sp.* e *Merismopedia sp.*, com altas densidades em Pirapama, Jangadinha e Duas Unas. Essa predominância reflete condições eutróficas a hipereutróficas,

associadas ao enriquecimento por nutrientes. Espécies de clorofíceas (*Scenedesmus sp.*, *Crucigenia sp.*) e diatomáceas (*Aulacoseira sp.*) ocorreram em baixas densidades, indicando momentos pontuais de melhor qualidade da água.

Tabela 14 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios do GL2.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)	
1ª	Bitá	<i>Cryptomonas sp.</i>	78,00	234,00
	Duas Unas	<i>Merismopedia sp.</i>	6128,00	6720,00
	Jangadinha	<i>Oocystis sp.</i>	39,00	52,00
	Pirapama	<i>Microcystis sp.</i>	16796,00	17755,00
	Gurjaú	<i>Merismopedia sp.</i>	3194,00	3554,00
2ª	Bitá	<i>Epithemia sp.</i>	400,00	522,00
	Jangadinha	<i>Raphidiopsis sp.</i>	11752,00	17636,00
	Pirapama	<i>Merismopedia sp.</i>	3370,00	3435,00
	Gurjaú	<i>Microcystis sp.</i>	759,00	799,00
3ª	Bitá	<i>Dolichospermum sp.</i>	363,00	389,00
	Duas Unas	<i>Trachelomonas sp.</i>	39,00	65,00
	Jangadinha	<i>Melosira sp.</i>	143,00	156,00
	Pirapama	<i>Crucigenia sp.</i>	207,00	220,00
	Gurjaú	<i>Merismopedia sp.</i>	207,00	220,00
4ª	Utinga	<i>Pinnularia sp.</i>	13,00	13,00
	Bitá	<i>Aulacoseira sp.</i>	60,00	80,00
	Jangadinha	<i>Microcystis sp.</i>	3499,00	5106,00
	Pirapama	<i>Raphidiopsis sp.</i>	298,00	337,00
	Gurjaú	<i>Scenedesmus sp.</i>	52,00	143,00

### 3.13 BACIA DO RIO DAS GARÇAS

O fitoplâncton do reservatório Saco II apresentou domínio absoluto de cianobactérias, com *Microcystis sp.* como espécie predominante em ambas as coletas. As densidades extremamente elevadas indicam condições hipereutróficas, com alta disponibilidade de nutrientes e estabilidade da coluna d'água.

Esse padrão demonstra um ambiente fortemente enriquecido, típico de sistemas com baixa renovação hídrica, confirmando o domínio persistente das cianobactérias ao longo do monitoramento.

Tabela 15 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio das Garças.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)
1ª	Saco II	<i>Microcystis sp.</i>	88618,00
2ª	Saco II	<i>Microcystis sp.</i>	144642,00

### 3.14 Bacia do Rio Terra Nova

A bacia apresentou domínio de cianobactérias, sobretudo *Raphidiopsis sp.* e *Microcystis sp.*, com altas densidades nos reservatórios Boa Vista e Nilo Coelho/Terra Nova, indicando condições hipereutróficas.

Espécies de euglenofíceas (*Cryptomonas sp.*) e diatomáceas (*Cyclotella sp.*, *Aulacoseira sp.*) ocorreram pontualmente, sugerindo momentos de melhor qualidade da água. No geral, trata-se de um sistema altamente produtivo, com predomínio contínuo de cianobactérias.

Tabela 16 - Espécies de fitoplâncton dominantes nos reservatórios da Bacia Hidrográfica do rio Terra Nova.

Coleta	Reservatório	Espécie Dominante - Densidade (células/mL)	Densidade total (células/mL)
1 <sup>a</sup>	Salgueiro	<i>Cryptomonas sp.</i>	285,00
	Boa Vista	<i>Raphidiopsis sp.</i>	212545,00
	Nilo Coelho / Terra Nova	<i>Raphidiopsis sp.</i>	18195,00
2 <sup>a</sup>	Salgueiro	<i>Microcystis sp.</i>	1659,00
	Nilo Coelho / Terra Nova	<i>Cyclotella sp.</i>	439,00
3 <sup>a</sup>	Nilo Coelho / Terra Nova	<i>Microcystis sp.</i>	1037,00
4 <sup>a</sup>	Salgueiro	<i>Aulacoseira sp.</i>	120,00
	Nilo Coelho / Terra Nova	<i>Cryptomonas sp.</i>	156,00

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É comum nos reservatórios nordestinos a presença expressiva e persistente de cianobactérias. Como pôde-se verificar sua dinâmica está associada ao ciclo hidrológico nas bacias dos reservatórios, que provocam distúrbios intermediários, ora favorecendo sua proliferação, ora dando lugar a outros grupos numa sucessão cíclica. A presença de cianobactérias está associada de forma geral à eutrofização, devido às suas vantagens competitivas em cenários de uso e ocupação do solo desordenados, associados ainda às altas temperaturas e luminosidade abundante da região nordestina. Os dados de estado trófico-IET, com valores elevados para Clorofila a, corroboram com o fato e permitem inferir elevada carga de nutrientes nas bacias desses reservatórios.

A eutrofização por sua vez, devido à alta produtividade que provoca nos reservatórios, intensifica a demanda bioquímica de oxigênio – DBO<sub>5</sub>. A influência urbana e de

comunidades de área de influência direta também pode ser inferida com base nos valores de coliformes. Os valores consideráveis de coliformes termotolerantes nos reservatórios devem-se ao fato de seus tributários percolarem por centros urbanos e com déficit de saneamento, podendo ainda serem maximizados pelo carreamento das chuvas. Este fato é percebido em todas as regiões monitoradas.

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 para abastecimento, deve ser trimestral quando o número de células for inferior ou igual a 10.000 células mL<sup>-1</sup>, 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).

Entretanto deve-se levar em consideração também a saúde ambiental desses corpos aquáticos uma vez que há contato direto pelas comunidades locais, inclusive pela pesca. A bioindicação neste contexto é fundamental para avaliação da qualidade adequada para a biota aquática. De acordo com os resultados do Índice da Comunidade Fitoplanctônica-ICF, que nada mais é do que uma bioindicação para mensurar a saúde do corpo aquático, percebe-se que nem sempre a conformidade com a resolução CONAMA ou com baixos índices de IET corresponde a uma boa qualidade quando ao ICF. Ainda que as cianobactérias de forma isolada sejam um indicador de baixa qualidade para o consumo humano, existem outros grupos de seres vivos que indicam potencial degradação para a vida aquática no geral. Deve-se, pois, dedicar atenção para esse contexto de qualidade pois o mesmo tem relação com a vida útil do corpo aquático, e como se constata no presente relatório, o mesmo pode ser quantitativamente mensurado. Uma vez quantificada a bioindicação, no que diz respeito à proteção da vida aquática, para os reservatórios que apresentaram qualidade regular ou ruim, reforça-se as remediações necessárias exigem medidas de intervenção quando ao uso e ocupação do solo/espço em suas áreas de influência diretas e indiretas, o que inclui saneamento. Por fim a vida útil do corpo aquático interessa a todos os seres vivos que dele se suprem, incluindo então as populações humanas beneficiadas pelo seu abastecimento.