

# PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO DURANTE O PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA

CTNE-70.2018.6530.00



EXECUÇÃO:



**FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES**  
F A D U R P E

## RELATÓRIO MENSAL DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA – Módulo A



JUNHO, 2021

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO  
DURANTE O PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA**

**CTNE-70.2018.6530.00**

**RELATÓRIO MENSAL DE MONITORAMENTO DA  
QUALIDADE DE ÁGUA – Módulo A**

**EXECUÇÃO:**



**RECIFE, 2021**

### **Equipe Executora**

Eng. William Severi – Coordenador (CREA PE 10.942-D)

Eng. Aureliano de Vilela Calado Neto (CREA PE 013537-D)

Eng. Sérgio Catunda Marcelino (CREA PE 030659)

Biól. Ariadne do Nascimento Moura (CRBIO 11449-5-D)

### **Equipe de apoio**

Biól. Bruno Dourado Fernandes da Costa (CRBIO 36223-5-D)

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DA ÁGUA .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 RESULTADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA.....</b>	<b>16</b>
<b>4. MONITORAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA .....</b>	<b>56</b>
<b>4.1 RESULTADOS DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA.....</b>	<b>58</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>78</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Localização das estações de monitoramento da qualidade da água. ....	13
<b>Figura 2</b> – Variação diária da vazão média nos trechos submédio e baixo do Rio São Francisco durante o mês de junho/2021, com indicação dos períodos de realização da 33ª e 34ª campanhas de monitoramento. ....	13
<b>Figura 3</b> – Variação da temperatura da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	19
<b>Figura 4</b> – Variação do pH da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. As barras vermelhas indicam os limites inferior e superior de pH estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2. ....	19
<b>Figura 5</b> – Variação da condutividade elétrica da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	20
<b>Figura 6</b> – Variação da concentração do oxigênio dissolvido (mg/L) da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. A barra vermelha indica o limite mínimo de oxigênio dissolvido estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2. ....	20
<b>Figura 7</b> – Variação da saturação de oxigênio dissolvido da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	21
<b>Figura 8</b> – Variação da salinidade da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	21
<b>Figura 9</b> – Variação da transparência da água nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	22
<b>Figura 10</b> - Variação da concentração de sólidos totais dissolvidos da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	22
<b>Figura 11</b> – Variação da alcalinidade total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	29
<b>Figura 12</b> – Variação da dureza total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	29
<b>Figura 13</b> – Variação da concentração de nitrato da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	30
<b>Figura 14</b> – Variação da concentração de nitrito da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	30
<b>Figura 15</b> – Variação da concentração do nitrogênio amoniacal da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	31
<b>Figura 16</b> – Variação da concentração do nitrogênio total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	31

<b>Figura 17</b> – Variação da concentração do ortofosfato da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	32
<b>Figura 18</b> – Variação da concentração do fosfato total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	32
<b>Figura 19</b> – Variação da concentração de fósforo total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. As barras vermelhas indicam os limites para fósforo total estabelecidos pela Resolução no. 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2, respectivamente para ambientes lóticos (0,1 mg/L) e lênticos (0,030 mg/L). ....	33
<b>Figura 20</b> - Variação da concentração da clorofila <b>a</b> da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. A barra vermelha indica o limite para clorofila-a estabelecido pela Resolução no. 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2. ....	33
<b>Figura 21</b> - Variação da concentração da feofitina da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	34
<b>Figura 22</b> - Variação da turbidez da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	34
<b>Figura 23</b> - Variação da demanda bioquímica de oxigênio da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. A barra vermelha indica o limite máximo de DBO estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2. ....	35
<b>Figura 24</b> - Variação da concentração do carbono orgânico total (COT) da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	35
<b>Figura 25</b> - Variação dos sólidos totais da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	38
<b>Figura 26</b> - Variação da fração orgânica dos sólidos totais da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	38
<b>Figura 27</b> - Variação da fração inorgânica dos sólidos totais da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. ....	39
<b>Figura 28</b> – Perfis verticais da temperatura, pH e concentração de oxigênio dissolvido da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 1ª. campanha de monitoramento de junho/2021. ....	52
<b>Figura 29</b> – Perfis verticais da condutividade, salinidade e dos sólidos totais dissolvidos (STD) da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 1ª. campanha de monitoramento de junho/2021. ....	53
<b>Figura 30</b> – Perfis verticais da temperatura, pH e concentração de oxigênio dissolvido da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 2ª. campanha de monitoramento de junho/2021. ....	54
<b>Figura 31</b> – Perfis verticais da condutividade elétrica, salinidade e dos sólidos totais dissolvidos (STD) da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 2ª. campanha de monitoramento de junho/2021. ....	55
<b>Figura 32</b> - Abundância relativa por classe da comunidade fitoplanctônica registrada entre 02 e 06 de junho de 2021 (1ª Campanha). ....	59
<b>Figura 33</b> - Riqueza fitoplanctônica por classe, registrada entre 02 e 06 de junho de 2021 (1ª Campanha). ....	60

<b>Figura 34-</b> Densidade fitoplanctônica por classe registrada entre 02 e 06 de junho de 2021 (1ª Campanha).....	60
<b>Figura 35-</b> Abundância relativa por classe da comunidade fitoplanctônica registrada entre 07 e 11 de junho de 2021 (2ª Campanha).....	66
<b>Figura 36-</b> Riqueza fitoplanctônica por classe registrada entre 07 e 11 de junho de 2021 (2ª Campanha).....	67
<b>Figura 37-</b> Densidade fitoplanctônica por classe registrada entre 07 e 11 de junho de 2021 (2ª Campanha).....	67

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Localização das estações de Monitoramento da Qualidade da Água. ....	14
Tabela 2 - Referência dos postos de medição hidrológicas das estações de monitoramento. ....	15
Tabela 3 – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD), salinidade, transparência da água e sólidos totais dissolvidos (STD) da superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 1ª campanha de junho/2021. ....	17
Tabela 4 – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD), salinidade, transparência da água e sólidos totais dissolvidos (STD) da superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 2ª campanha de junho/2021. ....	18
Tabela 5 – Valores da alcalinidade e dureza totais, concentração de nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, ortofosfato, fosfato total, fósforo total, clorofila a, feofitina, turbidez, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e do carbono orgânico total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 1ª campanha de junho/2021. ....	27
Tabela 6 – Valores da alcalinidade e dureza totais, concentração de nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, ortofosfato, fosfato total, fósforo total, clorofila a, feofitina, turbidez, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e do carbono orgânico total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 2ª campanha de junho/2021. ....	28
Tabela 7 – Valores de sólidos totais, fração orgânica, fração inorgânica e sólidos sedimentáveis da superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 1ª campanha de junho/2021. ....	36
Tabela 8 – Valores de sólidos totais, fração orgânica, fração inorgânica e sólidos sedimentáveis da superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 2ª campanha de junho/2021. ....	37
Tabela 10– Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Direita no reservatório de Sobradinho, durante a 1ª campanha de junho/2021. ....	48
Tabela 11 – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Esquerda no reservatório de Sobradinho, durante a 1ª campanha de junho/2021. ....	49
Tabela 13 – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Direita no reservatório de Sobradinho, durante a 2ª campanha de junho/2021. ....	50
Tabela 14 – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Esquerda no reservatório de Sobradinho, durante a 2ª campanha de junho/2021. ....	51
Tabela 15 – Composição e densidade da comunidade fitoplanctônica das estações de monitoramento durante a 1ª campanha de junho/2021. ....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Tabela 16 – Composição e densidade da comunidade fitoplanctônica das estações de monitoramento durante a 2ª campanha de junho/2021. ....	76



## **APRESENTAÇÃO**

A Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional - FADURPE, através deste documento, apresenta o 17º Relatório mensal de monitoramento da qualidade da água, referente ao mês de junho de 2021, conforme Plano de Trabalho Consolidado em atendimento ao Termo de Referência TR – DEPA – 11 - 2018 elaborado pela CHESF, conforme o Contrato CTNE – 70.2018.6530.00, em função da Autorização Especial nº. 12/2017, emitida pelo IBAMA em 07 de agosto de 2017.

Conforme o escopo do referido Termo de Referência, o Contrato tem como objeto o monitoramento dos ecossistemas aquáticos do Rio São Francisco durante o período de restrição de vazão, nos aspectos relativos à qualidade de água, introdução da cunha salina, florações de algas e cianobactérias, desenvolvimento de macrófitas aquáticas, monitoramento dos processos erosivos degradantes, resgate de ictiofauna aprisionada e acompanhamento da pesca artesanal na área de abrangência.

A área de abrangência dos serviços objeto deste contrato compreende os trechos Submédio e Baixo do Rio São Francisco, imediatamente a montante da UHE Sobradinho à sua foz, compreendendo os reservatórios e trechos lóticos ali inseridos, submetidos à redução de vazão de que trata a Autorização Especial nº 11/2017, emitida pelo IBAMA em 10 de maio de 2017, e a Autorização Especial nº 12/2017, emitida pelo IBAMA em 7 de agosto de 2017.

## 1. INTRODUÇÃO

Este Relatório tem por objetivo o atendimento às condicionantes referentes à autorização concedida pelo IBAMA para reduzir, em caráter emergencial, a vazão em todo o vale do São Francisco a jusante das barragens de Sobradinho e de Xingó, referentes ao SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA, que integra o PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO DURANTE O PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA, em conformidade com o estipulado no Termo de Referência TR-DEPA-11-2018 que orienta a execução dos serviços e no Plano de Trabalho anteriormente apresentado e aprovado pela Contratante. Este Relatório abrange a 33ª e a 34ª Campanhas de Qualidade da Água - Módulo A, realizadas em junho/2021.

Com base no histórico de operação e do processo de licenciamento ambiental da UHE Xingó, relata-se que em três ocasiões anteriores a Chesf já foi autorizada a operar o seu conjunto de Hidrelétricas no São Francisco, com uma vazão defluente mínima da UHE Xingó abaixo de 1.300 m<sup>3</sup>/s. Essas ocasiões foram:

1ª – Durante o racionamento de energia elétrica de 2001/2002, quando foi permitido que a vazão defluente de Xingó fosse de 1.000 m<sup>3</sup>/s, autorizado pela Resolução n° 39, de 21 de agosto de 2001 da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica.

2ª – Devido à violação da Curva de Aversão a Risco em 2003, foi autorizado pela Licença Especial do IBAMA n° 01/2003, que autorizou a operação com uma vazão defluente da UHE Xingó a 1.100 m<sup>3</sup>/s.

3ª – Entre os meses de outubro de 2007 e fevereiro de 2008, devido à situação hidrometeorológica crítica, foi autorizada a vazão defluente da UHE Xingó em 1.100 m<sup>3</sup>/s, pela Licença Especial do IBAMA n° 01/2007.

A Autorização Especial n°1/2013, estabelece a redução da vazão do rio em caráter emergencial a partir das UHE Sobradinho, Complexo Hidrelétrico Paulo Afonso e UHE Xingó, durante um período inicial de 6 meses, a contar do momento em que a CHESF comunicou ao IBAMA que já foram adotadas todas as ações de responsabilidade das diversas entidades e usuários, a jusante de Sobradinho, e que possibilitaram a redução da restrição da defluência.

Assim sendo, a citada Autorização seria suspensa quando o regime hídrico do rio São Francisco atingisse a vazão que permite as Usinas Hidrelétricas operarem com uma vazão residual mínima de 1.300 m<sup>3</sup>/s. Tendo em vista que as condições meteorológicas na bacia do São Francisco se agravaram ao longo do ano de 2014 e início de 2015, não permitindo a recuperação da vazão a níveis superiores ao estabelecido, houve a necessidade de testes para a subsequente redução dos níveis de vazão a valores inferiores a 1.100 m<sup>3</sup>/s, levando a CHESF a requerer autorização para a prática destas vazões, conforme especificado na Autorização Especial nº 04/2014 do IBAMA e da Nota Técnica nº 02001.002124/2014-59 COHID-IBAMA. Após os testes realizados no período de 11/01 a 01/02, o IBAMA emitiu a Autorização Especial nº 01/2013 (1ª. Retificação) com seu respectivo Parecer Técnico nº 02001.000890/2015-60, o qual estabeleceu novas condicionantes.

Em decorrência da seca continuada na região nordeste ao longo de 2015 e da necessidade de nova diminuição da vazão a ser operada nos reservatórios da CHESF, a empresa requereu ao IBAMA autorização para a implantação de um regime de decréscimo das vazões aos patamares constantes de 1000, 950 e 900 m<sup>3</sup>/s, escalonadas semanalmente ao longo do mês de junho/2015 e manutenção continuada da menor vazão enquanto perdurar a situação de déficit hídrico na bacia. Em razão disto, o IBAMA estabeleceu condicionantes adicionais incorporadas ao monitoramento até então em execução, em atendimento às Autorizações Especiais nº. 01/2013 – 2ª Retificação e 005/2015.

A defluência mínima média diária autorizada é de 550 m<sup>3</sup>/s e instantânea de até 523 m<sup>3</sup>/s até 30 de novembro de 2017, conforme Resolução ANA nº 1291/2017. Em 7 de agosto, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por meio da Autorização Especial nº 12/2017, também permitiu à CHESF realizar testes de redução da vazão defluente da hidrelétrica de Xingó até o limite mínimo de 550m<sup>3</sup>/s (ANA, 2017). Complementarmente, o mesmo atende ainda à Resolução ANA nº. 2081/2017 e o Ofício Circular 01/2019.

Com as fortes chuvas caídas na bacia do Rio São Francisco no inverno de 2019/2020, o cenário foi radicalmente modificado. A vazão média diária de Xingó foi elevada para 1.080 m<sup>3</sup>/s nos dias úteis e de 800 m<sup>3</sup>/s nos finais de semana e feriados durante os

meses de janeiro, fevereiro e março de 2020. Em abril a vazão foi elevada para 1.300 m<sup>3</sup>/s e reduzida em maio para 1.100m<sup>3</sup>/s. Com a justificativa de um melhor desempenho energético e de melhorar a qualidade da água do rio São Francisco houve um aumento de vazão a partir de junho/20 para 1.300 m<sup>3</sup>/s (25/06/20), 1.500 m<sup>3</sup>/s (26/6/20) 1.800 m<sup>3</sup>/s a partir de 29/06/20. Quanto ao reservatório de Sobradinho foi praticada uma vazão de 1.400 m<sup>3</sup>/s a 1.600 m<sup>3</sup>/s em abril/2020, passou para 1.400 m<sup>3</sup>/s em maio e a partir do mês de junho 1.600m<sup>3</sup>/s (Cartas Circulares CHESF/2020). O comunicado através da Carta Circular SOO-033/2020 de 14 de setembro, diz que a defluência média diária da UHE de Sobradinho aumentou para 1.600 m<sup>3</sup>/s em 12/09/2020 e seria elevada para faixa de 1.700 m<sup>3</sup>/s a partir de 18/09/2020, devendo permanecer nesse valor até nova reavaliação. Enquanto que a UHE de Xingó sua defluência foi elevada para a faixa de 1.800 m<sup>3</sup>/s no mesmo período.

Nos mais recentes comunicados através das Cartas Circulares SOO-001/2021, destaca-se que a partir de quinta-feira, 14/01/2021, a defluência média diária da UHE Sobradinho foi reduzida, da faixa de 1.100 m<sup>3</sup>/s para 900 m<sup>3</sup>/s, tendo permanecido neste valor até nova reavaliação. Com relação à defluência média diária da UHE Xingó, esta foi praticada de forma a atender a vazão média mensal de 1.000 m<sup>3</sup>/s. Conforme a SOO-002/2021 de 01/02/2021, a defluência da UHE Sobradinho permaneceu em 900 m<sup>3</sup>/s e a de Xingó passou a 1050 m<sup>3</sup>/s. Por sua vez, a carta circular SOO 003/2021 de 05 de fevereiro/2021 comunicou que a defluência média diária da UHE Sobradinho seria reduzida para a faixa de 800 m<sup>3</sup>/s, a partir de 08/02/2021, devendo permanecer neste valor até nova reavaliação. Com relação à defluência média diária da UHE Xingó, a partir de 08/02/2021, foi mantida na faixa de 800 m<sup>3</sup>/s, valor que vem sendo praticado nos últimos fins de semana, podendo ser elevada, a depender da necessidade de atendimento ao Sistema Interligado Nacional – SIN. Em um ultimo comunicado da CHESF através da carta circular SOO–012/2021 de 15/06/2021 cita que a ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) definiu a necessidade de praticar a defluência média diária da UHE Sobradinho de 1.000 m<sup>3</sup>/s e a de Xingó 800 m<sup>3</sup>/s a partir de 17/06/2021 até nova reavaliação.

## 2. OBJETIVOS

Os objetivos correlatos ao SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA são discriminados a seguir:

- a) monitorar a qualidade da água na área de abrangência;
- b) monitorar a qualidade da água a partir de estudos de variáveis físicas e químicas, em estações amostrais definidas;
- c) monitorar o comportamento da comunidade fitoplanctônica; e
- d) relacionar os dados primários e secundários de qualidade de água à vazão praticada.

## 3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DA ÁGUA

### METODOLOGIA

As amostras de água para determinação das variáveis físicas e químicas foram coletadas com uma garrafa Van Dorn, com capacidade de 5,0 L, na superfície. Após determinação *in situ* das variáveis, as amostras foram acondicionadas em garrafas PET e refrigeradas em caixas isotérmicas com gelo para seu transporte até Recife (PE), para serem analisadas.

#### 3.1. Determinação de variáveis *in situ*

As variáveis temperatura (°C), pH, condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), oxigênio dissolvido da água (mg/L e % Sat.), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD) (g/L), foram determinadas mediante o uso de um analisador multiparâmetros YSI Professional Plus. Nas estações SOB 19 Centro, SOB 19 Direita e SOB 19 Esquerda tais variáveis foram aferidas em perfil, a cada metro de profundidade até o fundo.

A transparência da água foi estimada através da leitura da profundidade média de extinção de disco de Secchi (Zds), medida à sombra.

#### 3.2. Determinação de variáveis em laboratório

A alcalinidade total ( $\text{CaCO}_3$ ) e a dureza total ( $\text{CaCO}_3$ ) foram determinadas segundo Goltermann *et al.* (1978). A concentração de nitrato (N- $\text{NO}_3$ ) e nitrito (N- $\text{NO}_2$ ), segundo Mackereth *et al.* (1978), de nitrogênio amoniacal total (N- $\text{NH}_3$  + N- $\text{NH}_4^+$ ), segundo Koroleff

(1976), e de nitrogênio total e carbono orgânico total (COT) (mg/L), segundo APHA (2006). O ortofosfato (ou fósforo inorgânico dissolvido - P-PO<sub>4</sub>) e o fósforo total (P) foram determinados segundo Strickland & Parsons (1960). A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5/20</sub> mg/L) foi analisada segundo APHA (1995). O material em suspensão foi analisado pelo método gravimétrico (APHA, 1995), determinando-se a concentração de sólidos totais (SST) e frações orgânicas (SSO) e inorgânicas (SSI). A turbidez foi analisada através de turbidímetro de bancada OBERCO-HELLIGE, modelo 966. O volume dos sólidos sedimentáveis (SS) foi analisado em amostras de superfície, provenientes das estações de monitoramento limnológico (SOB), conforme APHA (1995). Todas as análises mencionadas foram realizadas no Laboratório de Limnologia, do Departamento de Pesca e Aqüicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em Recife (PE). As concentrações de clorofila-*a* e feofitina foram determinadas através do método proposto por Nusch (1980) e recomendações de Wetzel & Likens (2000), empregando-se membrana filtrante HAWP da Millipore™ para filtração das amostras de água e posterior extração com etanol.

### 3.3 Estações de Monitoramento

As estações de monitoramento limnológico, num total de vinte e seis (26), foram distribuídas no reservatório de Sobradinho (3 estações), no trecho lótico entre Sobradinho e Itaparica (4 estações), no reservatório de Itaparica (5 estações), no reservatório de Moxotó (5 estações), no reservatório de PA IV (1 estação), no reservatório Delmiro Gouveia (1 estação), no reservatório de Xingó (3 estações) e no trecho lótico do baixo São Francisco (4 estações), de acordo com a Figura 1 e Tabela 1. Todas as estações tiveram suas posições definitivas devidamente georreferenciadas, empregando-se um receptor GPS. Cada estação de monitoramento de qualidade de água estará vinculada a um posto de medição hidrológica como disposto na Tabela 2.

A variação diária da vazão média do rio São Francisco nos trechos submédio e baixo consta da Figura 2. Os valores para os dois trechos foram estimados com base nos dados diários de vazão das estações Juazeiro, Santa Maria da Boa Vista e Ibó para o submédio e de Piranhas, Pão de Açúcar e Propriá para o baixo São Francisco (dados fornecidos pelo Departamento de Recursos Hídricos – CHESF).



Figura 1 - Localização das estações de monitoramento da qualidade da água.

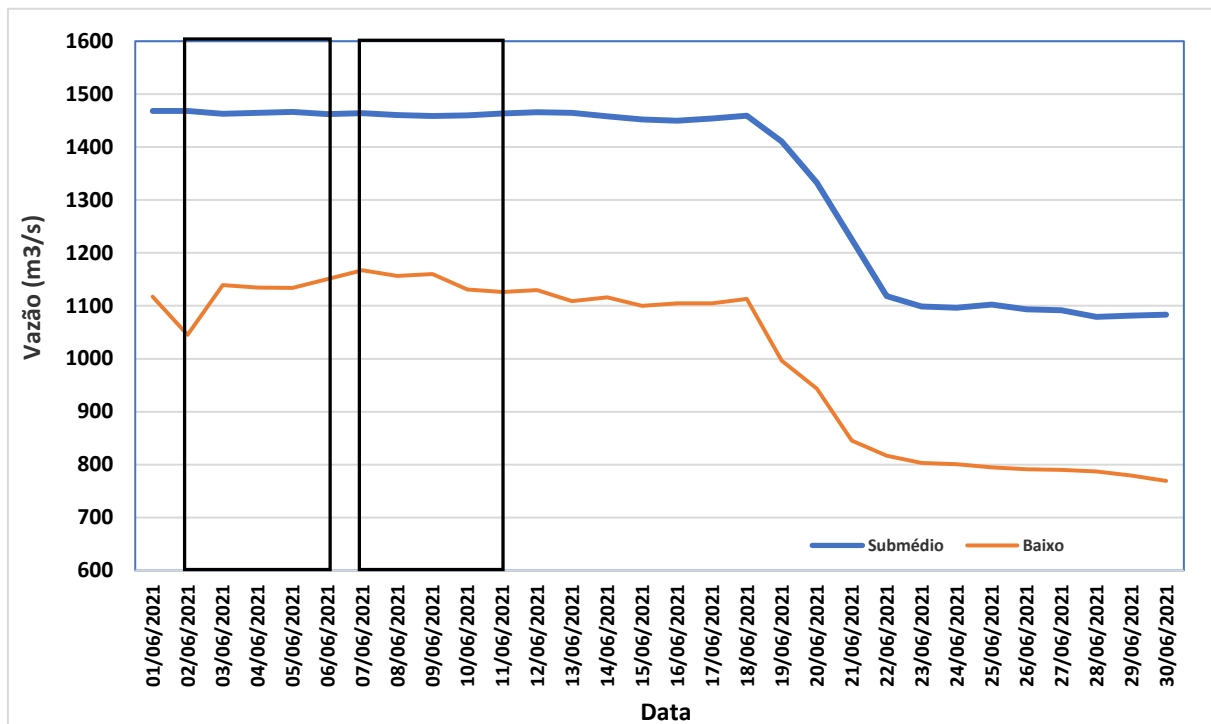


Figura 2 – Variação diária da vazão média nos trechos submédio e baixo do Rio São Francisco durante o mês de junho/2021, com indicação dos períodos de realização da 33ª e 34ª campanhas de monitoramento.

**Tabela 1** - Localização das estações de Monitoramento da Qualidade da Água.

Trecho	Estação	Localização	Latitude (Sul)	Longitude (Oeste)
Reservatório de Sobradinho	SOB 19	Montante da UHE Sobradinho	09°26'01"	040°50'07"
	SOB 22	Petrolina/Juazeiro	09°24'23"	040°29'47"
Lótico, entre Sobradinho e Itaparica	SOB 24	Vermelhos	09°05'19"	040°07'16"
	SOB 25	Santa Maria da Boa Vista	08°48'32"	039°49'39"
	SOB 29	Ibó	08°37'54"	039°14'31"
Reservatório de Itaparica	ITA 01	Belém de São Francisco	08°47'30"	038°57'42"
	ITA 04	Rodelas	08°54'21"	038°41'05"
	ITA 08	Petrolândia	08°55'58"	038°31'00"
	ITA 10	Petrolândia	08°59'48"	038°14'09"
	ITA 11	Barragem	09°05'02"	038°21'14"
Reservatório de Moxotó	MO PI 01	Pisciculturas de Quixaba	09°11'21"	038°18'11"
	MOX 02	Jusante de Jatobá	09°09'59"	038°17'58"
	MOX 03	Braço do Rio Moxotó	09°16'16"	038°09'58"
	MOX 04	Braço do Rio Moxotó	09°18'45"	038°13'15"
	MO PI 09	Próximo a Pisciculturas	09°19'10"	038°14'49"
Reservatório Delmiro Gouveia	PA 02	Paulo Afonso	09°23'31"	038°12'19"
Reservatório de PAIV	PAIV 01	Final do canal	09°24'31"	038°13'48"
Reservatório de Xingó	XIN 01	Paulo Afonso	09°26'26"	038°09'18"
	XIN 04	Corpo do Reservatório	09°29'57"	037°59'58"
	XIN 10	Canindé de São Francisco	09°36'22"	037°52'49"
Lótico, Baixo São Francisco	BSF 02	Entremontes	09°42'15"	037°37'34"
	BSF 06	Belo Monte	09°53'45"	037°14'28"
	BSF 11	Porto Real do Colégio	10°11'30"	036°50'30"
	BSF 16	Piaçabuçu	10°26'04"	036°25'28"



**Tabela 2** - Referência dos postos de medição hidrológicas das estações de monitoramento.

Estação	Posto de medição hidrológica
SOB 22	Vazão registrada no PF (posto fluviométrico) de Juazeiro, 600 m a montante da estação
SOB 24	Vazão registrada no PF de Juazeiro, aprox. 76 km a montante da estação
SOB 25	Vazão registrada no PF de Sta Maria da Boa Vista 670 m a jusante da estação
SOB 29	Vazão registrada no PF de Ibó, aprox. 680 m a montante da estação
ITA 01	Nível registrado no PF de Belém de São Francisco, 2,9 km a montante da estação
ITA 04, ITA 08, ITA 10 e ITA 11	Cota e vazões afluente e defluente do Reservatório de Itaparica
MO PI 01, MOX 02, MOX 03, MOX 04, MO PI 09 e PAIV 01	Cota e vazões afluente e defluente do Reservatório de Moxotó
PA 02	Cota e vazões afluente e defluente do Reservatório de Delmiro Gouveia
XIN 01, XIN 04 e XIN 10	Cota e vazões afluentes e defluentes do Reservatório de Xingó
BSF 02	Vazão registrada no PF de Piranhas, aprox. 17,7 km a montante da estação
BSF 06	Vazão registrada no PF de Pão de Açúcar, 28,9 km a montante da estação
BSF 11	Vazão registrada no PF de Propriá, 3,2 km a jusante da estação
BSF 16	Nível registrado no PF de Piaçabuçu, 4,2 km a montante da estação

As coletas de campo foram realizadas em dois períodos, o primeiro de 02 a 06 de junho e o segundo de 07 a 11 de junho de 2021.

### **3.1 RESULTADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA**

Os resultados das variáveis físico-químicas monitoradas em campo e analisadas em laboratório nas estações de amostragem constam, respectivamente, das Tabelas 3 a 8. As Figuras 3 a 27 apresentam a variação espacial das variáveis nas diferentes estações de amostragem.

Os resultados dos perfis da estação SOB 19 constam das Tabelas 9 a 14 e podem ser visualizados nas Figuras 28 a 31.

**Tabela 3** – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD), salinidade, transparência da água e sólidos totais dissolvidos (STD) da superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 1ª campanha de junho/2021.

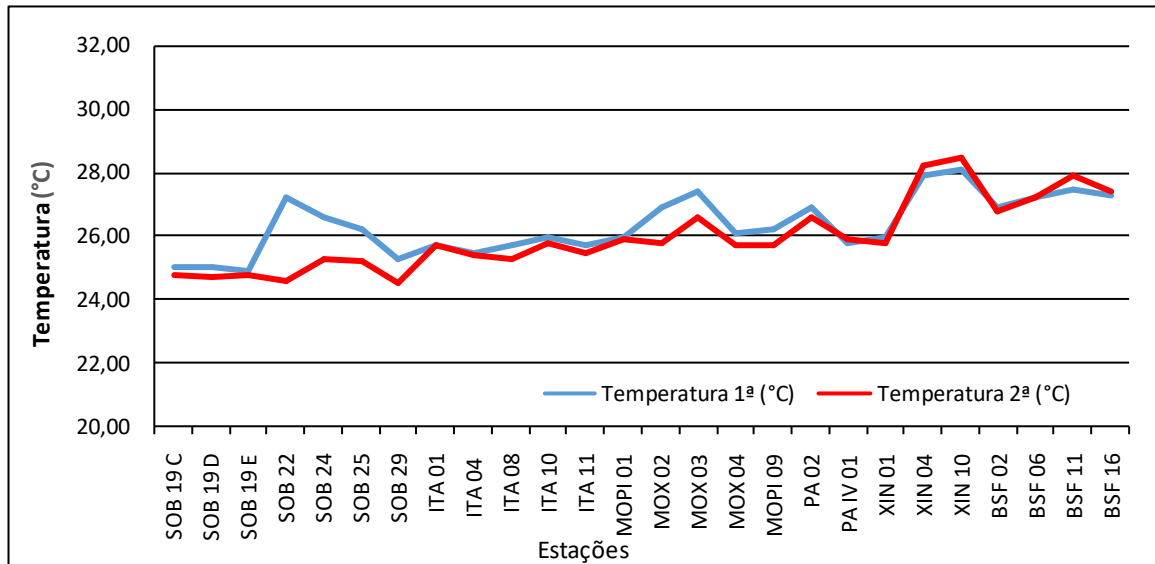
Estação	Data da medição	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	Secchi (m)	STD (mg/L)
SOB 19	02/06/2021	25,00	8,17	73,00	7,81	94,30	0,03	5,80	47,45
SOB 19 D	02/06/2021	25,00	8,05	73,00	7,89	95,60	0,03	5,80	47,45
SOB 19 E	02/06/2021	24,90	8,50	72,90	7,73	93,70	0,03	5,80	47,45
SOB 22	02/06/2021	27,20	8,32	91,00	10,38	129,30	0,04	5,00 (f)	56,55
SOB 24	02/06/2021	26,60	8,22	77,40	8,78	108,10	0,03	1,50 (f)	48,75
SOB 25	02/06/2021	26,20	8,14	76,40	8,33	106,50	0,03	4,00	48,75
SOB 29	03/06/2021	25,30	8,30	75,70	7,40	90,10	0,03	5,00	48,75
ITA 01	03/06/2021	25,70	8,65	76,80	7,52	92,00	0,03	2,00	49,40
ITA 04	03/06/2021	25,50	8,08	77,80	7,59	93,50	0,03	4,00	50,05
ITA 08	03/06/2021	25,70	7,98	84,70	7,93	97,70	0,04	8,50	54,60
ITA 10	03/06/2021	26,00	7,98	88,00	8,15	100,60	0,04	7,80	55,90
ITA 11	03/06/2021	25,70	7,94	85,10	7,83	96,10	0,04	8,50	54,60
MOPI 01	03/06/2021	26,00	8,05	86,90	7,34	90,10	0,04	5,50	54,60
MOX 02	03/06/2021	26,90	7,90	86,00	7,26	89,40	0,04	7,50	55,25
MOX 03	04/06/2021	27,40	7,63	391,50	4,67	57,70	0,18	1,90	243,76
MOX 04	04/06/2021	26,10	7,97	89,10	7,55	93,00	0,04	4,00	56,55
MOPI 09	04/06/2021	26,20	8,00	86,70	8,25	102,30	0,04	4,00	55,26
PA 02	03/06/2021	26,90	8,27	94,60	9,45	120,50	0,04	4,00 (f)	59,15
PA IV 01	04/06/2021	25,80	8,32	86,50	7,14	87,80	0,04	6,50	55,26
XIN 01	04/06/2021	26,00	8,17	87,54	7,32	90,90	0,04	10,00	55,90
XIN 04	04/06/2021	27,90	8,41	93,20	9,50	121,70	0,04	2,50	57,20
XIN 10	04/06/2021	28,10	8,27	111,90	6,08	77,90	0,06	1,50	68,90
BSF 02	04/06/2021	26,90	8,22	94,80	5,58	69,40	0,04	2,00	59,15
BSF 06	05/06/2021	27,20	8,00	166,30	6,86	87,80	0,07	3,00	102,05
BSF 11	05/06/2021	27,50	8,05	182,90	7,24	92,30	0,08	0,80	113,10
BSF 16	06/06/2021	27,30	8,27	144,00	6,45	81,70	0,06	1,50	89,05

(f) Fundo

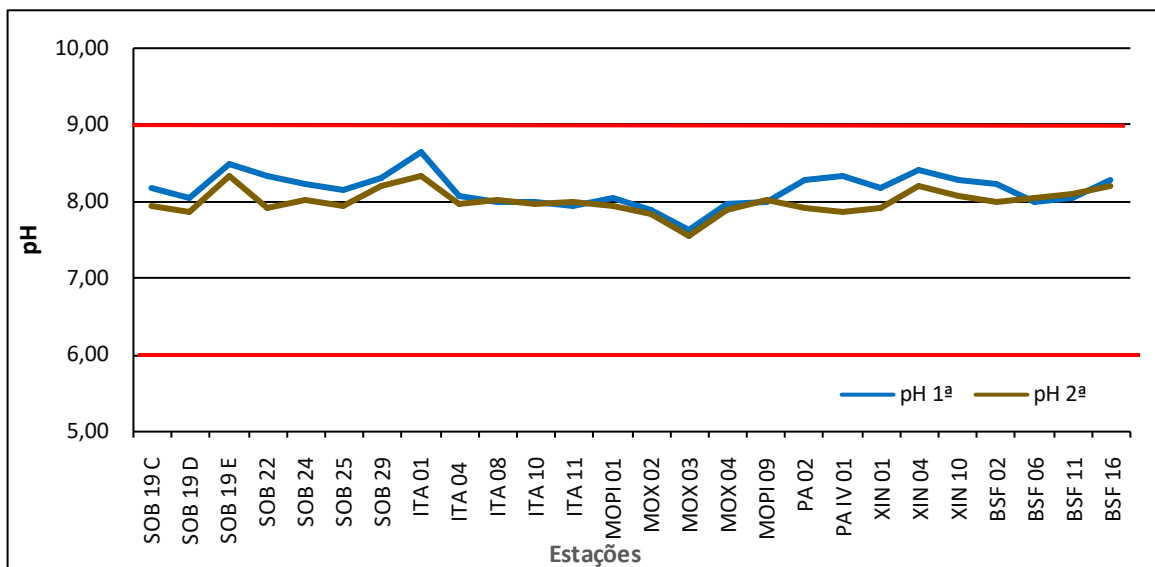
**Tabela 4** – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD), salinidade, transparência da água e sólidos totais dissolvidos (STD) da superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 2ª campanha de junho/2021.

Estação	Data da medição	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	Secchi (m)	STD (mg/L)
SOB 19	07/06/2021	24,80	7,95	72,70	7,90	95,40	0,03	5,30	47,45
SOB 19 D	07/06/2021	24,70	7,85	72,60	7,96	95,80	0,03	4,80	47,45
SOB 19 E	07/06/2021	24,80	8,34	72,70	7,74	93,40	0,03	4,80	47,45
SOB 22	07/06/2021	24,60	7,91	73,40	8,50	102,40	0,03	4,00	48,10
SOB 24	07/06/2021	25,30	8,01	76,20	9,01	111,20	0,03	1,50 (f)	49,40
SOB 25	07/06/2021	25,20	7,93	75,00	8,42	102,40	0,03	5,00	48,75
SOB 29	08/06/2021	24,50	8,20	74,20	7,67	92,20	0,03	4,00	48,75
ITA 01	08/06/2021	25,70	8,33	76,00	7,60	93,00	0,03	2,50	48,75
ITA 04	08/06/2021	25,40	7,97	77,10	7,44	91,20	0,03	4,50	50,05
ITA 08	08/06/2021	25,30	8,01	84,50	8,01	98,60	0,04	7,30	54,60
ITA 10	08/06/2021	25,80	7,97	87,50	7,85	95,70	0,04	7,50	55,90
ITA 11	08/06/2021	25,50	7,99	84,80	7,74	94,40	0,04	7,50	54,60
MOPI 01	08/06/2021	25,90	7,95	85,80	7,33	90,30	0,04	7,80	54,60
MOX 02	08/06/2021	25,80	7,84	85,70	7,03	86,60	0,04	6,80	54,60
MOX 03	09/06/2021	26,60	7,54	426,00	4,19	62,40	0,20	1,80	269,10
MOX 04	09/06/2021	25,70	7,89	90,40	6,68	82,00	0,04	6,00	57,85
MOPI 09	09/06/2021	25,70	8,01	85,60	7,70	94,30	0,04	5,50	55,25
PA 02	08/06/2021	26,60	7,91	90,20	9,06	113,60	0,04	4,00 (f)	57,20
PA IV 01	09/06/2021	25,90	7,86	87,50	7,48	92,00	0,04	6,00	55,90
XIN 01	09/06/2021	25,80	7,91	86,50	7,09	87,40	0,04	10,00	55,25
XIN 04	09/06/2021	28,20	8,20	95,80	9,21	119,60	0,04	2,50	58,50
XIN 10	09/06/2021	28,50	8,07	111,00	6,89	89,00	0,05	1,20	67,25
BSF 02	09/06/2021	26,80	7,98	93,60	6,76	86,20	0,04	2,50	58,50
BSF 06	10/06/2021	27,20	8,04	138,40	6,90	87,30	0,06	5,00	86,45
BSF 11	10/06/2021	27,90	8,09	122,70	7,86	100,50	0,05	3,00	75,40
BSF 16	11/06/2021	27,40	8,20	140,90	6,53	82,60	0,06	1,30	87,10

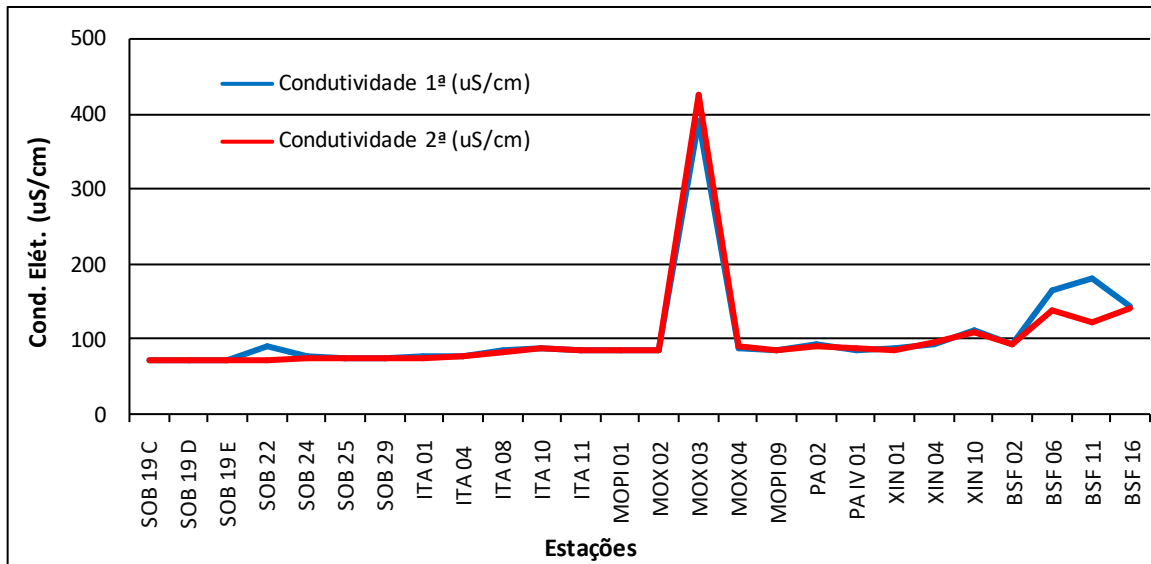
(f) Fundo



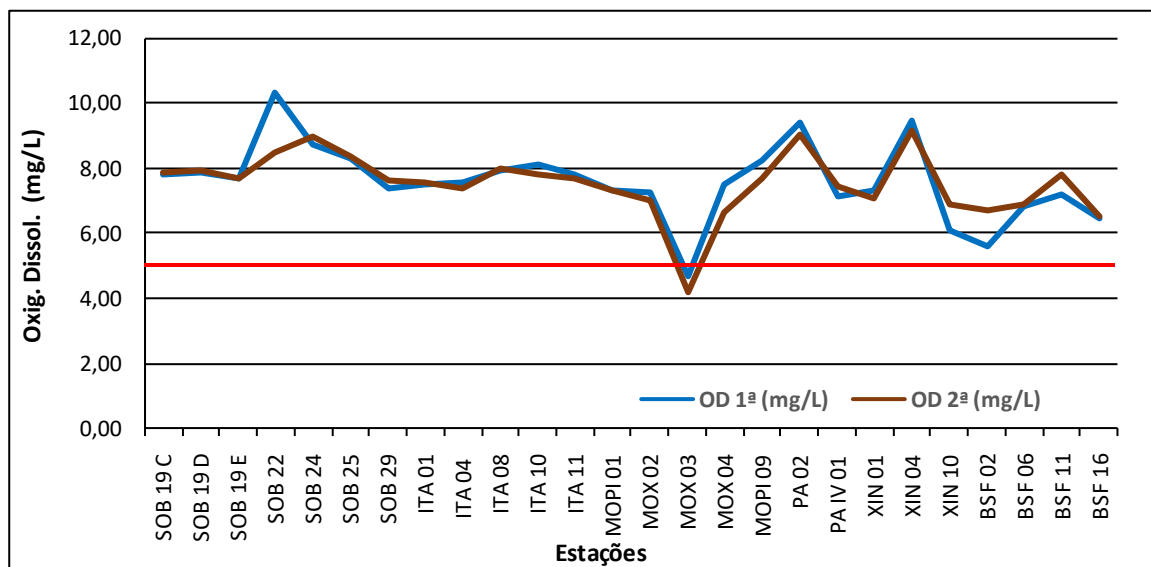
**Figura 3** – Variação da temperatura da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.



**Figura 4** – Variação do pH da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. As barras vermelhas indicam os limites inferior e superior de pH estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.



**Figura 5** – Variação da condutividade elétrica da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.



**Figura 6** – Variação da concentração do oxigênio dissolvido (mg/L) da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. A barra vermelha indica o limite mínimo de oxigênio dissolvido estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.

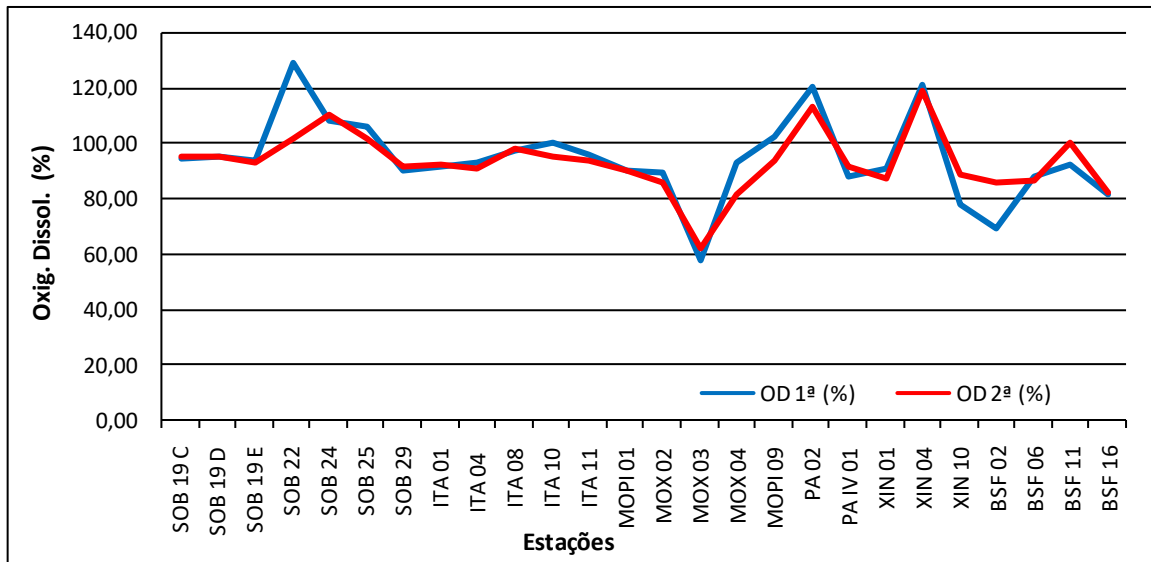


Figura 7 – Variação da saturação de oxigênio dissolvido da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

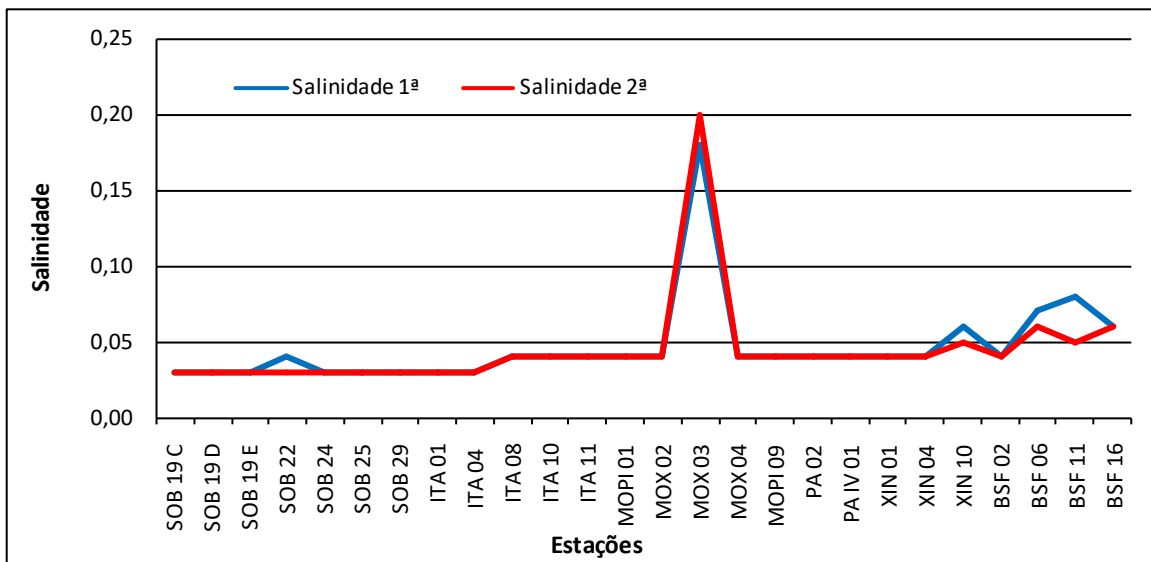
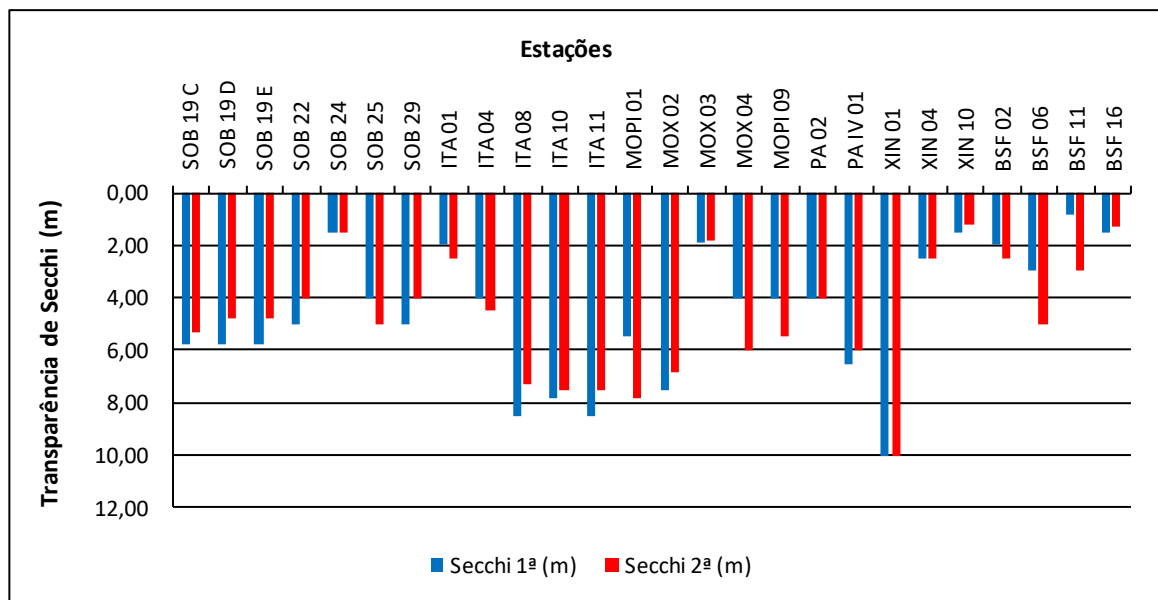
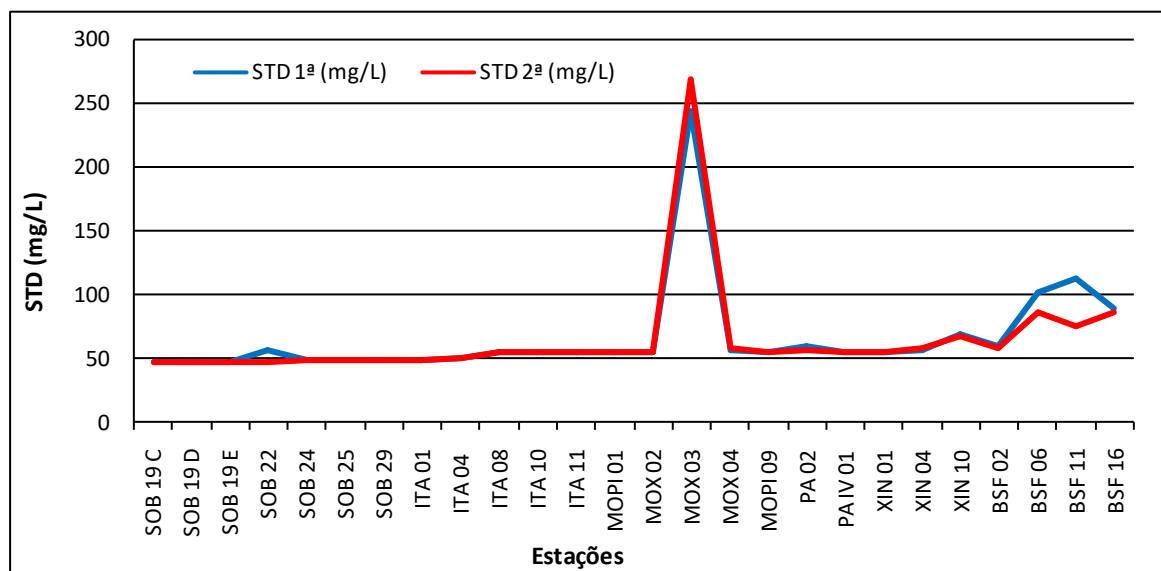


Figura 8 – Variação da salinidade da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.



**Figura 9** – Variação da transparência da água nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.



**Figura 10** - Variação da concentração de sólidos totais dissolvidos da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.



## **Temperatura**

Os valores da temperatura da água registrados entre as estações refletem a temperatura do ar na região. Devido à estabilidade da temperatura entre a primeira e a segunda campanha em toda a região de monitoramento, a água acompanhou a mesma tendência. A temperatura mais baixa na primeira campanha ocorreu no reservatório de Sobradinho, na estação SOB 19 E, com 24,90°C e na estação SOB 29, no trecho lótico inicial na segunda campanha, com 24,50°C. Enquanto que, as mais elevadas ocorreram no reservatório de Xingó, na estação XIN 10, com 28,10°C na primeira campanha e com 28,50°C na segunda campanha (Tabelas 3 e 4 e Figura 3). Apresentou médias de temperatura para todas as estações de 26,35°C na primeira campanha e de 25,98°C na segunda. Analisando os dados médios por ambiente, o reservatório de Xingó apresentou as maiores médias, com 27,33°C e com 27,50°C para primeira e segunda campanha respectivamente, enquanto que a menor média ficou com o reservatório de Sobradinho em ambas as campanhas, com 24,97°C e 24,77°C, respectivamente.

## **pH**

Os valores de pH apresentaram-se predominantemente alcalinos ao longo de todas as estações amostradas, tendo variado de 7,63 em MOX 03 a 8,65 em ITA 01 na primeira campanha e de 7,54 em MOX 03 a 8,34 em SOB 19 E na segunda campanha e uma média de pH para todas as estações de 8,15 e 8,00 para as duas campanhas respectivamente (Tabela 3 e 4 e Figura 4). Ainda na Figura 4, verificamos uma estabilidade entre as duas campanhas e que os valores mensurados são compatíveis com aqueles recomendados pela Resolução nº. 357/05 do CONAMA, cujo padrão para águas de classe 2 é de pH entre 6,0 e 9,0, em todas as estações de monitoramento. Analisando os dados por ambiente, na primeira campanha a maior média ficou com o reservatório de PAIV, com 8,32, enquanto que a menor ficou com o reservatório de Moxotó, com 7,91, enquanto que na segunda campanha a menor média ocorreu também no reservatório de Moxotó, com 7,85 e a maior no trecho lótico final, com 8,08.

### Condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e salinidade

As variáveis de condutividade elétrica, concentração de sólidos totais dissolvidos (STD) e salinidade são intimamente correlacionadas entre si, tendo sido determinadas por método potenciométrico. Estas variáveis estão relacionadas à presença de íons em solução e, por esta razão, suas variações temporais e espaciais apresentam comportamento semelhante. A condutividade elétrica apresentou valor de 72,90  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em SOB 19 E na primeira campanha, no reservatório de Sobradinho, a 391,50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em MOX 03, no reservatório de Moxotó. Na segunda campanha variou de 72,60  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em SOB 19 D a 426,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em MOX 03 e médias de 105,91  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e 102,57  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para todas as estações de amostragem nas duas campanhas respectivamente (Tabelas 3 e 4 e Figura 5). Na Figura 5, ainda observamos uma condutividade crescente do início do trecho em direção à foz. Quanto à média dos valores de condutividade elétrica por ambiente, as mais elevadas ficaram com o reservatório de Moxotó em ambas as campanhas, com 148,04  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na primeira campanha e 154,70  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na segunda, enquanto que as mais baixas foram registradas no reservatório de Sobradinho, com 72,97  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na primeira e 72,67  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na segunda campanha. Os sólidos totais dissolvidos variaram de 47,45 mg/L nas estações SOB 19 C, SOB 19 D e SOB 19 E a 243,76 mg/L em MOX 03 na primeira campanha, enquanto que na segunda campanha variou de 47,45 mg/L nas estações SOB 19 C, SOB 19 D e SOB 19 E até 269,10 mg/L em MOX 03 e uma média para todas as estações e campanhas de 66,73 mg/L e 65,16 mg/L respectivamente (Tabelas 3 e 4 e Figura 10). Quanto às médias por ambiente, o reservatório de Moxotó apresentou a maior média em ambas as campanhas, com 93,08 mg/L na primeira campanha e 98,28 mg/L na segunda e as menores médias no reservatório de Sobradinho com 47,45 mg/L para ambas as campanhas. A salinidade apresentou valor mínimo de 0,03 nas estações SOB 19 C, SOB 19 D, SOB 19 E, SOB 24, SOB 25, SOB 29, ITA 01 e ITA 04 e um máximo de 0,18 em MOX 03 na primeira campanha, enquanto que na segunda campanha apresentou um valor máximo de 0,20 também em MOX 03 e um valor mínimo de 0,03 em SOB 19 C, SOB 19 D, SOB 19 E, SOB 22, SOB 24, SOB 25, SOB 29 ITA 01 e ITA 04 (Tabela 3 e 4 e Figura 8). A salinidade da água nas diferentes estações está em conformidade com a Resolução CONAMA 357, no que se refere à água doce, com salinidade inferior a 0,5. Quanto às médias por ambiente, as menores ficaram com o reservatório de Sobradinho e o trecho

lótico inicial, com 0,03 para ambas as campanhas e as maiores com o reservatório de Moxotó também para ambas as campanhas, com 0,07 na primeira e segunda campanha.

### **Oxigênio dissolvido**

As concentrações mensuradas de oxigênio dissolvido, bem como seu percentual de saturação apresentou valor mais baixo na estação MOX 03 em ambas as campanhas, com 4,67 mg/L e 57,70 %, e 4,19 mg/L e 62,40 %, respectivamente, enquanto que, os valores mais elevados ocorreram na estação SOB 22 na primeira campanha e XIN 04 segunda, com 10,38 mg/L e 129,30 % e 9,21 mg/L e 119,60% respectivamente. Apresentando ainda, uma média de concentração de oxigênio de 7,62 mg/L e 7,56 mg/L para todas as estações de amostragem em ambas as campanhas respectivamente (Tabela 3 e 4 e Figuras 6 e 7). Nas médias de concentração por ambiente se destaca com os valores máximos de concentração o reservatório de Delmiro Gouveia na primeira e na segunda campanha com 9,45 mg/L e 9,06 mg/L respectivamente, enquanto que a média mais baixa ficou com o trecho lótico final na primeira campanha, com 6,53 mg/L e o reservatório de Moxotó na segunda campanha, com 6,59 mg/L.

Na Figura 6, observa-se uma estabilidade das concentrações de oxigênio dissolvido em ambas as campanhas e que apenas uma estação de amostragem (MOX 03) apresentou concentrações de oxigênio dissolvido abaixo do limite mínimo recomendado pela Resolução nº. 357 do CONAMA, segundo a qual o oxigênio dissolvido em qualquer amostra não pode ser inferior a 5,0 mg/L O<sub>2</sub> para águas da classe 2.

### **Transparência**

A transparência da água, expressa através da leitura da profundidade do disco de Secchi, apresentou valor mínimo no trecho lótico final de 0,80 m de profundidade na estação BSF 11 na primeira campanha e de 1,20 m na estação XIN 10 no reservatório de Xingó na segunda campanha. Enquanto que, o valor máximo ocorreu no reservatório de Xingó em XIN 01 com 10,00 m em ambas as campanhas. A média para todas as estações por campanha foi de 4,55 m e 4,70 m, respectivamente. Na média por ambiente, o trecho lótico final em ambas as campanhas apresentou o valor mais baixo, com 1,83 m na primeira e 2,95 na segunda

campanha, enquanto que, as maiores médias ocorreram no reservatório de PAIV em ambas as campanhas, com 6,50 m e 6,00 m respectivamente, (Tabela 3 e 4 e Figura 9). Deve-se ressaltar que as transparências das estações SOB 22, SOB 24 e, PA 02 na primeira campanha e SOB 24 e PA 02 na segunda, foram até o fundo.

**Tabela 5** – Valores da alcalinidade e dureza totais, concentração de nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, ortofosfato, fosfato total, fósforo total, clorofila a, feofitina, turbidez, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e do carbono orgânico total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 1ª campanha de junho/2021.

Estações	Alcalinidade total	Dureza total	Nitrato	Nitrito	Nit. Amoniacal	Nit. Total	Ortofosfato	Fosfato total	Fósforo total	Clorofila a	Feofitina	Turbidez	DBO	COT
	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	NTU	mg/L	mg/L
SOB 19 Sup	65,00	33,23	0,015	0,0035	0,033	11,381	0,005	0,025	0,048	5,580	6,696	5,00	1,38	7,15
SOB 19 Z. Euf.	-	-	0,012	-	-	-	-	-	0,121	-	-	-	-	-
SOB 19 Fun.	-	-	0,011	-	-	-	-	-	0,042	-	-	-	-	-
SOB 22	55,00	31,83	0,019	0,0023	0,094	3,351	0,012	0,018	0,109	2,232	10,044	5,50	1,47	6,05
SOB 24	65,00	29,23	0,008	0,0046	0,028	3,100	0,007	0,025	0,118	2,232	7,812	11,30	1,47	7,15
SOB 25	49,50	32,23	0,012	0,0020	0,026	6,196	0,015	0,028	0,112	2,232	6,696	1,95	1,41	5,45
SOB 29	55,00	31,03	0,014	0,0038	0,020	2,972	0,008	0,014	0,045	2,232	5,580	4,85	1,70	6,05
ITA 01	49,00	33,83	0,013	0,0026	0,051	5,817	0,007	0,020	0,027	3,348	8,928	4,90	1,40	5,39
ITA 04	50,00	31,43	0,017	0,0017	0,044	9,295	0,005	0,025	0,033	2,232	8,928	2,10	1,80	5,50
ITA 08	55,00	31,43	0,015	0,0020	0,046	10,686	0,008	0,023	0,030	2,232	5,580	2,50	1,46	6,05
ITA 10	49,00	31,03	0,018	0,0038	0,027	13,215	0,008	0,016	0,024	1,116	8,928	1,50	1,21	5,39
ITA 11	47,50	33,23	0,015	0,0035	0,025	13,531	0,012	0,021	0,057	3,348	8,928	2,00	1,47	5,23
MOPI 01	44,50	33,63	0,008	0,0020	0,021	14,542	0,010	0,027	0,048	1,116	8,928	4,70	1,81	4,90
MOX 02	55,00	33,63	0,012	0,0029	0,023	8,093	0,007	0,032	0,067	1,116	4,464	4,50	2,11	6,05
MOX 03	49,50	42,44	0,008	0,0023	0,053	13,784	0,010	0,035	0,091	3,348	7,812	10,80	1,35	5,45
MOX 04	46,50	31,03	0,021	0,0017	0,045	6,196	0,008	0,027	0,100	2,232	6,696	2,30	1,96	5,12
MOPI 09	50,00	31,83	0,019	0,0012	0,084	12,772	0,008	0,020	0,057	1,116	7,812	2,30	1,33	5,50
PA 02	50,00	30,43	0,028	0,0020	0,040	13,468	0,017	0,032	0,106	2,232	5,580	2,00	2,45	5,50
PA IV 01	65,00	30,83	0,010	0,0023	0,024	6,892	0,010	0,028	0,033	2,232	6,696	3,20	1,34	7,15
XIN 01	65,00	32,03	0,019	0,0032	0,065	13,404	0,008	0,032	0,112	1,116	3,348	5,30	1,34	7,15
XIN 04	50,00	31,83	0,010	0,0023	0,026	7,904	0,010	0,028	0,118	2,232	5,580	3,80	2,11	5,50
XIN 10	49,00	32,63	0,018	0,0029	0,116	13,468	0,017	0,035	0,106	1,116	5,580	9,80	4,51	5,39
BSF 02	55,00	33,03	0,169	0,0017	0,119	13,910	0,013	0,028	0,112	2,232	4,464	1,80	1,49	6,05
BSF 06	49,50	32,83	0,032	0,0014	0,083	13,720	0,015	0,043	0,118	2,232	4,464	4,90	2,27	5,45
BSF 11	52,50	30,43	0,013	0,0023	0,072	13,215	0,008	0,034	0,103	2,232	7,812	5,30	2,24	5,78
BSF 16	49,00	33,03	0,008	0,0017	0,042	13,973	0,005	0,051	0,100	2,232	7,812	9,10	1,69	5,39

**Tabela 6** – Valores da alcalinidade e dureza totais, concentração de nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, ortofosfato, fosfato total, fósforo total, clorofila a, feofitina, turbidez, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e do carbono orgânico total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 2ª campanha de junho/2021.

Estações	Alcalinidade total	Dureza total	Nitrato	Nitrito	Nit. Amoniacal	Nit. Total	Ortofosfato	Fosfato total	Fósforo total	Clorofila a	Feofitina	Turbidez	DBO	COT
	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	NTU	mg/L	mg/L
SOB 19 Sup	49,50	32,23	0,052	0,0017	0,068	7,271	0,015	0,028	0,057	5,580	10,044	2,10	1,82	5,45
SOB 19 Z. Euf.	-	-	0,050	-	-	-	-	-	0,039	-	-	-	-	-
SOB 19 Fun.	-	-	0,046	-	-	-	-	-	0,154	-	-	-	-	-
SOB 22	49,50	35,43	0,052	0,0012	0,024	7,145	0,015	0,035	0,039	6,696	7,812	2,90	2,57	5,45
SOB 24	50,00	39,03	0,051	0,0017	0,050	6,133	0,023	0,039	0,054	10,044	8,928	2,10	1,76	5,50
SOB 25	49,50	35,23	0,021	0,0014	0,041	12,077	0,018	0,044	0,048	3,348	4,464	4,00	2,38	5,45
SOB 29	52,50	30,23	0,049	0,0017	0,071	9,295	0,022	0,025	0,045	11,160	6,696	3,10	1,35	5,78
ITA 01	47,50	31,43	0,019	0,0012	0,031	12,519	0,010	0,021	0,030	4,464	10,044	4,30	3,06	5,23
ITA 04	55,00	31,03	0,010	0,0017	0,040	14,416	0,007	0,020	0,021	8,928	6,696	1,90	1,50	6,05
ITA 08	49,50	32,03	0,033	0,0014	0,038	8,473	0,008	0,025	0,024	2,232	2,232	3,10	2,48	5,45
ITA 10	47,50	32,23	0,010	0,0017	0,032	11,697	0,012	0,027	0,054	7,812	10,044	3,50	1,56	5,23
ITA 11	50,00	30,83	0,034	0,0020	0,036	11,002	0,008	0,018	0,045	5,580	8,928	2,00	1,92	5,50
MOPI 01	50,00	32,43	0,036	0,0020	0,051	10,369	0,013	0,032	0,042	7,812	4,464	1,50	2,12	5,50
MOX 02	47,50	31,23	0,012	0,0014	0,045	6,702	0,015	0,048	0,039	5,580	6,696	7,00	1,18	5,23
MOX 03	49,50	35,63	0,020	0,0009	0,076	8,156	0,012	0,032	0,042	7,812	7,812	2,20	1,99	5,45
MOX 04	55,00	35,63	0,036	0,0012	0,067	6,576	0,010	0,023	0,060	5,580	4,464	1,90	2,13	6,05
MOPI 09	52,50	31,23	0,009	0,0017	0,060	12,393	0,015	0,027	0,048	4,464	6,696	2,30	2,63	5,78
PA 02	59,50	33,23	0,051	0,0020	0,050	10,180	0,020	0,066	0,063	3,348	6,696	2,15	1,41	6,55
PA IV 01	52,50	31,83	0,037	0,0014	0,028	12,329	0,012	0,021	0,039	6,696	7,812	2,10	2,45	5,78
XIN 01	49,00	31,43	0,039	0,0020	0,037	11,255	0,012	0,028	0,057	7,812	5,580	3,10	2,12	5,39
XIN 04	49,50	30,63	0,032	0,0009	0,035	10,875	0,010	0,023	0,051	8,928	6,696	2,90	2,31	5,45
XIN 10	49,50	30,83	0,010	0,0012	0,035	9,295	0,015	0,028	0,051	5,580	7,812	9,20	2,41	5,45
BSF 02	52,50	33,63	0,049	0,0017	0,067	11,255	0,018	0,069	0,067	7,812	2,232	2,10	1,94	5,78
BSF 06	50,00	33,63	0,032	0,0014	0,064	8,093	0,012	0,041	0,042	7,812	6,696	1,90	1,86	5,50
BSF 11	56,00	32,63	0,042	0,0029	0,054	11,507	0,015	0,032	0,048	8,928	3,348	8,10	2,10	6,16
BSF 16	49,50	31,63	0,053	0,0014	0,033	13,025	0,018	0,046	0,054	7,812	11,160	8,90	2,07	5,45

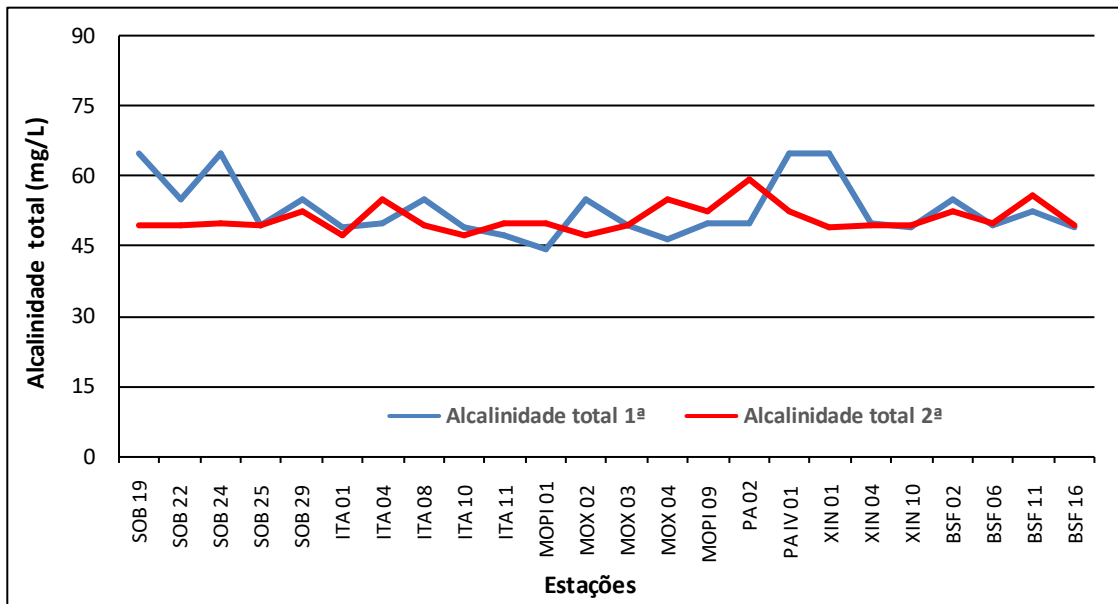


Figura 11 – Variação da alcalinidade total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

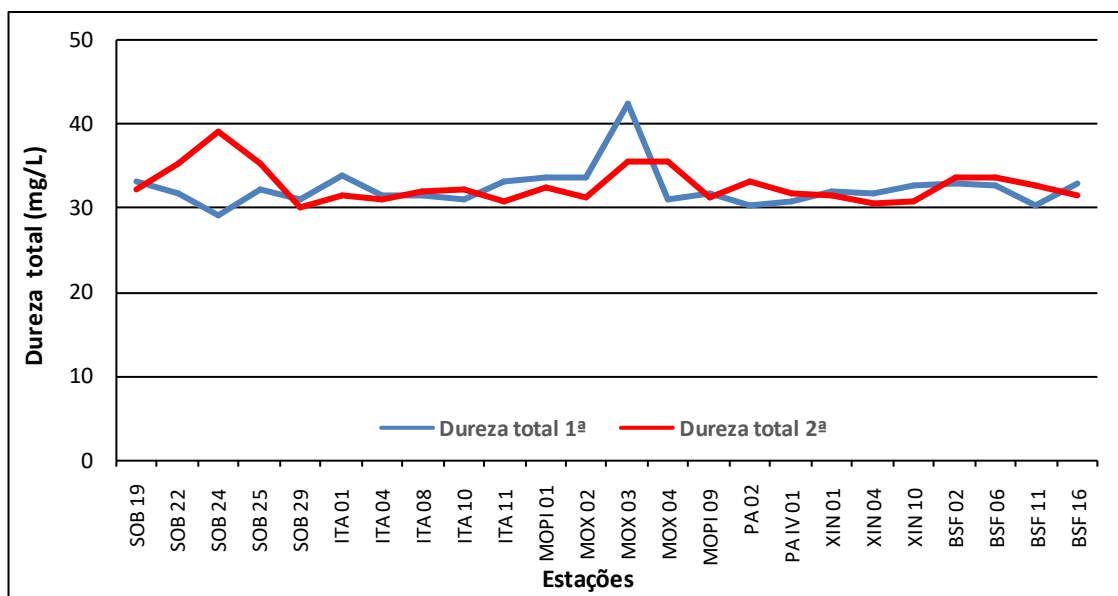


Figura 12 – Variação da dureza total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

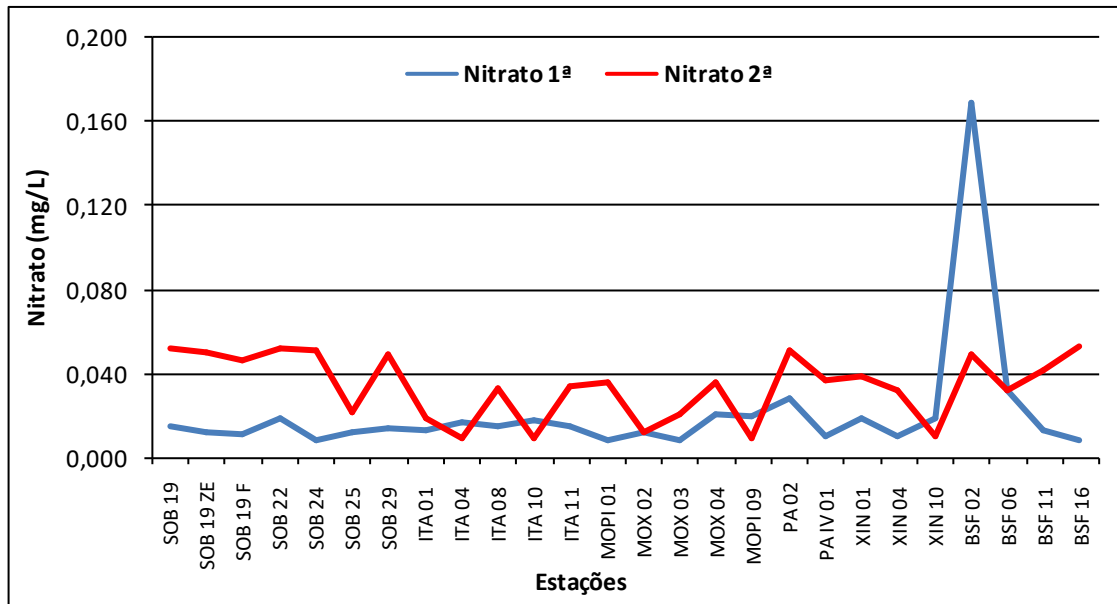


Figura 13 – Variação da concentração de nitrato da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

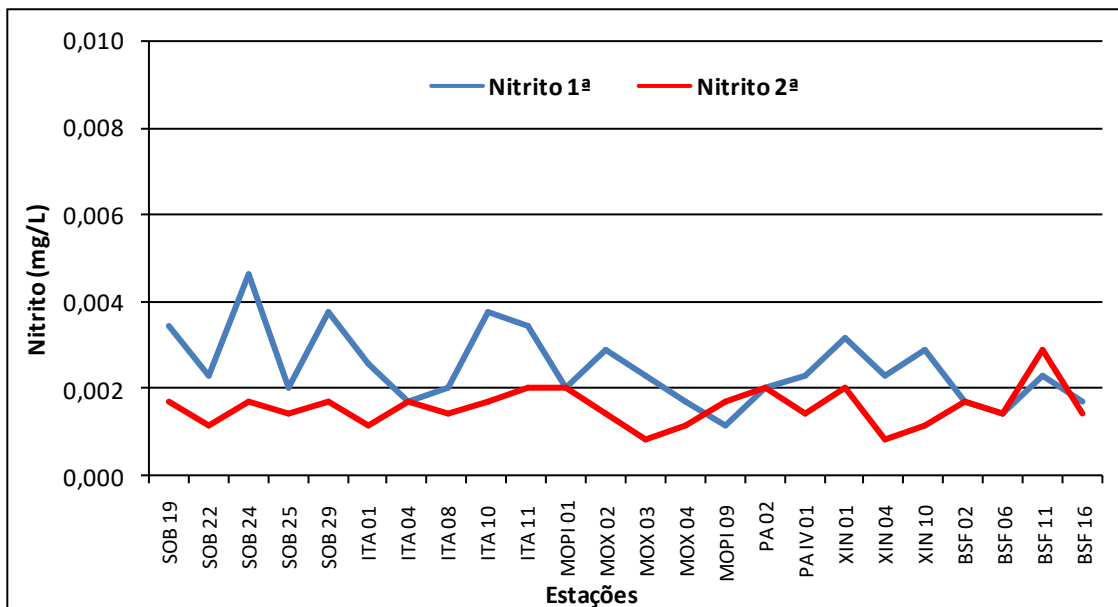
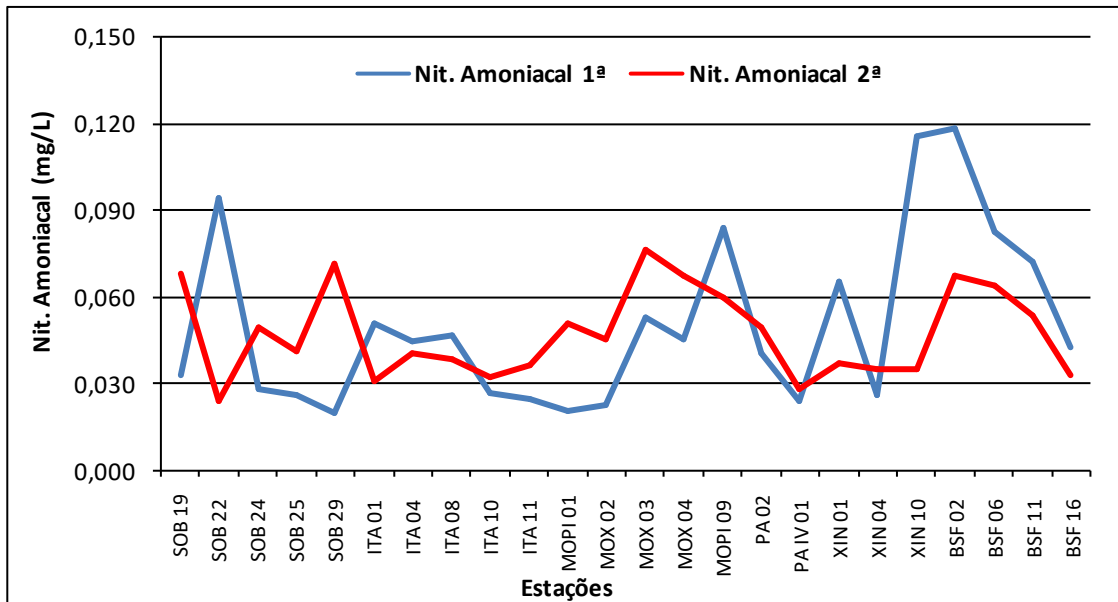
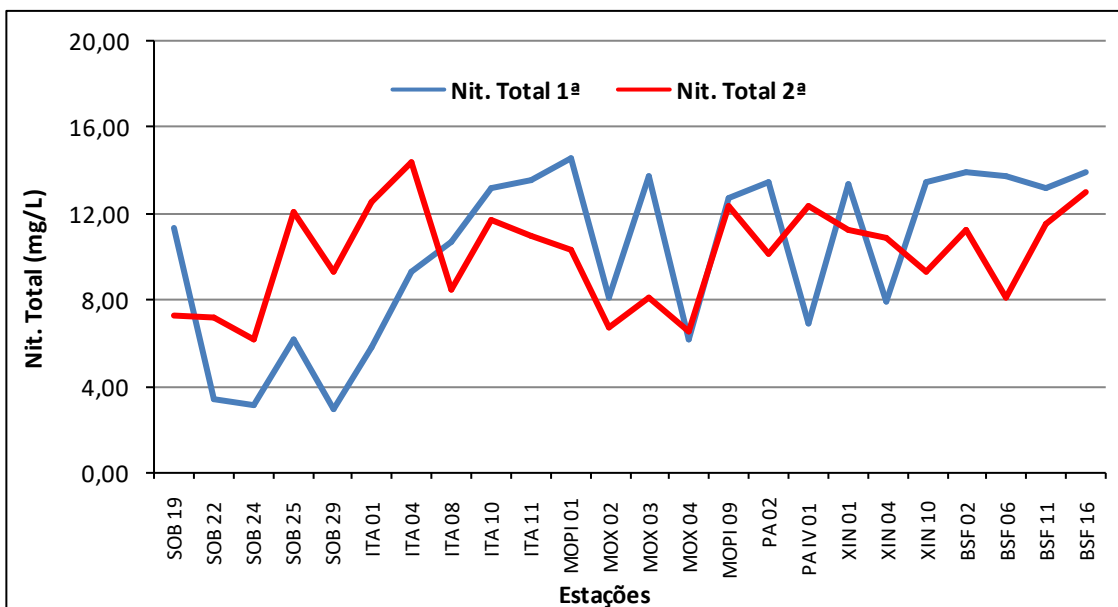


Figura 14 – Variação da concentração de nitrito da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.





**Figura 15** – Variação da concentração do nitrogênio amoniacal da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.



**Figura 16** – Variação da concentração do nitrogênio total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

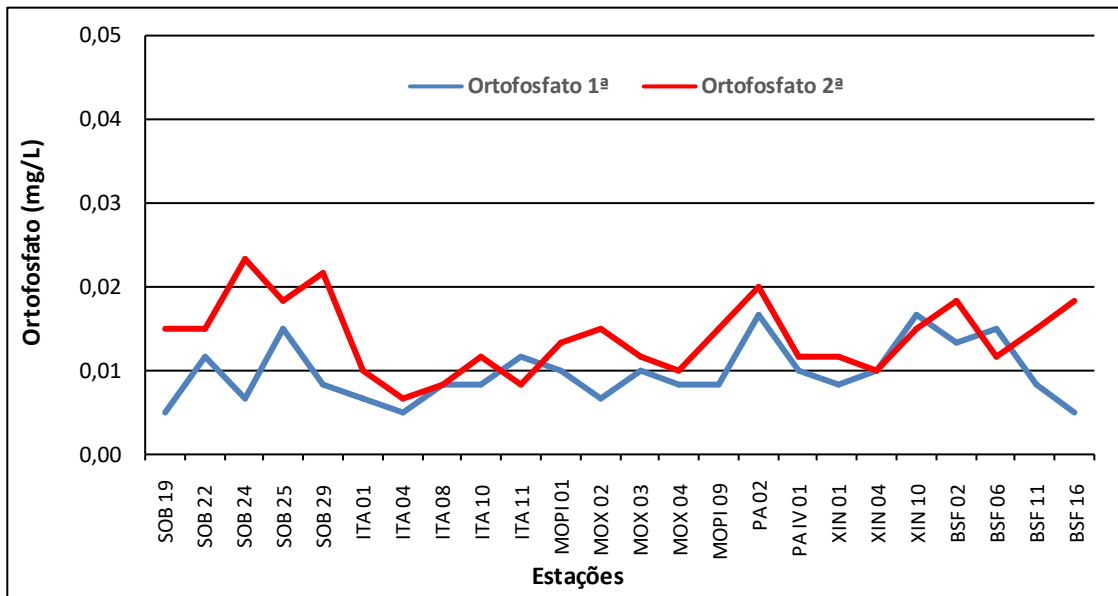


Figura 17 – Variação da concentração do ortofosfato da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

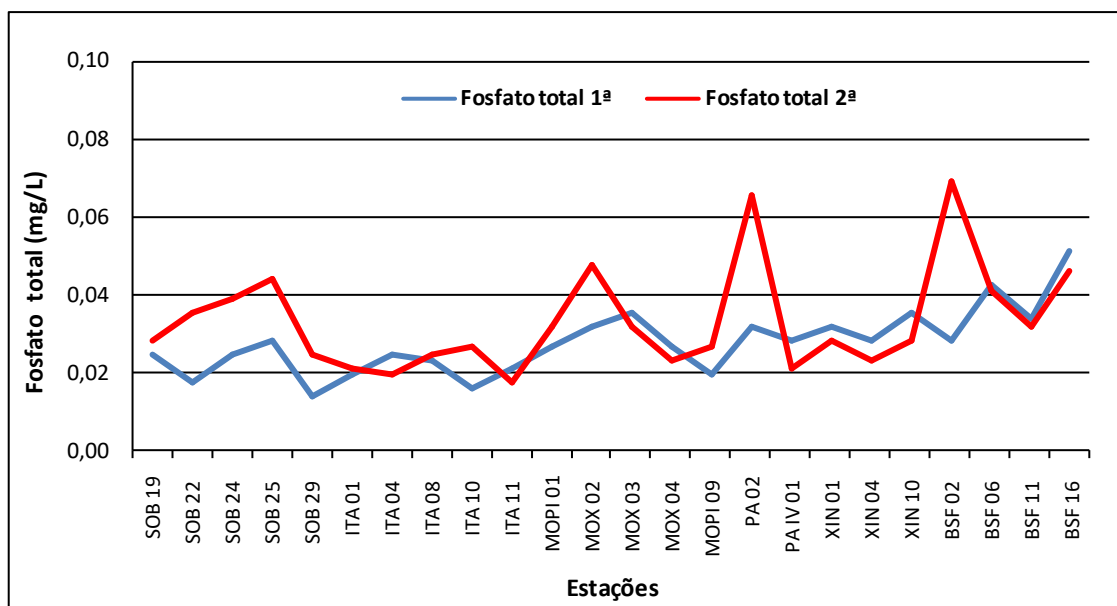
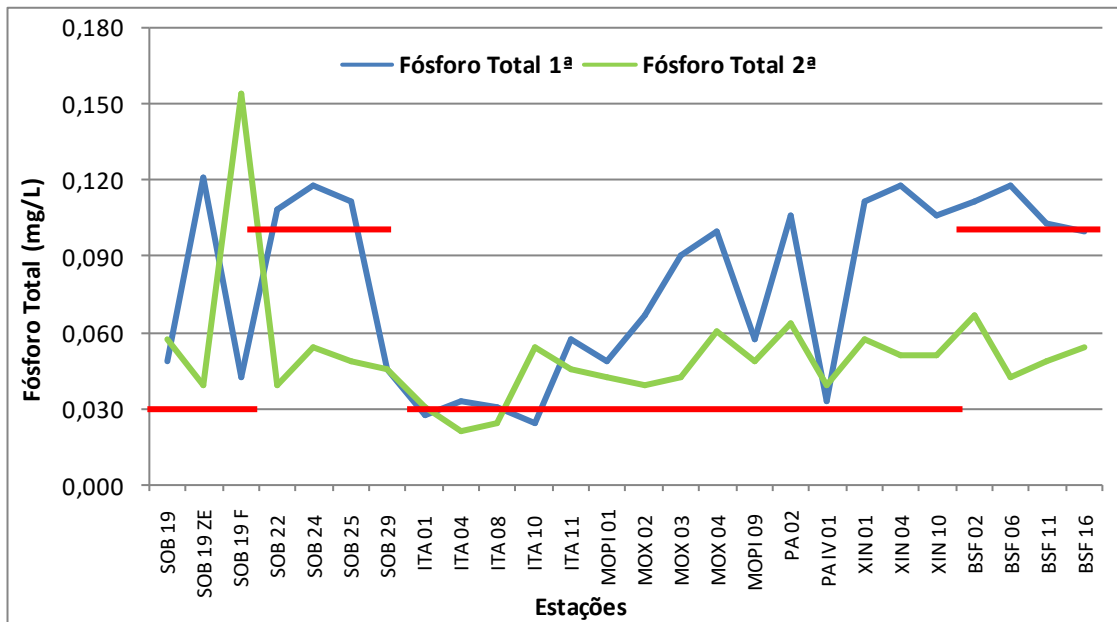
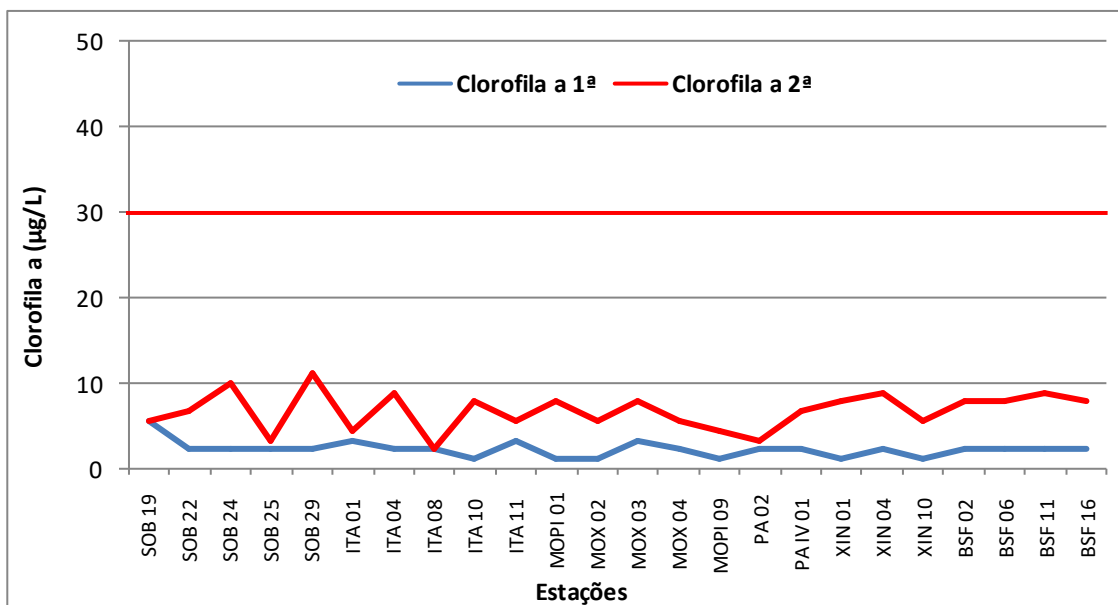


Figura 18 – Variação da concentração do fosfato total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.



**Figura 19** – Variação da concentração de fósforo total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. As barras vermelhas indicam os limites para fósforo total estabelecidos pela Resolução no. 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2, respectivamente para ambientes lóticos (0,1 mg/L) e lênticos (0,030 mg/L).



**Figura 20** - Variação da concentração da clorofila a da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. A barra vermelha indica o limite para clorofila-a estabelecido pela Resolução no. 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.

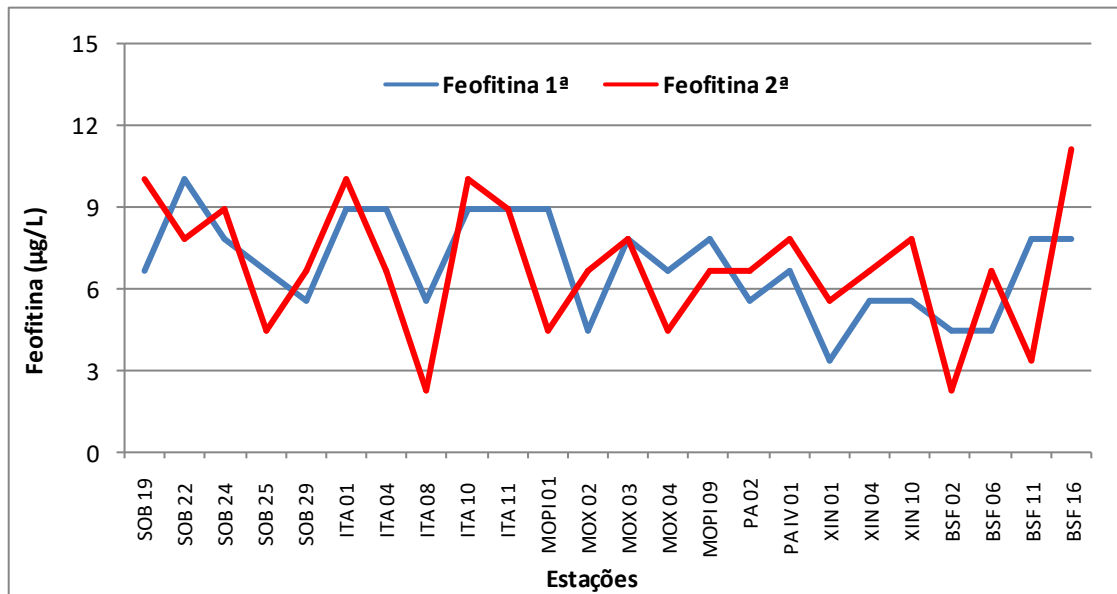


Figura 21 - Variação da concentração da feofitina da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

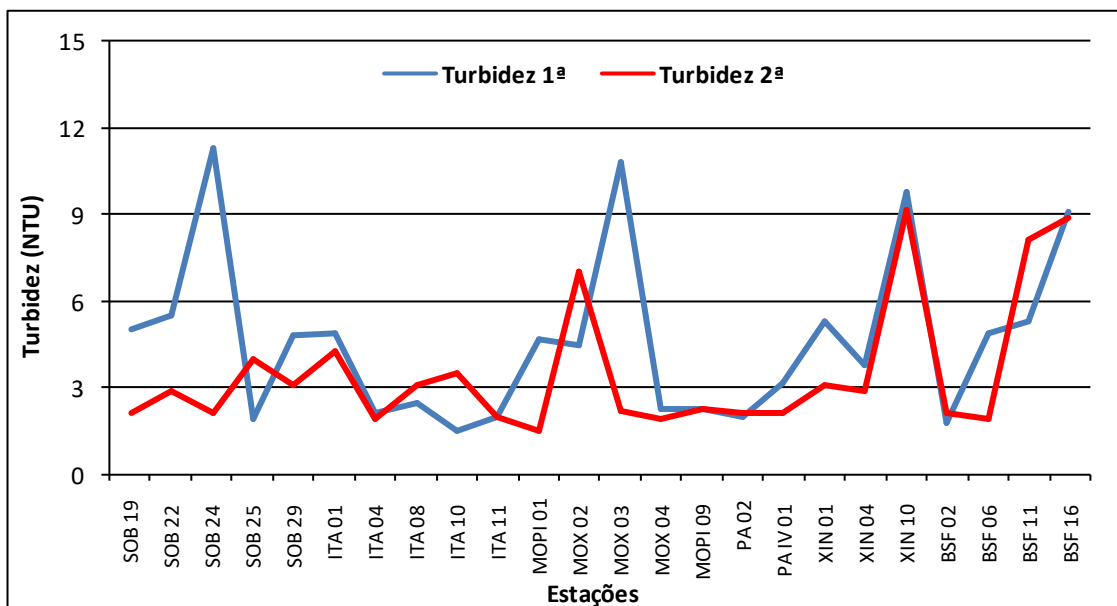
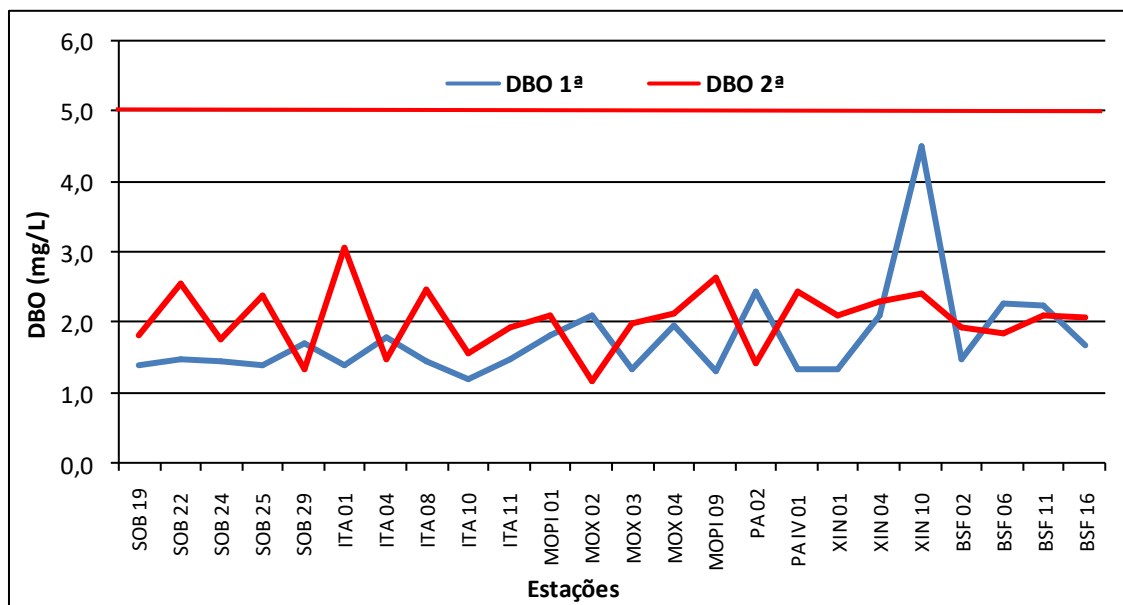
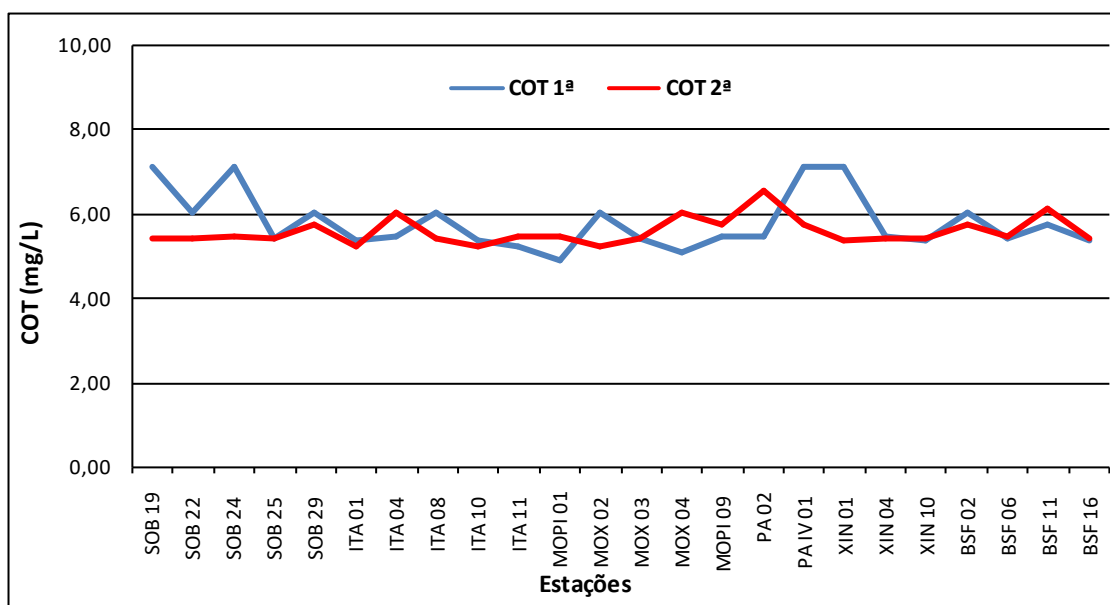


Figura 22 - Variação da turbidez da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.



**Figura 23** - Variação da demanda bioquímica de oxigênio da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021. A barra vermelha indica o limite máximo de DBO estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.



**Figura 24** - Variação da concentração do carbono orgânico total (COT) da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

**Tabela 7** – Valores de sólidos totais, fração orgânica, fração inorgânica e sólidos sedimentáveis da superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 1ª campanha de junho/2021.

Estações	Sólidos totais	Fração Orgânica	Fração inorgânica	Sól. Sedimentáveis
	g/L	g/L	g/L	mL/L
SOB 19	0,0007	0,0006	0,0001	<0,1
SOB 22	0,0009	0,0005	0,0004	<0,1
SOB 24	0,0007	0,0004	0,0003	<0,1
SOB 25	0,0008	0,0006	0,0002	<0,1
SOB 29	0,0020	0,0011	0,0009	<0,1
ITA 01	0,0006	0,0005	0,0001	<0,1
ITA 04	0,0008	0,0004	0,0004	<0,1
ITA 08	0,0006	0,0004	0,0002	<0,1
ITA 10	0,0012	0,0005	0,0007	<0,1
ITA 11	0,0016	0,0007	0,0009	<0,1
MOPI 01	0,0016	0,0015	0,0001	<0,1
MOX 02	0,0012	0,0009	0,0003	<0,1
MOX 03	0,0029	0,0020	0,0009	<0,1
MOX 04	0,0010	0,0006	0,0004	<0,1
MOPI 09	0,0020	0,0017	0,0003	<0,1
PA 02	0,0024	0,0016	0,0008	<0,1
PA IV 01	0,0015	0,0012	0,0003	<0,1
XIN 01	0,0021	0,0014	0,0007	<0,1
XIN 04	0,0030	0,0013	0,0017	<0,1
XIN 10	0,0015	0,0015	0,0000	<0,1
BSF 02	0,0006	0,0006	0,0000	<0,1
BSF 06	0,0024	0,0012	0,0012	<0,1
BSF 11	0,0021	0,0017	0,0004	<0,1
BSF 16	0,0023	0,0006	0,0017	<0,1

**Tabela 8** – Valores de sólidos totais, fração orgânica, fração inorgânica e sólidos sedimentáveis da superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante a 2ª campanha de junho/2021.

Estações	Sólidos totais	Fração Orgânica	Fração inorgânica	Sól. Sedimentáveis
	g/L	g/L	g/L	mL/L
SOB 19	0,0015	0,0005	0,0010	<0,1
SOB 22	0,0039	0,0018	0,0021	<0,1
SOB 24	0,0035	0,0015	0,0020	<0,1
SOB 25	0,0021	0,0001	0,0020	<0,1
SOB 29	0,0053	0,0033	0,0020	<0,1
ITA 01	0,0005	0,0005	0,0000	<0,1
ITA 04	0,0010	0,0002	0,0008	<0,1
ITA 08	0,0008	0,0007	0,0001	<0,1
ITA 10	0,0005	0,0003	0,0002	<0,1
ITA 11	0,0029	0,0014	0,0015	<0,1
MOPI 01	0,0017	0,0013	0,0004	<0,1
MOX 02	0,0015	0,0006	0,0009	<0,1
MOX 03	0,0011	0,0007	0,0004	<0,1
MOX 04	0,0020	0,0015	0,0005	<0,1
MOPI 09	0,0009	0,0009	0,0000	<0,1
PA 02	0,0012	0,0008	0,0004	<0,1
PA IV 01	0,0007	0,0007	0,0000	<0,1
XIN 01	0,0016	0,0011	0,0005	<0,1
XIN 04	0,0007	0,0006	0,0001	<0,1
XIN 10	0,0013	0,0013	0,0000	<0,1
BSF 02	0,0006	0,0004	0,0002	<0,1
BSF 06	0,0013	0,0007	0,0006	<0,1
BSF 11	0,0055	0,0025	0,0030	<0,1
BSF 16	0,0042	0,0008	0,0034	<0,1

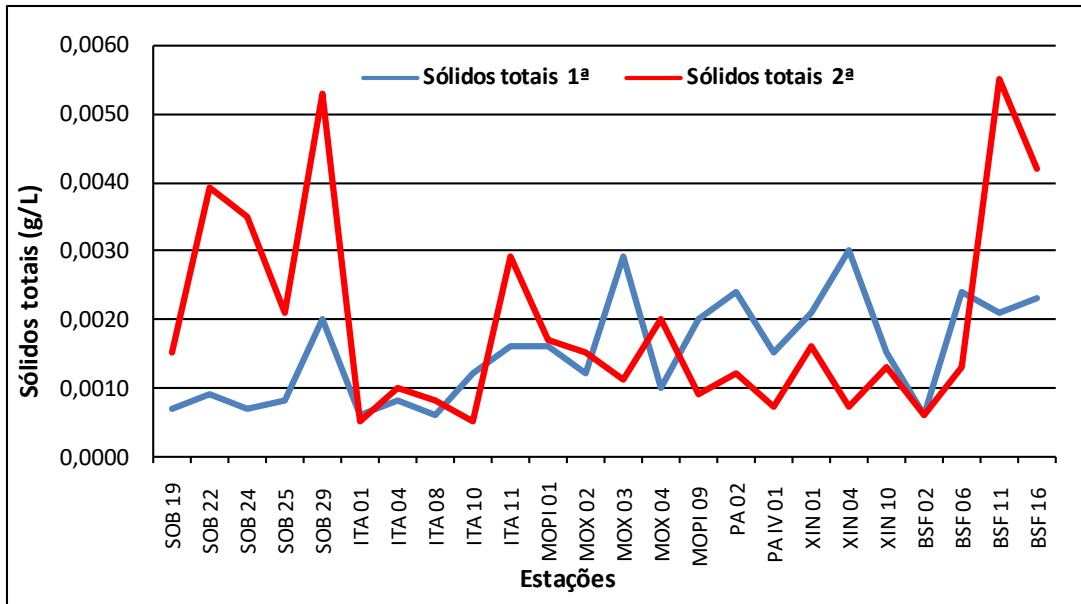


Figura 25 - Variação dos sólidos totais da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

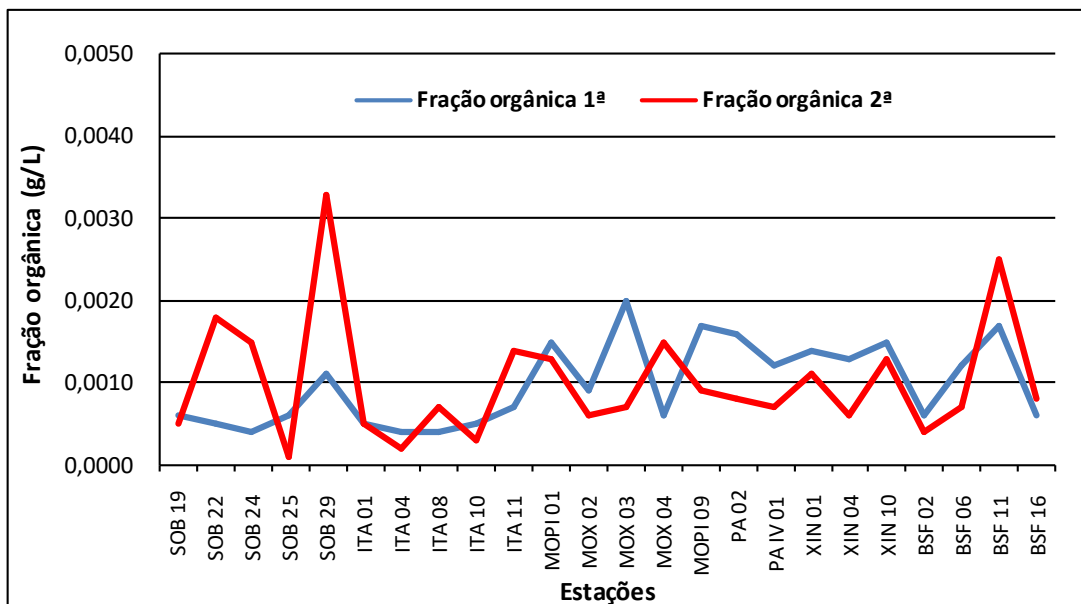
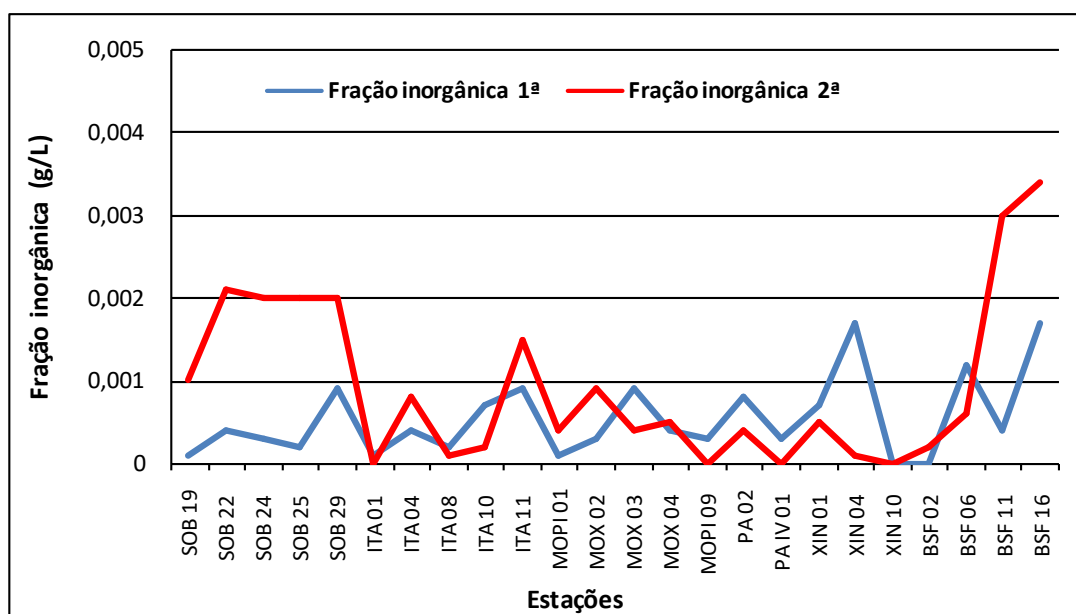


Figura 26 - Variação da fração orgânica dos sólidos totais da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.





**Figura 27** - Variação da fração inorgânica dos sólidos totais da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de junho/2021.

#### Alcalinidade total e Dureza total

Os valores de alcalinidade variaram entre 44,50 mg/L na estação MOPI 01 a 65,00 mg/L nas estações SOB 19, SOB 24, PAIV 01 e XIN 01 na 1ª campanha e de 47,50 mg/L em ITA 01, ITA 10 e MOX 02 a 59,50 mg/L em PA 02 na 2ª campanha, apresentando ainda médias de 52,94 mg/L e 50,96 mg/L para ambas as campanhas respectivamente. Enquanto que a dureza variou entre 29,23 mg/L em SOB 24 e 42,44 mg/L em MOX 03 na 1ª campanha e entre 30,23 mg/L em SOB 29 e 39,03 mg/L em SOB 24 na segunda campanha e médias de 32,42 mg/L e 32,72 mg/L para ambas as campanhas respectivamente. A alcalinidade e a dureza apresentaram uma tendência de estabilidade ao longo do trecho do baixo São Francisco em ambas as campanhas, salvo algumas poucas discrepâncias (Tabelas 5 e 6 e Figuras 11 e 12). Quando analisamos por ambiente, o reservatório de Moxotó apresentou a menor média de alcalinidade na primeira campanha, com 49,10 mg/L e o reservatório de Xingó na segunda, com 49,33 mg/L, enquanto que os reservatórios de Sobradinho e PAIV na primeira campanha, com 65,00 mg/L e o de Delmiro Gouveia na segunda com 59,50 mg/L apresentaram as maiores. Quanto à dureza total, as menores médias ocorreram no

reservatório de Delmiro Gouveia na primeira campanha e no reservatório de Xingó na segunda, com 30,43 mg/L e 30,96 mg/L, respectivamente e as maiores no reservatório de Moxotó na primeira campanha, com 34,51 mg/L e no trecho lótico inicial na segunda campanha, com 34,98 mg/L.

### **Nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal e nitrogênio total**

As concentrações das formas nitrogenadas dissolvidas (amônia, nitrito e nitrato) e nitrogênio total apresentaram uma ampla variação entre as estações, sem um padrão definido, independentemente do trecho ou ambiente amostrado.

As concentrações de nitrato variaram desde 0,008 mg/L nas estações SOB 24, MOPI 01, MOX 03 e BSF 16 a 0,169 mg/L em BSF 02 na primeira campanha (Figura 13 e Tabelas 5 e 6) e na segunda campanha variou de 0,009 mg/L em MOPI 09 a 0,053 mg/L em BSF 16. Em termos de concentrações médias, os valores obtidos foram de 0,021 mg/L na primeira campanha e 0,034 mg/L na segunda. Na figura 13, observa-se que em 80,8 % das estações tiveram suas concentrações mais elevadas na segunda campanha, notadamente as do reservatório de Sobradinho e quase todas as estações dos trechos lóticos da área de monitoramento, com exceção apenas da BSF 02. Quanto aos valores médios por ambiente, na primeira campanha o reservatório de PAIV apresentou a menor média, com 0,010 mg/L e a maior ocorreu no trecho lótico final, com 0,056 mg/L, enquanto que, na segunda campanha a menor média ocorreu no reservatório de Itaparica, com 0,021 mg/L e a maior no reservatório de Delmiro Gouveia, com 0,051 mg/L. Os valores mensurados de concentrações de nitrato para o período de junho/2021 estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é de 10,0 mg/L.

Quanto às concentrações do nitrito se apresentaram com a mesma tendência espacial em ambas as campanhas, apesar de se apresentarem um pouco mais elevadas na primeira campanha. O nitrito variou de 0,0012 mg/L em MOPI 09 a 0,0046 mg/L em SOB 24 na primeira campanha e de 0,0009 mg/L em MOX 03 e XIN 04 a 0,0029 em BSF 11 na segunda campanha. A média para as duas campanhas ficou em 0,0025 mg/L e 0,0016 mg/L respectivamente (Figura 14 e Tabelas 5 e 6). Quanto às médias por ambiente, as maiores ocorreram no reservatório de Sobradinho, com 0,0035 mg/L na primeira campanha e na

segunda no reservatório de Delmiro Gouveia, com 0,0020 mg/L, enquanto que as menores ocorreram no trecho lótico final na primeira campanha e no reservatório de Xingó na segunda com concentrações de 0,0018 mg/L e 0,0013mg/L, respectivamente.

As concentrações médias do nitrogênio amoniacal foram inferiores a 0,120 mg/L nas duas campanhas (Tabelas 5 e 6), com registros de picos de concentração na primeira campanha no trecho lótico inicial de 0,094 mg/L em SOB 22, no reservatório de Moxotó de 0,084 mg/L, em MOPI 09, no reservatório de Xingó de 0,116 mg/L em XIN 10 e no trecho lótico final de 0,119 mg/L e 0,083 mg/L em BSF 02 e BSF 06 respectivamente, enquanto que na segunda campanha os maiores picos ocorreram no reservatório de Sobradinho em SOB 19 com 0,068 mg/L, no trecho lótico inicial, em SOB 29 de 0,071 mg/L, no reservatório de Moxotó, em MOX 03 e MOX 04 de 0,076 mg/L e 0,067 mg/L e no trecho lótico final em BSF 02 de 0,067 mg/L. As concentrações variaram de 0,020 mg/L em SOB 29 a 0,119 mg/L em BSF 02 e uma média de 0,050 mg/L na primeira campanha. Enquanto que na segunda campanha variou de 0,24 mg/L em SOB 22 a 0,076 em MOX 03 e uma média de 0,047 mg/L. Quanto às médias por ambiente, o reservatório de PAIV apresentou a média mais baixa em ambas as campanhas, com 0,024 mg/L e 0,028 mg/L respectivamente. Enquanto que as mais elevadas ocorreram no trecho lótico final, com 0,079 mg/L na primeira campanha e no reservatório de Sobradinho com 0,068 mg/L, na segunda.

Os valores mensurados de concentrações de nitrogênio amoniacal para o período de junho/2021 estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é de 2,00 mg/L (Figura 15).

As concentrações de nitrogênio total variaram de 2,972 mg/L em SOB 29 a 14,542 mg/L em MOPI 01 e uma média de 10,203 mg/L na primeira campanha e de 6,133 mg/L em SOB 24 a 14,416 mg/L em ITA 04 e uma média de 10,085 mg/L na segunda campanha (Tabelas 5 e 6 e Figura 16). Quanto as médias por ambiente, o trecho lótico inicial apresentou a mais baixa na primeira campanha, com 3,905 mg/L e o reservatório de Sobradinho na segunda campanha, com 7,271 mg/L e as mais elevadas ocorreram no trecho lótico final na primeira campanha, com 13,705 mg/L e no reservatório de PAIV na segunda campanha, com 12,329 mg/L.

### **Ortofosfato, fosfato total e fósforo total**

As concentrações de ortofosfato foram superiores na segunda campanha na maioria das estações e mantiveram-se abaixo de 0,025 mg/L em ambas as campanhas de junho/2021 (Figura 17). As concentrações variaram de 0,005 mg/L em ITA 04 e BSF 16 a 0,017 mg/L em PA 02 e XIN 10 e média de 0,010 mg/L na primeira campanha e de 0,007 mg/L em ITA 04 a 0,023 mg/L em SOB 24 e média de 0,014 mg/L na segunda (Tabelas 5 e 6 e Figura 17). Analisando por ambiente, o reservatório de Sobradinho apresentou a menor concentração média na primeira campanha, com 0,005 mg/L e o reservatório de Itaparica na segunda com 0,009 mg/L, enquanto que o reservatório de Delmiro Gouveia apresentou a maior, com 0,017 mg/L na primeira campanha e o trecho lótico inicial mais o reservatório de Delmiro Gouveia, com 0,020 mg/L na segunda.

O fosfato total apresentou-se com concentrações levemente superiores na segunda campanha na maioria das estações de monitoramento, com picos se sobressaindo em SOB 25 de 0,044 mg/L, MOX 02 de 0,048 mg/L, PA 02 de 0,066 mg/L, BSF 02 de 0,069 mg/L e BSF 16 de 0,046 mg/L. As concentrações variaram de 0,014 mg/L em SOB 29 a 0,051 mg/L em BSF 16 e média de 0,028 mg/L para todas as estações na primeira campanha e de 0,018 mg/L em ITA 11 a 0,069 mg/L em BSF 02 e média de 0,033 mg/L na segunda campanha. Quanto as médias por ambiente, o trecho lótico inicial e o reservatório de Itaparica registraram a mais baixa de 0,021 mg/L na primeira campanha e o reservatório de PAIV com 0,021 mg/L na segunda campanha. O trecho lótico final registrou a média mais alta na primeira campanha, com 0,039 mg/L e o reservatório de Delmiro Gouveia na segunda campanha, com 0,066 mg/L como a mais elevada.

As concentrações de fósforo total mensuradas no período variaram de 0,024 mg/L em ITA 10 a 0,121 mg/L em SOB 19 ZE na primeira campanha e de 0,021 mg/L em ITA 04 a 0,154 mg/L em SOB 19 F na segunda campanha (Tabelas 5 e 6 e Figura 19), apresentando ainda médias de 0,078 mg/L e 0,051 mg/L para ambas as campanhas, respectivamente. As concentrações de fósforo total nos trechos lóticos, cujo limite estabelecido pelo CONAMA é de 0,1 mg/L P, só não foi ultrapassado pelas estações SOB 29 e BSF 16 na primeira campanha e por SOB 22, SOB 24, SOB 25, SOB 29, BSF 02, BSF 06, BSF 11 e BSF 16 na segunda. Nos trechos lênticos, cujo limite é de 0,030 mg/L P, apenas as estações ITA 01, ITA 08 e ITA 10 tiveram valores

inferiores a este limite na primeira campanha, enquanto que na segunda campanha apenas as estações ITA 01, ITA 04 e ITA 08 não ultrapassaram o limite recomendado. Quanto as médias por ambiente, o reservatório de PAIV apresentou a média mais baixa na primeira campanha, com 0,033 mg/L e o reservatório de Itaparica com 0,035 mg/L na segunda campanha. As médias mais elevadas ocorreram no reservatório de Xingó na primeira campanha, com 0,112 mg/L e no reservatório de Sobradinho na segunda, com 0,084 mg/L.

### **Clorofila a e feofitina**

As concentrações de clorofila **a** mensuradas no período ficaram abaixo de 12,000 µg/L e apresentando uma estabilidade em todo trecho monitorado e notadamente com valores superiores na segunda campanha. Variou de 1,116 µg/L em ITA 10, MOPI 01, MOX 02, MOPI 09, XIN 01 e XIN 10 a 5,580 µg/L em SOB 19 e uma média de 2,232 µg/L na primeira campanha e entre 2,232 µg/L em ITA 08 a 11,160 µg/L em SOB 29 e média de 6,743 µg/L na segunda campanha (Tabelas 5 e 6 e Figura 20). Os valores mensurados de concentrações de clorofila para o mês de junho/2021 estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é de 30,00 µg/L (Figura 20). Quanto as médias por ambiente, a menor registrada ficou com o reservatório de Xingó na primeira campanha, com 1,488 µg/L e a maior com o reservatório de Sobradinho, com 5,580 µg/L, enquanto que na segunda campanha a menor média foi registrada no reservatório de Delmiro Gouveia, com 3,348 µg/L e a maior com o trecho lótico final, com 8,091 µg/L.

A feofitina apresentou cinco picos de concentração acima de 9,000 µg/L, um na primeira campanha em SOB 22, e quatro na segunda em SOB 19, ITA 01, ITA 10 e BSF 16, (Figura 21 e Tabelas 5 e 6). As concentrações variaram de 3,348 µg/L em XIN 01 a 10,044 µg/L, em SOB 22 e com média de 6,882 µg/L na primeira campanha e de 2,232 µg/L em ITA 08 e BSF 02 a 11,160 µg/L em BSF 16 e média de 6,836 µg/L na segunda. Quanto às médias por ambiente, a menor ocorreu no reservatório de Xingó, com 4,836 µg/L e a maior no reservatório de Itaparica com 8,258 µg/L na primeira campanha, enquanto que na segunda a menor ocorreu no trecho lótico final com 5,859 µg/L e a maior no reservatório de Sobradinho, com 10,044 µg/L.

### **Turbidez**

A turbidez nas estações de amostragem apresentou cinco picos superiores a 9,00 NTU, em SOB 24, MOX 03, XIN 10 e BSF 16 na primeira campanha e XIN 10 na segunda, variando entre 1,50 NTU em ITA 10 a 11,30 NTU em SOB 24 e média de 4,64 NTU na primeira campanha, enquanto que na segunda campanha, variou de 1,50 NTU em MOPI 01 a 9,20 NTU em XIN 10 e média de 3,52 NTU, (Tabelas 5 e 6 e Figura 22). Avaliando-se por trecho ou ambiente da área monitorada, os valores médios mais elevados de turbidez foram registrados no reservatório de Xingó para a primeira campanha, com 6,30 NTU e o trecho lótico final para a segunda, com 5,25 NTU. Enquanto que os menores valores médios registrados ocorreram no reservatório de Delmiro Gouveia, na primeira campanha e nos reservatórios de Sobradinho mais o de PAIV na segunda campanha, com 2,00 NTU e 2,10 NTU, respectivamente. Os valores mensurados de turbidez para o período de junho/2021 estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é de 100,00 NTU (Figura 22).

### **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)**

A demanda bioquímica de oxigênio nas estações de amostragem apresentou dois picos que se sobressaíram, um na primeira campanha em XIN 10 e um na segunda, em ITA 01. Variando entre 1,21 mg/L em ITA 10 a 4,51 mg/L em XIN 10 e uma média para todas as estações de 1,78 mg/L na primeira campanha e entre 1,18 mg/L em MOX 02 a 3,06 mg/L em ITA 01 e média de 2,05 mg/L na segunda campanha (Tabelas 5 e 6, Figura 23). Os valores médios de DBO foram mais elevados no reservatório de Xingó, com 2,65 mg/L, na primeira campanha e no reservatório de PAIV, com 2,45 mg/L na segunda, enquanto que os mais baixos foram registrados no reservatório de PAIV de 1,34 mg/L na primeira campanha e no reservatório de Delmiro Gouveia com 1,41 mg/L na segunda. Os valores mensurados de DBO para o período de junho/2021 estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é de 5,00 mg/L (Figura 22).

### **Carbono Orgânico Total (COT)**

A concentração de carbono orgânico total dentre as estações de amostragem variou entre 4,90 mg/L em MOPI 01 e 7,15 mg/L em SOB 19, SOB 24, PAIV 01 e XIN 01 na primeira

campanha e entre 5,23 mg/L em ITA 01, ITA 10 e MOX 02 e 6,55 mg/L em PA 02 e médias para ambas as campanhas de 5,82 mg/L e 5,61 mg/L, respectivamente (Tabelas 5 e 6, Figura 24). Ainda na figura 24, observa-se um equilíbrio entre as duas campanhas quanto às concentrações de carbono. Analisando os valores médios por ambiente, nos mostram que os menores valores ocorreram no reservatório de Moxotó na primeira campanha com 5,40 mg/L e no reservatório de Xingó na segunda com 5,43 mg/L, enquanto que o maior ocorreu nos reservatórios de Sobradinho e PAIV na primeira campanha e no reservatório de Delmiro Gouveia na segunda campanha, com 7,15 mg/L e 6,55 mg/L, respectivamente.

### **Sólidos totais e sedimentáveis**

A concentração de sólidos totais na água dentre as estações de amostragem teve um valor mínimo de 0,0006 g/L nas estações ITA 01, ITA 08 e BSF 02 e um valor máximo de 0,0030 g/L em XIN 04 e uma média para todas as estações de 0,0015 g/L na primeira campanha. Na segunda campanha apresentou um mínimo de 0,0005 g/L em ITA 01 e ITA 10 e um máximo de 0,0055 g/L em BSF 11, apresentando ainda uma média para todas as estações de 0,0019 g/L. Ao analisarmos as médias por ambiente, encontramos para a primeira campanha um valor mínimo de 0,0007 g/L para o reservatório de Sobradinho e 0,0007 g/L para o reservatório de PAIV na segunda campanha e valores máximos de 0,0024 g/L e de 0,0037 g/L para o reservatório de Delmiro Gouveia e para o trecho lótico inicial para primeira e segunda campanhas respectivamente (Tabelas 7 e 8 e Figura 25).

Quanto à fração orgânica, foi registrado na primeira campanha uma concentração mínima de 0,0004 g/L nas estações SOB 24, ITA 04 e ITA 8 e uma máxima de 0,0020 g/L em MOX 03 e uma média de 0,0010 g/L. Na segunda campanha registrou-se concentração de 0,0001 g/L em SOB 25 e uma máxima de 0,0033 g/L em SOB 29 e uma média de 0,0010 g/L para todas as estações. Quanto as médias por ambiente, a mais baixa ocorreu no reservatório de Itaparica na primeira campanha de 0,0005 g/L e a mais alta no reservatório de Delmiro Gouveia, com 0,0016 g/L, enquanto que na segunda campanha, a mais alta ocorreu no trecho lótico inicial, com 0,0017 g/L e a mais baixa no reservatório de Sobradinho, com 0,0005 g/L (Tabelas 7 e 8 e Figura 26). Quanto a fração inorgânica foi registrado valor nulo em XIN 10 e BSF 02 e um valor máximo de 0,0017 g/L em XIN 04 e BSF 16 e uma média para

todas as estações de 0,0005 g/L na primeira campanha, enquanto que na segunda campanha os valores de concentração nula ocorreram nas estações ITA 01, MOPI 09, PAIV 01 e XIN 10 e o valor máximo ocorreu na estação BSF 16 com 0,0034 g/L e um valor médio de 0,0009 g/L. Os valores médios por ambiente mostram que o reservatório de Sobradinho na primeira campanha apresentou o valor mais baixos com 0,0001 g/L e os valores mais elevados ocorreram nos reservatórios de Delmiro Gouveia e Xingó e no trecho lótico final, com 0,0008 g/L, enquanto que na segunda campanha o trecho lótico inicial apresentou média mais alta, com 0,0020 g/L e o reservatório de PAIV apresentou a mais baixa, com concentração nula (Tabelas 7 e 8 e Figura 27).

Os sólidos sedimentáveis não atingiram o limite de detecção do método (<0,1 mL/L) (Tabelas 7 e 8).

### **Perfil da Estação SOB 19**

Os dados relativos às variáveis ambientais de campo, monitoradas na estação SOB 19 Centro, Direita e Esquerda, do reservatório de Sobradinho, constam das Tabelas 9 a 14, referentes à 1ª e 2ª campanhas de junho/2021. As Figuras 28 a 31 apresentam os perfis verticais das variáveis das duas campanhas do mês.

Os valores de temperatura, condutividade elétrica, salinidade e STD foram iguais ou com pequenas oscilações nas três estações e nas profundidades durante as campanhas. Na primeira campanha, a temperatura oscilou entre 24,70 e 25,00 °C, com médias de 24,85, 24,83 e 24,82°C para as estações Centro, Direita e Esquerda, respectivamente, e uma média geral para as três estações de 24,83°C. A condutividade variou de 72,50 a 73,00 uS/cm, com médias de 72,81, 72,81 e 72,70 uS/cm para as estações Centro, Direita e Esquerda, respectivamente, e média geral para as três estações de 72,77 uS/cm. A salinidade ficou constante em 0,03 e os sólidos totais dissolvidos também ficou estável em 47,45 mg/L, salvo em Sob 19 D fundo que houve uma oscilação e foi mensurado 48,10mg/L. O oxigênio dissolvido teve médias variando em 7,52, 7,59 e 7,45 mg/L para SOB 19C, SOB 19D e SOB 19E, respectivamente, variando de 5,90 mg/L e 71,30 % a 7,89 mg/L e 95,60 % e uma média geral de 7,51 mg/L, enquanto que o pH oscilou entre 8,03 a 8,50, com médias por estação de 8,15, 8,05 e 8,34 para SOB 19C, SOB 19D e SOB 19E respectivamente. Na segunda campanha, a temperatura oscilou entre 24,70 e 24,80 °C, com médias de 24,78, 24,70 e



24,80°C nas três estações respectivamente e uma média geral 24,76°C. A condutividade variou de 72,60 a 74,70 uS/cm, com médias de 72,67, 72,70 e 72,67 uS/cm para as estações Centro, Direita e Esquerda, respectivamente, e média geral para as três estações de 72,68 uS/cm. A salinidade ficou constante em 0,03 e os sólidos totais dissolvidos também ficou estável em 47,45 mg/L, salvo para a estação SOB 19 D fundo, onde foi mensurado uma concentração de 47,90 mg/L. O oxigênio dissolvido teve médias variando em 7,66, 7,51 e 7,50 mg/L para SOB 19C, SOB 19D e SOB 19E, respectivamente, variando de 6,16 mg/L e 71,40 % a 7,96 mg/L e 95,80 % e uma média geral de 7,56 mg/L, enquanto que o pH oscilou entre 7,85 a 8,34, com médias por estação de 7,96, 7,88 e 8,17 para SOB 19C, SOB 19D e SOB 19E respectivamente. Os dados obtidos durante o período de monitoramento apontam características de um ambiente homogêneo, ou seja, com mistura completa da coluna da água nas estações.

**Tabela 9** – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Centro no reservatório de Sobradinho, durante a 1ª campanha de junho/2021.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Sup	25,00	8,17	73,00	7,81	94,30	0,03	47,45
1	25,00	8,17	73,00	7,80	94,20	0,03	47,45
2	25,00	8,17	73,00	7,78	94,30	0,03	47,45
3	25,00	8,17	73,00	7,79	94,40	0,03	47,45
4	24,90	8,17	73,00	7,78	94,10	0,03	47,45
5	24,90	8,17	73,00	7,65	92,50	0,03	47,45
6	24,90	8,17	72,90	7,56	91,40	0,03	47,45
7	24,90	8,17	72,90	7,60	91,90	0,03	47,45
8	24,80	8,17	72,80	7,64	91,50	0,03	47,45
9	24,80	8,17	72,80	7,65	91,60	0,03	47,45
10	24,80	8,15	72,80	7,66	92,40	0,03	47,45
11	24,80	8,15	72,80	7,60	91,70	0,03	47,45
12	24,80	8,15	72,70	7,50	90,40	0,03	47,45
13	24,80	8,15	72,70	7,42	89,40	0,03	47,45
14	24,80	8,15	72,70	7,34	88,50	0,03	47,45
15	24,80	8,14	72,70	7,34	88,40	0,03	47,45
16	24,80	8,13	72,70	7,32	88,80	0,03	47,45
17	24,80	8,13	72,70	7,25	87,90	0,03	47,45
18	24,80	8,14	72,70	7,16	86,30	0,03	47,45
19	24,80	8,12	72,70	7,27	87,60	0,03	47,45
20	24,80	8,11	72,70	7,37	89,20	0,03	47,45
21	24,80	8,11	72,70	7,37	89,20	0,03	47,45
22	24,80	8,11	72,70	7,37	89,20	0,03	47,45
23	24,80	8,09	72,80	7,54	91,30	0,03	47,45

**Tabela 10**– Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Direita no reservatório de Sobradinho, durante a 1ª campanha de junho/2021.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	25,00	8,05	73,00	7,89	95,60	0,03	47,45
1	25,00	8,05	73,00	7,85	95,10	0,03	47,45
2	25,00	8,05	73,00	7,81	94,70	0,03	47,45
3	25,00	8,05	73,00	7,79	94,50	0,03	47,45
4	24,90	8,03	72,90	7,67	92,80	0,03	47,45
5	24,90	8,04	72,90	7,67	92,80	0,03	47,45
6	24,80	8,06	72,80	7,66	92,30	0,03	47,45
7	24,80	8,05	72,70	7,65	92,20	0,03	47,45
8	24,80	8,04	72,70	7,65	92,20	0,03	47,45
9	24,80	8,04	72,70	7,56	91,20	0,03	47,45
10	24,80	8,06	72,80	7,51	90,70	0,03	47,45
11	24,80	8,06	72,80	7,60	91,80	0,03	47,45
12	24,80	8,06	72,70	7,76	93,50	0,03	47,45
13	24,80	8,06	72,80	7,80	94,00	0,03	47,45
14	24,80	8,05	72,80	7,81	94,10	0,03	47,45
15	24,80	8,05	72,80	7,65	92,20	0,03	47,45
16	24,80	8,04	72,80	7,59	91,40	0,03	47,45
17	24,80	8,04	72,80	7,52	90,60	0,03	47,45
18	24,70	8,05	72,70	7,45	90,10	0,03	47,45
19	24,70	8,05	72,80	7,50	90,70	0,03	47,45
20	24,70	8,06	72,50	5,90	71,30	0,03	48,10

**Tabela 11** – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Esquerda no reservatório de Sobradinho, durante a 1ª campanha de junho/2021.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	24,90	8,50	72,90	7,73	93,70	0,03	47,45
1	24,90	8,47	72,90	7,73	93,60	0,03	47,45
2	24,90	8,44	72,80	7,73	93,40	0,03	47,45
3	24,90	8,44	72,80	7,60	91,80	0,03	47,45
4	24,90	8,43	72,80	7,52	90,90	0,03	47,45
5	24,90	8,42	72,80	7,50	90,70	0,03	47,45
6	24,90	8,42	72,80	7,47	90,50	0,03	47,45
7	24,90	8,41	72,80	7,47	90,50	0,03	47,45
8	24,80	8,41	72,70	7,49	90,30	0,03	47,45
9	24,80	8,38	72,70	7,55	91,20	0,03	47,45
10	24,80	8,37	72,70	7,62	92,20	0,03	47,45
11	24,80	8,35	72,70	7,56	91,40	0,03	47,45
12	24,80	8,34	72,70	7,54	90,60	0,03	47,45
13	24,80	8,34	72,70	7,52	90,50	0,03	47,45
14	24,80	8,34	72,70	7,50	90,60	0,03	47,45
15	24,80	8,34	72,70	7,35	88,80	0,03	47,45
16	24,80	8,30	72,70	7,12	86,10	0,03	47,45
17	24,80	8,31	72,70	7,38	89,00	0,03	47,45
18	24,80	8,31	72,70	7,44	89,20	0,03	47,45
19	24,80	8,28	72,70	7,40	89,10	0,03	47,45
20	24,80	8,26	72,60	7,31	88,10	0,03	47,45
21	24,80	8,26	72,60	7,31	88,10	0,03	47,45
22	24,80	8,26	72,60	7,31	88,10	0,03	47,45
23	24,80	8,26	72,60	7,31	88,10	0,03	47,45
24	24,80	8,26	72,60	7,31	88,10	0,03	47,45
25	24,80	8,26	72,60	7,31	88,10	0,03	47,45
26	24,80	8,26	72,60	7,31	88,10	0,03	47,45
27	24,80	8,26	72,60	7,31	88,10	0,03	47,45
28	24,80	8,26	72,60	7,31	88,10	0,03	47,45
29	24,70	8,22	72,60	7,61	91,10	0,03	47,45

**Tabela 12** – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Centro no reservatório de Sobradinho, durante a 2ª campanha de junho/2021.

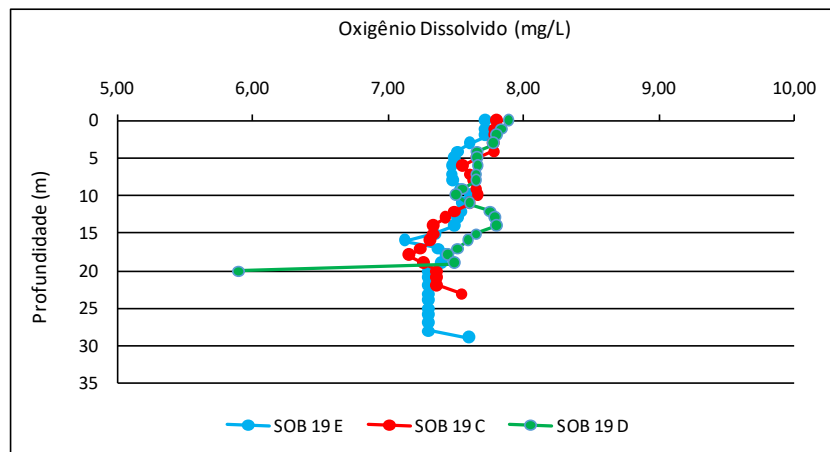
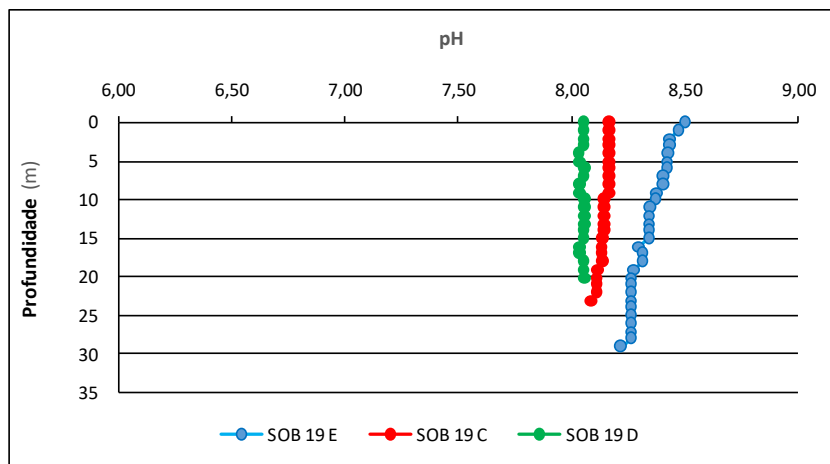
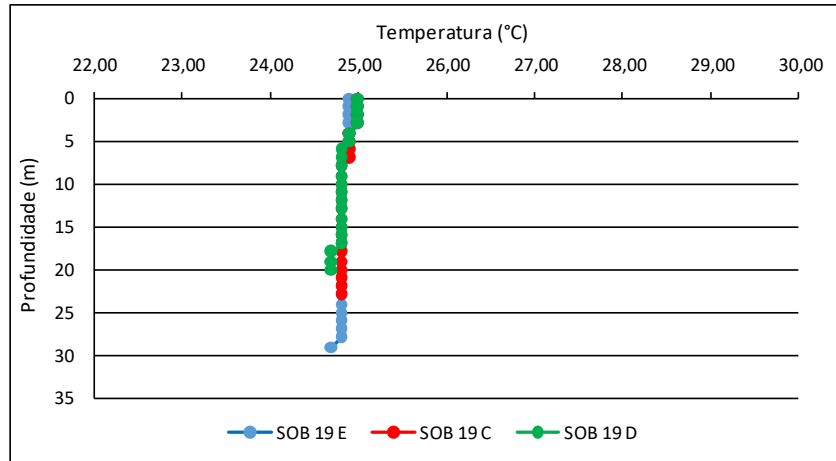
Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	24,80	7,95	72,70	7,90	95,40	0,03	47,45
1	24,80	7,97	72,70	7,91	95,40	0,03	47,45
2	24,80	7,98	72,70	7,91	95,40	0,03	47,45
3	24,80	7,98	72,70	7,85	94,70	0,03	47,45
4	24,80	7,97	72,70	7,75	93,40	0,03	47,45
5	24,80	7,96	72,70	7,76	93,60	0,03	47,45
6	24,80	7,96	72,70	7,78	93,90	0,03	47,45
7	24,80	7,97	72,70	7,75	93,40	0,03	47,45
8	24,80	7,98	72,70	7,73	92,80	0,03	47,45
9	24,80	7,98	72,70	7,72	92,50	0,03	47,45
10	24,80	7,97	72,70	7,71	93,20	0,03	47,45
11	24,80	7,97	72,70	7,72	92,50	0,03	47,45
12	24,80	7,96	72,70	7,60	91,60	0,03	47,45
13	24,80	7,95	72,70	7,62	91,80	0,03	47,45
14	24,80	7,95	72,70	7,63	91,80	0,03	47,45
15	24,80	7,95	72,70	7,60	91,60	0,03	47,45
16	24,80	7,95	72,60	7,56	90,90	0,03	47,45
17	24,80	7,95	72,60	7,54	90,70	0,03	47,45
18	24,70	7,96	72,60	7,52	89,90	0,03	47,45
19	24,70	7,96	72,60	7,52	89,90	0,03	47,45
20	24,70	7,95	72,60	7,42	89,30	0,03	47,45
21	24,70	7,95	72,60	7,42	89,30	0,03	47,45
22	24,70	7,95	72,60	7,42	89,30	0,03	47,45
23	24,70	7,92	72,60	7,43	89,50	0,03	47,45

**Tabela 13** – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Direita no reservatório de Sobradinho, durante a 2ª campanha de junho/2021.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	24,70	7,85	72,60	7,96	95,80	0,03	47,45
1	24,70	7,87	72,60	7,90	95,00	0,03	47,45
2	24,70	7,88	72,60	7,81	94,10	0,03	47,45
3	24,70	7,88	72,60	7,75	93,40	0,03	47,45
4	24,70	7,89	72,60	7,68	93,10	0,03	47,45
5	24,70	7,89	72,60	7,70	93,20	0,03	47,45
6	24,70	7,88	72,60	7,75	93,20	0,03	47,45
7	24,70	7,89	72,60	7,65	92,00	0,03	47,45
8	24,70	7,90	72,60	7,54	90,60	0,03	47,45
9	24,70	7,90	72,60	7,54	90,60	0,03	47,45
10	24,70	7,89	72,60	7,53	91,30	0,03	47,45
11	24,70	7,89	72,60	7,53	91,30	0,03	47,45
12	24,70	7,89	72,60	7,55	91,10	0,03	47,45
13	24,70	7,89	72,60	7,50	90,40	0,03	47,45
14	24,70	7,88	72,60	7,49	90,20	0,03	47,45
15	24,70	7,88	72,60	7,49	90,20	0,03	47,45
16	24,70	7,88	72,60	7,48	90,10	0,03	47,45
17	24,70	7,88	72,60	7,42	89,40	0,03	47,45
18	24,70	7,89	72,60	7,36	89,10	0,03	47,45
19	24,70	7,89	72,60	7,00	84,80	0,03	47,45
20	24,70	7,87	74,70	6,16	71,40	0,03	49,40

**Tabela 14** – Valores de temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio (OD), salinidade e sólidos totais dissolvidos (STD), do perfil da coluna da água da estação de monitoramento SOB 19 Esquerda no reservatório de Sobradinho, durante a 2ª campanha de junho/2021.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	24,80	8,34	72,70	7,74	93,40	0,03	47,45
1	24,80	8,32	72,70	7,76	93,60	0,03	47,45
2	24,80	8,30	72,70	7,78	94,40	0,03	47,45
3	24,80	8,29	72,70	7,74	93,40	0,03	47,45
4	24,80	8,27	72,70	7,68	93,10	0,03	47,45
5	24,80	8,26	72,70	7,63	92,40	0,03	47,45
6	24,80	8,25	72,70	7,58	91,00	0,03	47,45
7	24,80	8,23	72,70	7,55	90,80	0,03	47,45
8	24,80	8,21	72,70	7,51	90,60	0,03	47,45
9	24,80	8,21	72,70	7,50	90,40	0,03	47,45
10	24,80	8,20	72,70	7,50	90,40	0,03	47,45
11	24,80	8,18	72,70	7,50	90,40	0,03	47,45
12	24,80	8,16	72,70	7,48	89,70	0,03	47,45
13	24,80	8,15	72,70	7,43	89,10	0,03	47,45
14	24,80	8,14	72,70	7,38	89,00	0,03	47,45
15	24,80	8,13	72,70	7,36	88,80	0,03	47,45
16	24,80	8,12	72,70	7,35	88,80	0,03	47,45
17	24,80	8,11	72,70	7,50	90,30	0,03	47,45
18	24,80	8,10	72,70	7,62	91,90	0,03	47,45
19	24,80	8,08	72,70	7,55	90,80	0,03	47,45
20	24,80	8,09	72,60	7,36	88,50	0,03	47,45
21	24,80	8,09	72,60	7,36	88,50	0,03	47,45
22	24,80	8,09	72,60	7,36	88,50	0,03	47,45
23	24,80	8,09	72,60	7,36	88,50	0,03	47,45
24	24,80	8,09	72,60	7,36	88,50	0,03	47,45
25	24,80	8,09	72,60	7,36	88,50	0,03	47,45
26	24,80	8,09	72,60	7,36	88,50	0,03	47,45
27	24,80	8,09	72,60	7,36	88,50	0,03	47,45
28	24,70	8,06	72,60	7,51	90,60	0,03	47,45



**Figura 28** – Perfis verticais da temperatura, pH e concentração de oxigênio dissolvido da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 1ª. campanha de monitoramento de junho/2021.

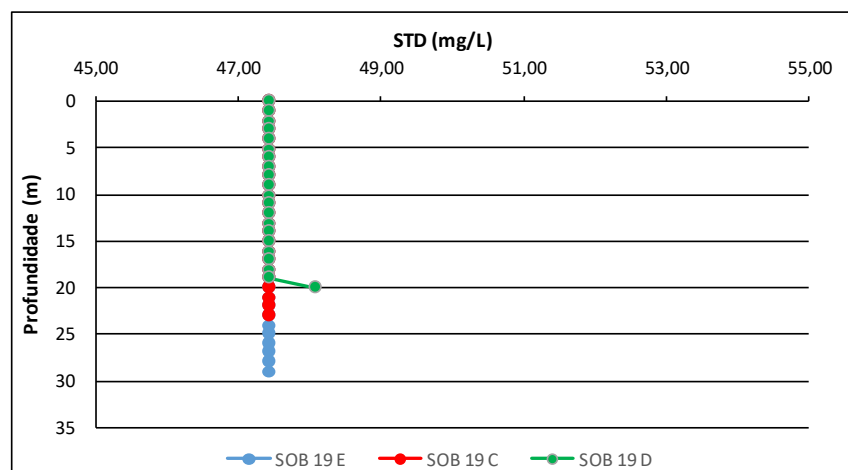
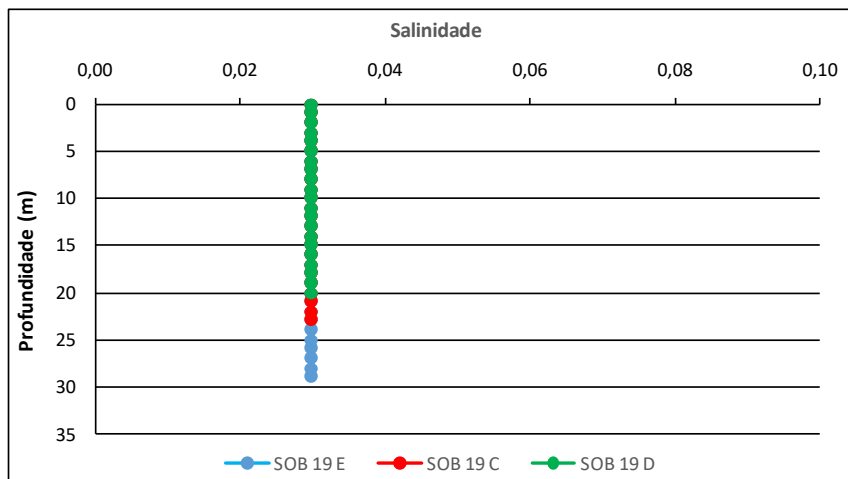
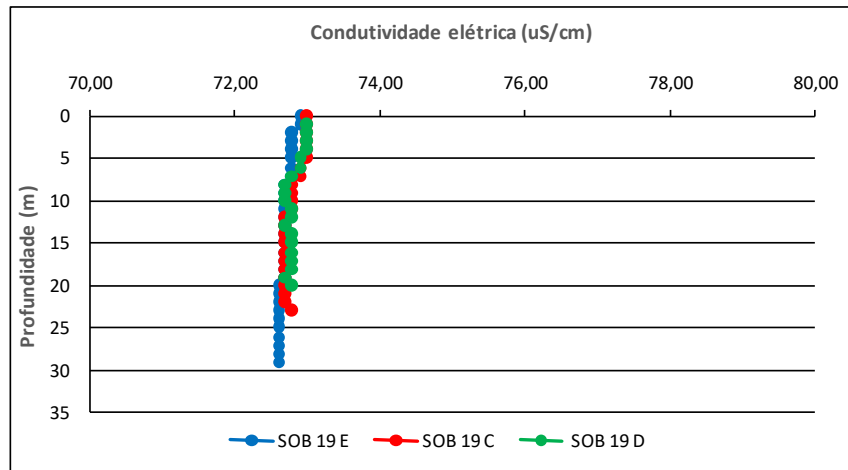


Figura 29 – Perfis verticais da condutividade, salinidade e dos sólidos totais dissolvidos (STD) da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 1ª. campanha de monitoramento de junho/2021.

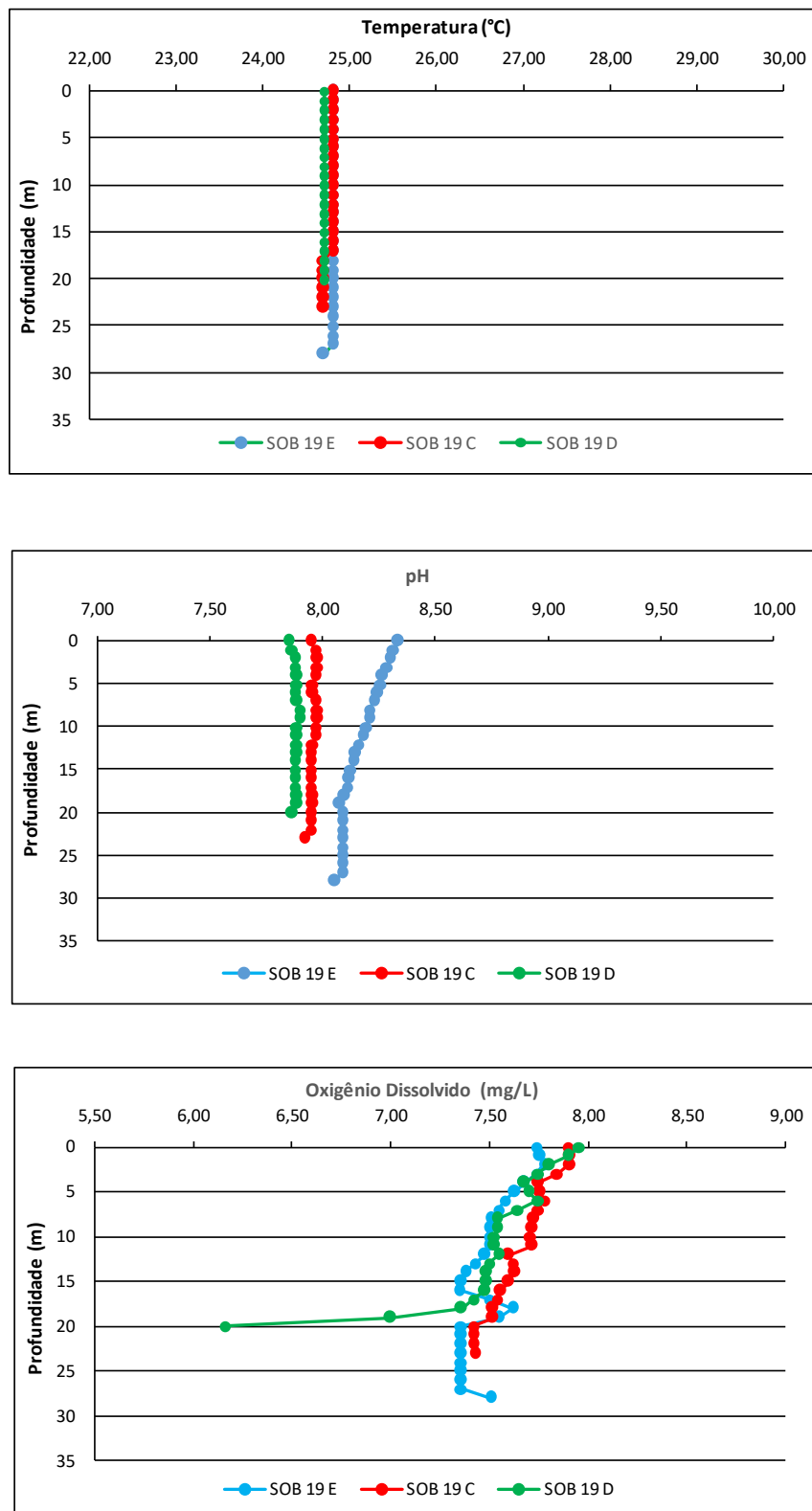


Figura 30 – Perfis verticais da temperatura, pH e concentração de oxigênio dissolvido da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 2ª. campanha de monitoramento de junho/2021.



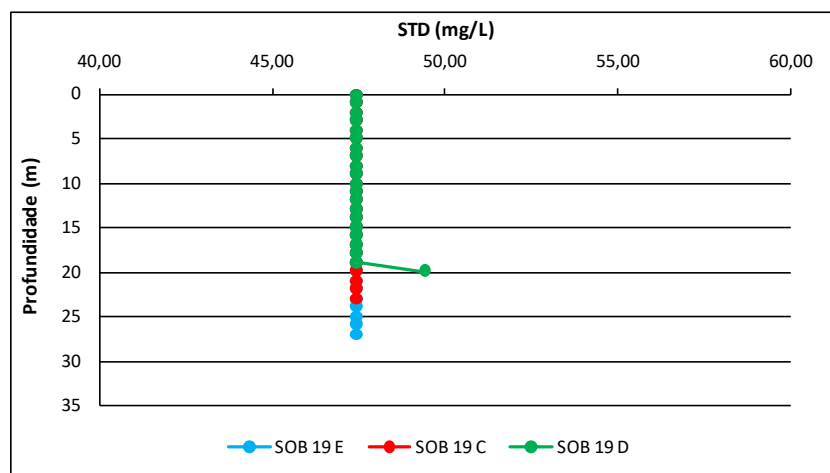
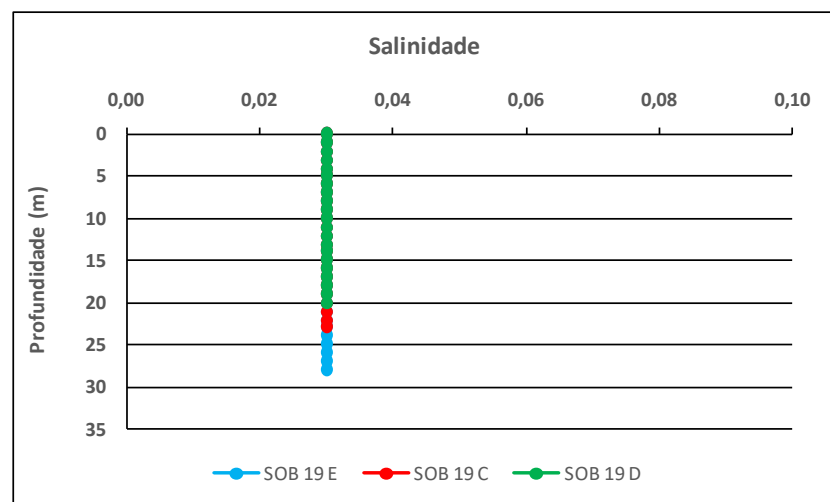
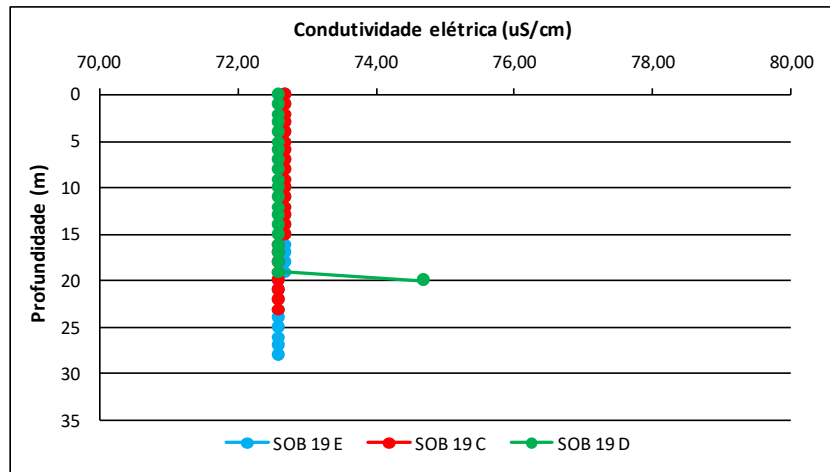


Figura 31 – Perfis verticais da condutividade elétrica, salinidade e dos sólidos totais dissolvidos (STD) da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 2ª. campanha de monitoramento de junho/2021.

#### 4. MONITORAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

##### Introdução

Os reservatórios são a principal fonte de água para a região semiárida brasileira (BOUVY et al., 2000). Esta região é caracterizada por apresentar precipitação inferior a 800 mm, elevada evaporação e risco de seca maior que 60% (BRASIL, 2005). Estes fatores contribuem para a redução do volume dos reservatórios e falta d'água em toda a região (BRASIL, 2004; GARFÌ et al., 2011). Além disso, fenômenos climáticos, como *El niño* e *La niña*, criam um cenário de irregularidade pluviométrica, com anos extremamente secos e anos chuvosos (SUASSUNA, 2005).

No semiárido brasileiro encontra-se um dos principais rios da América Latina, o Rio São Francisco, com uma extensão de 2.800 km e vazão média de 2.700 m<sup>3</sup>/s (BRASIL, 2004). Este rio atravessa os estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe (GODINHO; GODINHO, 2003). Com a transposição do Rio São Francisco, é esperado que haja uma significativa mudança socioeconômica no Nordeste do Brasil, devido a garantia de oferta de água para diversos estados, mudando a realidade de seca na região e fornecendo água para abastecimento humano, irrigação, dessedentação de animais e criação de peixes e camarão (BRASIL, 2004; SILVA et al., 2017).

Apesar dos benefícios relacionados à segurança hídrica, a transposição também pode causar diversos impactos nas bacias receptoras. Com destaque para as mudanças na composição de espécies dos rios e reservatórios, invasão de espécies exóticas de peixes (COSTA et al., 2017), moluscos bivalves (BARBOSA et al., 2016), macrófitas aquáticas (HENRY-SILVA et al., 2010) e microalgas (OLIVEIRA; MOURA; CORDEIRO-ARAÚJO, 2011). Com isso, o levantamento da diversidade e estrutura das comunidades aquáticas é essencial para o melhor gerenciamento dos reservatórios.

Uma das características do Rio São Francisco é a expressiva presença de reservatórios de hidrelétricas que, apesar dos benefícios para a produção de energia, podem alterar o fluxo dos rios, migração de espécies e contribuir para a emissão de gases do efeito estufa. Portanto, é considerada uma ameaça emergente para a biodiversidade aquática (REID et al., 2019). Nesse sentido, a construção de hidrelétricas é o principal fator que reduz o potencial

migratório de espécies de peixes em rios brasileiros (PELICICE; POMPEU; AGOSTINHO, 2015), além de causar extinções de espécies nativas (REID et al., 2019). Com isso, faz-se necessário o monitoramento da biodiversidade destes ambientes para antecipar problemas relacionados à redução da diversidade biológica e o surgimento de espécies invasoras.

Outro problema relacionado com o manejo dos reservatórios do semiárido é a ocorrência e proliferação de cianobactérias potencialmente tóxicas. Devido às altas temperaturas e elevadas concentrações de nutrientes, as florações são mais frequentes nesta região (BITTENCOURT-OLIVEIRA et al., 2014; AMORIM; DANTAS; MOURA, 2020; AMORIM; MOURA, 2021). Nestas florações, podem estar presentes linhagens produtoras de cianotoxinas, como microcistinas, saxitoxinas e cilindrospermopsinas (PAERL; OTTEN, 2013), as quais podem causar sérios problemas de saúde pública, incluindo irritação e morte de quem entra em contato (CARMICHAEL; BOYER, 2016).

O semiárido brasileiro vem experienciando frequentes episódios de florações de cianobactérias tóxicas por um longo período. O primeiro registro de intoxicação na região foi em 1988 no Reservatório de Itaparica, Rio São Francisco, no qual foram registrados mais de 2.000 casos de gastroenterites com 88 mortes, as quais estiveram relacionados com florações de *Anabaena* e *Microcystis* no reservatório (TEIXEIRA et al., 1993). Anos mais tarde, em uma clínica de hemodiálise em Caruaru, 76 pacientes morreram após contato com água contaminada com microcistinas, o caso ficou conhecido como a “Tragédia de Caruaru” (CARMICHAEL et al., 2001).

Após estes casos, tem sido frequente o número de estudos reportando a dominância de cianobactérias em ecossistemas aquáticos do Nordeste, com registro de diversas cianotoxinas (MOURA; ARAGÃO-TAVARES; AMORIM, 2018). Com isso, o Brasil se tornou o primeiro país a adotar legislação específica para estabelecer limites máximos toleráveis de cianotoxinas em água para consumo humano, sendo  $1,0 \mu\text{g.L}^{-1}$  para microcistinas e cilindrospermopsina e  $3,0 \mu\text{g.L}^{-1}$  para saxitoxinas, além de recomendar a análise de anatoxina-a(s), quando espécies potencialmente produtoras forem detectadas (BRASIL, 2011).

Com base nisso, o monitoramento do fitoplâncton em reservatórios de abastecimento ou de hidrelétricas se destaca como uma importante ferramenta que auxilia

no manejo da biodiversidade. O conhecimento da diversidade fitoplanctônica é útil para antecipar problemas relacionados às florações algais ou o desenvolvimento de espécies invasoras, como cianobactérias e o dinoflagelado *Ceratium* spp., auxiliando no gerenciamento destes ecossistemas.

### **Metodologia**

As amostras foram coletadas em 26 estações limnológicas, com duas coletas quinzenais no mês de junho de 2021, diretamente da subsuperfície da água. Em campo, as amostras foram fixadas com solução de lugol acético a 1% para posteriores análises qualitativas e quantitativas.

Os táxons foram identificados a partir de observações das características morfológicas dos organismos com uso de bibliografia específica, tais como: Prescott e Vinyard (1982) para as clorófitas, John *et al.* (2002) para as euglenófitas e outros fitoflagelados, Ettl (1978) para as xantofíceas, Komárek e Cronberg (2001), Komárek e Anagnostidis (2005) e Komarek (2013) para cianobactérias, Popovsky e Pfiester (1990) para os dinoflagelados, Krammer e Lange-Bertalot (1991b) e Krammer e Lange-Bertalot (1991a) para as diatomáceas, além de trabalhos recentes dos diferentes grupos fitoplanctônicos. Lâminas permanentes foram preparadas segundo Carr *et al.* (1986) para identificação das diatomáceas.

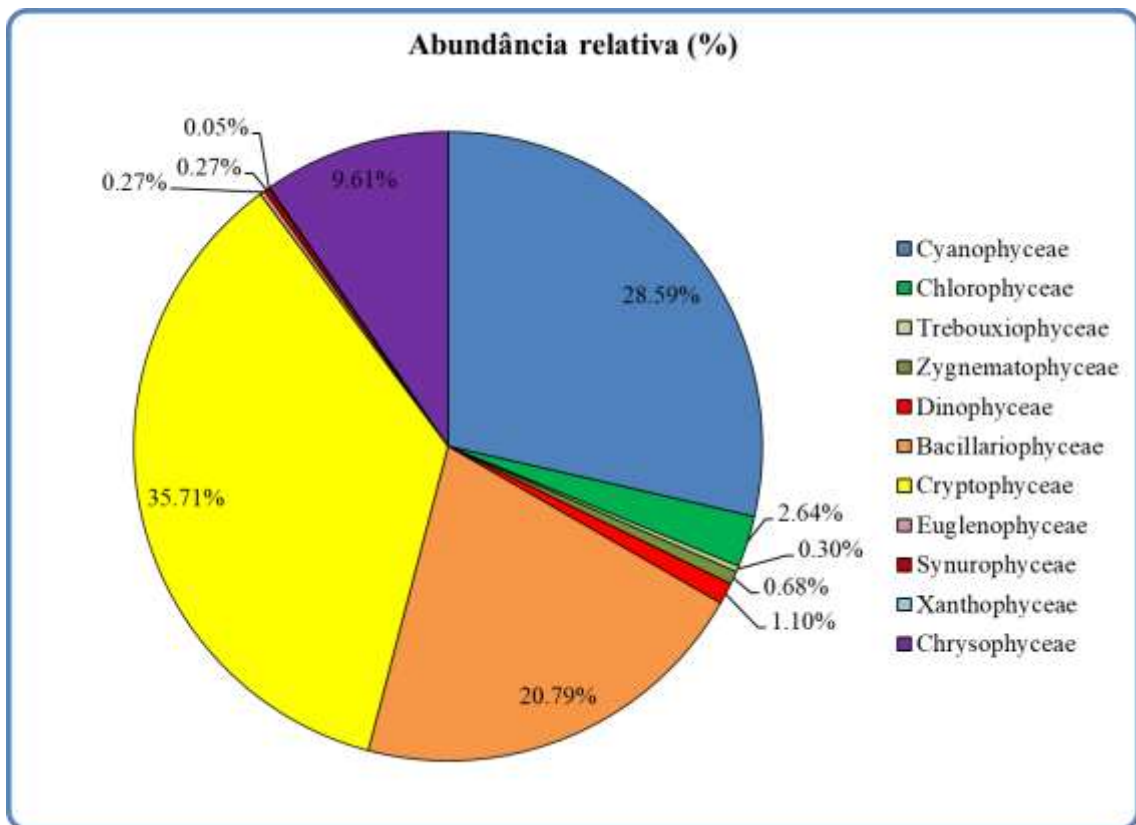
A quantificação das algas foi realizada utilizando microscópio invertido triocular XDS-1B (400×), de acordo com Utermöhl (1958). O tempo de sedimentação da amostra foi de acordo com Lund *et al.* (1958) e a contagem foi realizada em transectos e o limite de contagem estabelecido pela curva de rarefação de espécies. Os resultados das análises estão expressos em abundância relativa, riqueza de espécies e densidade dos principais grupos fitoplanctônicos.

### **4.1 RESULTADOS DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA**

Os resultados referentes às análises fitoplanctônicas constam das Figuras 32 a 37.

A comunidade fitoplanctônica inventariada nos reservatórios de Sobradinho, Xingó,

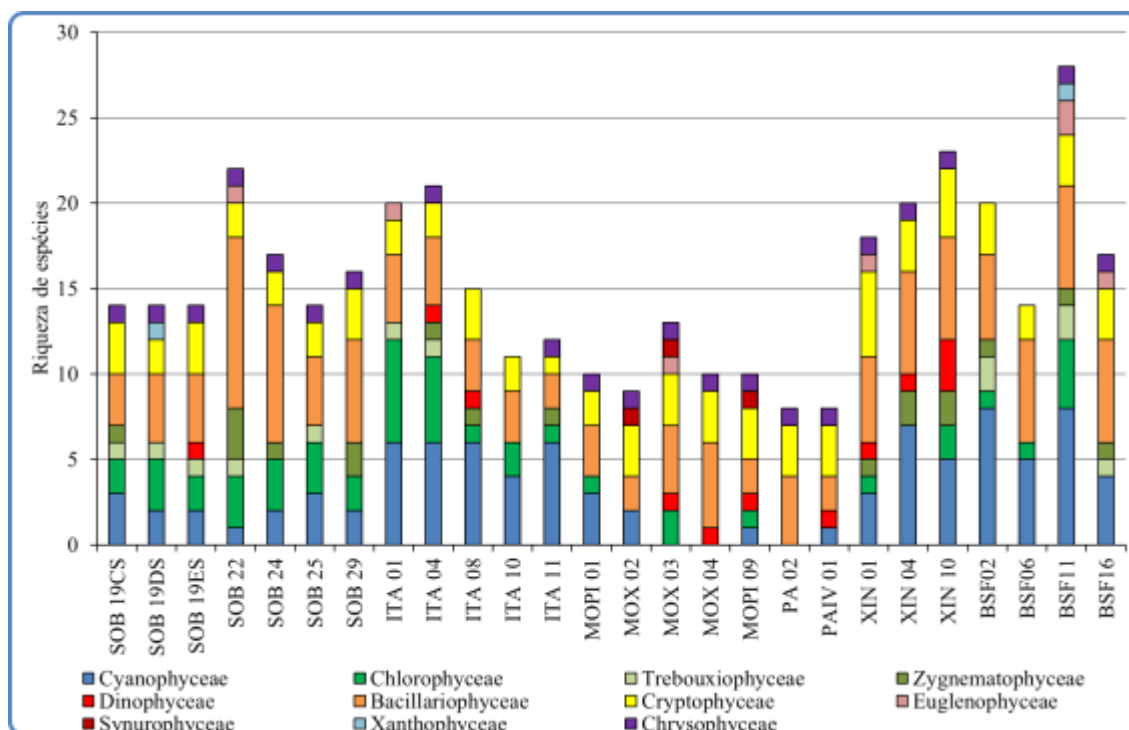
Paulo Afonso, Moxotó, Itaparica e Baixo São Francisco na 1ª campanha de monitoramento, realizada no período de 02 a 06 de junho de 2021, foi representada por 84 táxons, distribuídos em 7 Divisões: Chlorophyta (29), Bacillariophyta (20), Cyanobacteria (20), Cryptophyta (5), Dinophyta (4), Euglenophyta (3) e Chrysophyta (3) (ver Sinopse da 1ª Campanha). Nesta campanha, a classe do fitoplâncton com maior abundância relativa no total de amostras foi Cryptophyceae, representando 35,71% da comunidade fitoplanctônica total, seguida de Cyanophyceae (28,59%) e Bacillariophyceae (20,79%) (Figura 32).



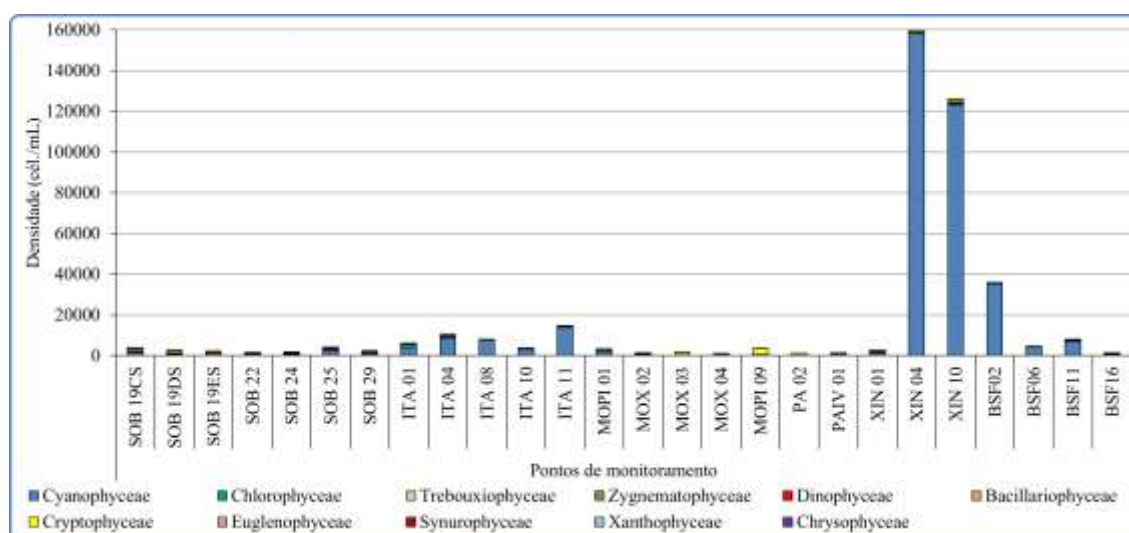
**Figura 32-** Abundância relativa por classe da comunidade fitoplanctônica registrada entre 02 e 06 de junho de 2021 (1ª Campanha).

Os pontos com os maiores valores de riqueza foram BSF11 com 28 espécies, XIN10 com 23 espécies, SOB22 com 22 espécies e ITA04 com 21 espécies (Figura 33). As maiores densidades totais ocorreram em XIN04, XIN10 e BSF02 com 159.643 cel/mL, 125.979 cel/mL e 35.797 cel/mL, respectivamente (Figura 34). Nos pontos XIN04, XIN10 e BSF02 ocorreram elevadas densidades da classe Cyanophyceae, representada principalmente por *Raphidiopsis raciborskii*, que contribuiu com 93, 94 e 93% da densidade total do fitoplâncton,

respectivamente. Todos os demais pontos, com exceção de ITA04 e ITA11, apresentaram densidades menores que 10.000 cel/mL. A Tabela 15 apresenta a composição específica e os valores de densidade da comunidade fitoplanctônica nas diferentes estações na 1ª campanha de junho/2021.



**Figura 33-** Riqueza fitoplanctônica por classe, registrada entre 02 e 06 de junho de 2021 (1ª Campanha).



**Figura 34-** Densidade fitoplanctônica por classe registrada entre 02 e 06 de junho de 2021 (1ª. Campanha).

Na primeira campanha foi registrada a presença das Cyanophyceae potencialmente tóxicas *Microcystis aeruginosa* (Sobradinho e Moxotó), *Microcystis protocystis* (Itaparica), *Microcystis panniformis* (Sobradinho e Xingó), *Anabaenopsis* sp. (Baixo São Francisco), *Dolichospermum* sp. (Sobradinho e Xingó), *Raphidiopsis raciborskii* (Moxotó, Xingó e Baixo São Francisco), *Anagnostidinema amphibium* (Itaparica, Xingó e Baixo São Francisco), *Planktothrix agardhii* (Baixo São Francisco), *Planktothrix isothrix* (Baixo São Francisco), *Merismopedia tenuissima* (Baixo São Francisco), *Synechocystis aquatilis* (Itaparica, Xingó e Baixo São Francisco), *Pseudanabaena catenata* (Itaparica e Baixo São Francisco) e *Pseudanabaena mucicola* (Itaparica) (ver Sinopse da 1ª Campanha).

**Sinopse da composição algal ao longo do trecho monitorado na primeira campanha de junho/2021. Espécies em negrito são potencialmente tóxicas.**

**Primeira campanha – Junho de 2021**

CYANOBACTERIA

Cyanophyceae

Chroococcales

Chroococcaceae

*Chroococcus minutus* (Keissler) Lemmermann

*Dactylococcopsis* sp.\*

Microcystaceae

***Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing**

***Microcystis panniformis* Komárek, Komárková-Legnerová, Sant'Anna, M.T.P.Azevedo, & P.A.C.Senna**

***Microcystis protocystis* W.B.Crow**

Nostocales

Aphanizomenonaceae

***Anabaenopsis* sp.**

***Dolichospermum* sp.\*\***

***Raphidiopsis raciborskii* (Woloszynska) Aguilera, Berrendero Gómez, Kastovsky, Echenique & Salerno**

Oscillatoriales

Coleofasciculaceae

***Anagnostidinema amphibium* (C.Agardh ex Gomont) Strunecký, Bohunická, J.R.Johansen & J.Komárek**

Microcoleaceae

***Planktothrix agardhii* (Gomont) Anagnostidis & Komárek**

***Planktothrix isothrix* (Skuja) Komárek & Komárková**

Spirulinales

- Spirulinaceae  
*Spirulina* sp.
- Synechococcales  
Leptolyngbyaceae  
*Planktolyngbya limnetica* (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg
- Merismopediaceae  
*Aphanocapsa delicatissima* West & G.S.West  
*Aphanocapsa elachista* West & G. S. West  
*Limnococcus limneticus* (Lemmermann) Komárková, Jezberová, O.Komárek & Zapomelová  
***Merismopedia tenuissima* Lemmermann**  
***Synechocystis aquatilis* Sauvageau**
- Pseudanabaenaceae  
***Pseudanabaena catenata* Lauterborn**  
***Pseudanabaena mucicola* (Naumann & Huber-Pestalozzi) Schwabe**
- CHLOROPHYTA
- Chlorophyceae  
Chlamydomonadales  
Volvocaceae  
*Eudorina* sp.  
*Volvox* sp.
- Sphaeropleales  
Hidrodictyaceae  
*Monactinus simplex* (Meyen) Corda  
*Tetraëdron minimum* (A. Braun) Hansgirg
- Radiococcaceae  
*Coenococcus planctonicus* Korshikov
- Scenedesmaceae  
*Coelastrum indicum* W.B.Turner  
*Coelastrum microporum* Nägeli in A.Braun  
*Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg) Chodat  
*Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brébisson in Brébisson & Godey  
*Tetrademus lagerheimii* M.J.Wynne & Guiry
- Schizochlamydeaceae
- Selenastraceae  
*Kirchneriella irregularis* (G. M. Smith) Korshinov  
*Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindák  
*Monoraphidium contortum* (Thuret) Komárková-Legnerová in Fott  
*Monoraphidium griffithii* (Berkeley) Komárková-Legnerová
- Trebouxiophyceae  
Chlorellales  
Chlorellaceae  
*Chlorella vulgaris* Beijerinck  
*Micractinium pusillum* Fresenius  
*Mucidosphaerium pulchellum* (H.C.Wood) C.Bock, Proschold & Krienitz



- Oocystaceae
  - Crucigenia fenestrata* (Schmidle) Schmidle
  - Nephrocytium limneticum* (G.M.Smith) G.M.Smith
  - Oocystis borgei* J.W.Snow
  - Willea crucifera* (Wolle) D.M.John, M.J.Wynne & P.M.Tsarenko
- Zygnematophyceae
  - Desmidiales
    - Closteriaceae
      - Closterium arcuatum* Brébisson ex Ralfs
    - Desmidiaceae
      - Cosmarium* sp.1
      - Cosmarium* sp.2
      - Staurodesmus cuspidatus* (Brébisson) Teiling
      - Staurastrum leptocladum* Nordstedt
      - Staurastrum tetracerum* Ralfs ex Ralfs
  - Zygnematales
    - Zygnemataceae
      - Mougeotia* sp.
      - Spirogyra* sp.
- BACILLARIOPHYTA
  - Bacillariophyceae
    - Bacillariales
      - Bacillariaceae
        - Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann & J. C. Lewin
        - Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith
        - Nitzschia* sp.
    - Cocconeidales
      - Achnanthidiaceae
        - Achnanthidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki
      - Cocconeidaceae
        - Cocconeis placentula* Ehrenberg
      - Gomphonemataceae
        - Gomphonema augur* Ehrenberg
        - Gomphonema gracile* Ehrenberg
    - Cymbellales
      - Cymbellaceae
        - Cymbella* sp.
    - Eunotiales
      - Eunotiaceae
        - Eunotia pectinalis* (Kützing) Rabenhorst
    - Fragilariales
      - Fragilariaceae
        - Fragilaria capucina* Desmazières
        - Fragilaria crotonensis* Kitton
        - Synedra goulardii* Brébisson ex Cleve & Grunow

Licmophorales

Ulnariaceae

*Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère

Naviculales

Naviculaceae

*Navicula* sp.

Pinnulariaceae

*Pinnularia major* (Kützing) Rabenhorst

Stauroneidaceae

*Stauroneis* sp.

Rhopalodiales

Rhopalodiaceae

*Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson

Coccinodiscophyceae

Aulacoseirales

Aulacoseiraceae

*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen

Rhizosoleniales

Rhizosoleniaceae

*Urosolenia longiseta* (O.Zacharias) Edlund & Stoermer

Mediophyceae

Stephanodiscales

Stephanodiscaceae

*Cyclotella meneghiniana* Kützing

DINOPHYTA

Dinophyceae

Gymnodiniales

Gymnodiniaceae

*Gymnodinium* sp.

Gonyaulacales

Ceratiaceae

*Ceratium furcoides* (Levander) Langhans

Peridinales

Peridiniaceae

*Peridinium gatunense* Nygaard in Ostenfeld & Nygaard

*Peridinium* sp.

EUGLENOPHYTA

Euglenophyceae

Euglenales

Euglenaceae

*Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg

Phacaceae

*Phacus curvicauda* Svirenko

*Phacus* sp.

CRYPTOPHYTA

Cryptophyceae

Cryptomonadales

Cryptomonadaceae

*Cryptomonas brasiliensis* A.Castro, C.Bicudo & D.Bicudo

*Cryptomonas erosa* Ehrenberg

*Cryptomonas ovata* Ehrenberg

Hemiselmidaceae

*Chroomonas* sp.

Pyrenomonadales

Pyrenomonadaceae

*Plagioselmis lacustris* (Pascher & Ruttner) Javornicky

CHRYSOPHYTA

Chrysophyceae

Chromulinales

Chromulinaceae

*Ochromonas* sp.

Synurophyceae

Synurales

Mallomonadaceae

*Mallomonas caudata* Iwanoff [Ivanov]

Xanthophyceae

Mischococcales

Centrtractaceae

*Centrtractus belonophorus* (Schmidle) Lemmermann

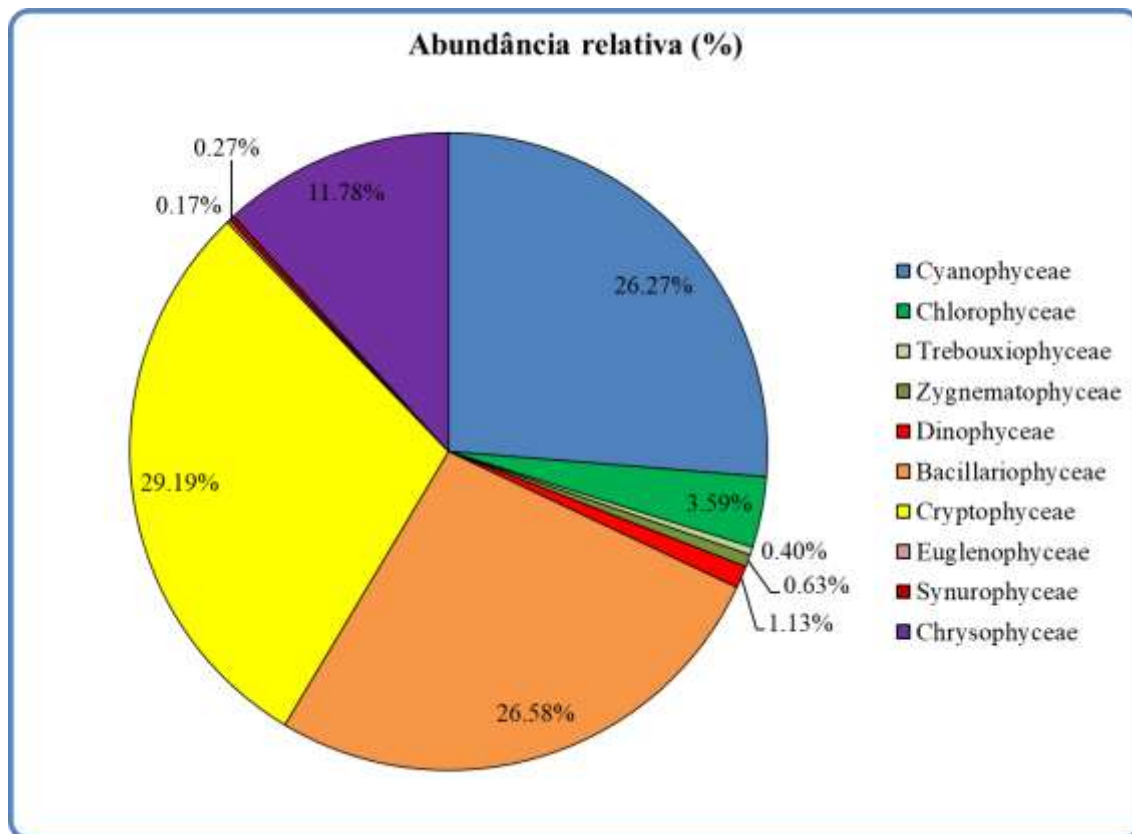
---

\**Dactylococcopsis* sp., que também apresentou biomassa elevada, não foi identificada a nível de espécie, pois tem uma ampla variação morfométrica e ainda é necessário um estudo mais amplo de sua morfologia.

\*\**Dolichospermum* sp. não foi identificada a nível de espécie, pois os espécimes registrados não possuíam heterócitos e acinetos, que são necessários para a identificação a nível específico.

Na 2ª Campanha de monitoramento realizada no período de 07 a 11 de junho de 2021, nos reservatórios de Sobradinho, Xingó, Paulo Afonso, Moxotó, Itaparica e Baixo São Francisco, a comunidade fitoplanctônica foi representada por 76 táxons distribuídos em 7 Divisões: Chlorophyta (26), Cyanobacteria (20), Bacillariophyta (16), Cryptophyta (5), Dinophyta (4), Euglenophyta (3) e Chrysophyta (2) (ver Sinopse da 2ª Campanha). O grupo com maior abundância relativa nesta campanha foi a classe Cryptophyceae, representando 29,19% da comunidade fitoplanctônica total, seguida de Bacillariophyceae (26,58%) e Cyanophyceae (26,27%) (Figura 35). A Tabela 16 apresenta a composição específica e os valores de densidade da comunidade fitoplanctônica nas diferentes estações na 2a.

campanha de junho/2021.



**Figura 35-** Abundância relativa por classe da comunidade fitoplanctônica registrada entre 07 e 11 de junho de 2021 (2ª Campanha).

Os pontos com maiores valores de riqueza foram ITA04, XIN04 e BSF02 com 20 espécies cada, seguidos por SOB22, ITA01, ITA11 e BSF16 com 19 espécies cada (Figura 36). As maiores densidades foram verificadas em Xingó (XIN10 e XIN04), seguido de Baixo São Francisco (BSF02). Em XIN10, a densidade total foi de 77.368 cel/mL, em XIN04 foi de 48.757 cel/mL, enquanto em BSF02 a densidade foi de 21.177 cel/mL (Figura 37). Nos pontos XIN10, XIN04 e BSF02 ocorreram elevadas densidades da classe Cyanophyceae, representada principalmente por *Raphidiopsis raciborskii*, que contribuiu com 93, 93 e 93% da densidade total do fitoplâncton, respectivamente. Todos os demais pontos, com exceção de ITA08 e ITA11, apresentaram densidades menores que 10.000 cel/mL.

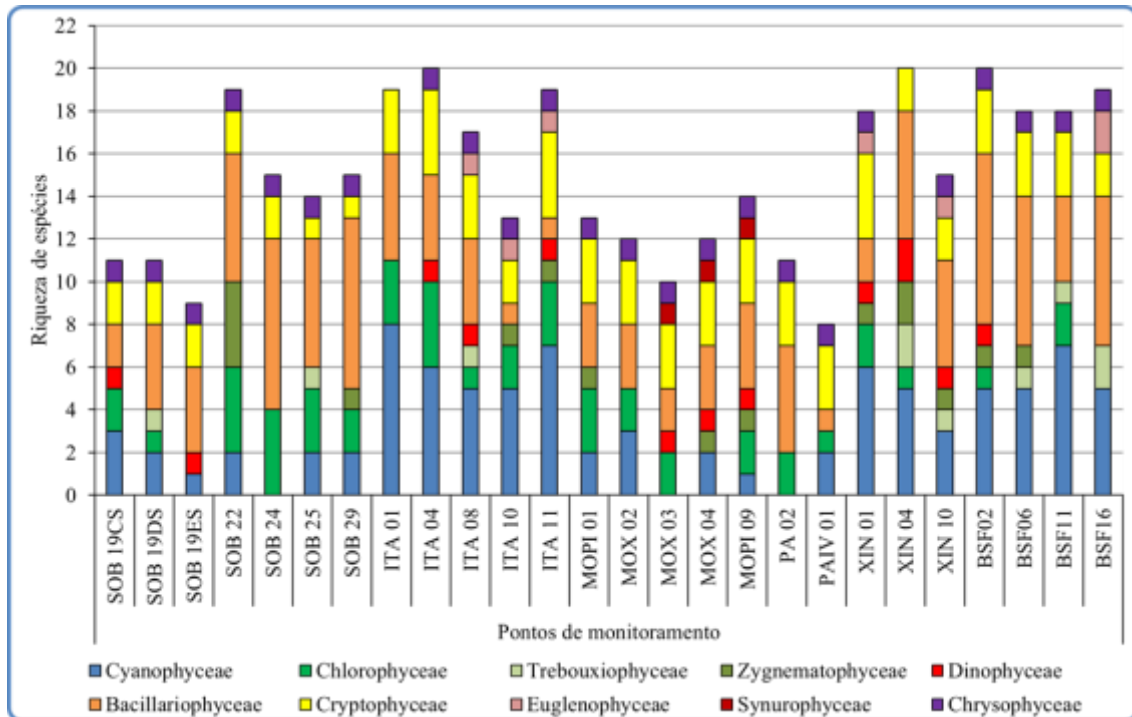


Figura 36- Riqueza fitoplanctônica por classe registrada entre 07 e 11 de junho de 2021 (2ª. Campanha).

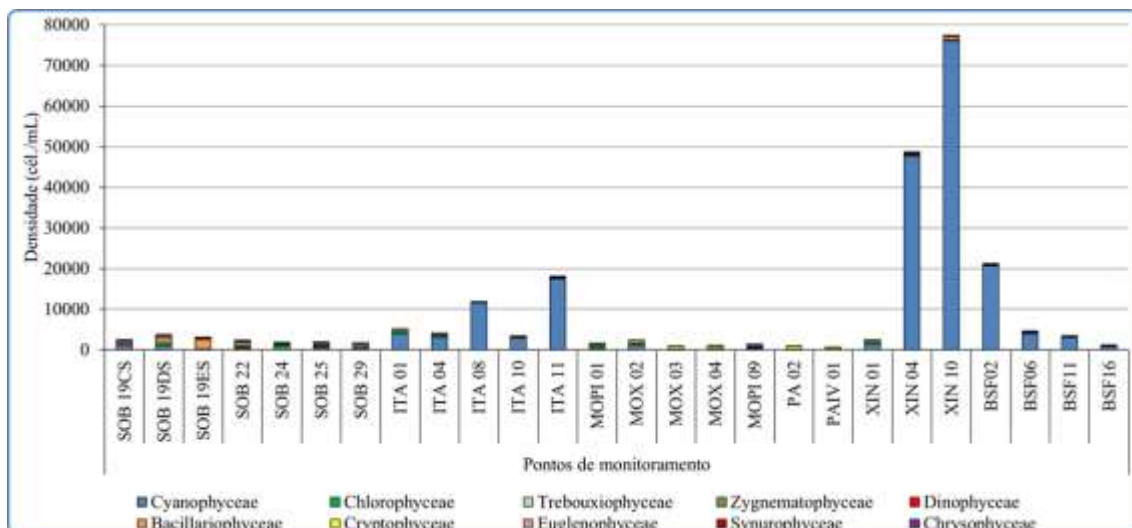


Figura 37- Densidade fitoplanctônica por classe registrada entre 07 e 11 de junho de 2021 (2ª. Campanha).

Na segunda campanha foi registrada a presença das Cyanophyceae potencialmente tóxicas *Microcystis aeruginosa* (Sobradinho, Itaparica, Moxotó e Paulo Afonso), *Microcystis protocystis* (Itaparica), *Microcystis panniformis* (Moxotó), *Microcystis wesenbergii* (Itaparica

e Xingó), *Dolichospermum* sp. (Sobradinho), *Oscillatoria princeps* (Sobradinho), *Raphidiopsis raciborskii* (Xingó e Baixo São Francisco), *Sphaerospermopsis aphanizomenoides* (Baixo São Francisco), *Anagnostidinema amphibium* (Baixo São Francisco), *Merismopedia tenuissima* (Itaparica), *Geitlerinema splendidum* (Xingó), *Synechocystis aquatilis* (Itaparica, Xingó e Baixo São Francisco), *Pseudanabaena catenata* (Itaparica, Moxotó, Paulo Afonso e Baixo São Francisco) e *Pseudanabaena mucicola* (Itaparica e Baixo São Francisco (Sinopse 2ª Campanha)).

**Sinopse da composição algal ao longo do trecho monitorado na segunda campanha de junho/2021. Espécies em negrito são potencialmente tóxicas.**

**Segunda campanha – Junho de 2021**

CYANOBACTERIA

Cyanophyceae

Chroococcales

Chroococcaceae

*Chroococcus minutus* (Keissler) Lemmermann

*Dactylococcopsis* sp.\*

Microcystaceae

***Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing**

***Microcystis protocystis* W.B.Crow**

***Microcystis panniformis* Komárek, Komárková-Legnerová, Sant'Anna, M.T.P.Azevedo, & P.A.C.Senna**

***Microcystis wesenbergii* (Komárek) Komárek ex Komárek in Joosen**

Nostocales

Aphanizomenonaceae

***Dolichospermum* sp.\*\***

***Raphidiopsis raciborskii* (Woloszynska) Aguilera, Berrendero Gómez, Kastovsky, Echenique & Salerno**

***Sphaerospermopsis aphanizomenoides* (Forti) Zapomelová, Jezberová, Hrouzek, Hisem, Reháková & Komárková**

Oscillatoriales

Coleofasciculaceae

***Anagnostidinema amphibium* (C.Agardh ex Gomont) Strunecký, Bohunická, J.R.Johansen & J.Komárek**

***Geitlerinema splendidum* (Greville ex Gomont) Anagnostidis**

Oscillatoriaceae

***Oscillatoria princeps* Vaucher ex Gomont**

Synechococcales

Leptolyngbyaceae

*Planktolyngbya limnetica* (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg

Merismopediaceae

*Aphanocapsa delicatissima* West & G.S.West

*Aphanocapsa elachista* West & G. S. West

*Limnococcus limneticus* (Lemmermann) Komárková, Jezberová, O.Komárek & Zapomelová

***Merismopedia tenuissima* Lemmermann**

***Synechocystis aquatilis* Sauvageau**

Pseudanabaenaceae

***Pseudanabaena catenata* Lauterborn**

***Pseudanabaena mucicola* (Naumann & Huber-Pestalozzi) Schwabe**

## CHLOROPHYTA

Chlorophyceae

Chlamydomonadales

Volvocaceae

*Eudorina* sp.

*Volvox* sp.

Sphaeropleales

Hidrodictyaceae

*Monactinus simplex* (Meyen) Corda

Neochloridaceae

*Golenkinia radiata* Chodat

Radiococcaceae

*Coenococcus planctonicus* Korshikov

Scenedesmaceae

*Coelastrum microporum* Nägeli in A.Braun

*Scenedesmus ecornis* (Ehrenberg) Chodat

Selenastraceae

*Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs

*Kirchneriella irregularis* (G. M. Smith) Korshinov

*Kirchneriella obesa* (West) West & G.S.West

*Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindák

*Monoraphidium contortum* (Thuret) Komárková-Legnerová

*Monoraphidium griffithii* (Berkeley) Komárková-Legnerová

Trebouxiophyceae

Chlorellales

Chlorellaceae

*Chlorella vulgaris* Beijerinck

*Chlorella* sp.

*Micractinium pusillum* Fresenius

*Mucidosphaerium pulchellum* (H.C.Wood) C.Bock, Proschold & Krienitz

Klebsormidiales

Elakatotrichaceae

*Elakatothrix gelatinosa* Wille

Oocystaceae

*Oocystis borgei* J.W.Snow

Zygnematophyceae

Desmidiáles

Closteriaceae

*Closterium arcuatum* Brébisson ex Ralfs

Desmidiaceae

*Cosmarium* sp.

*Staurastrum leptocladum* Nordstedt

*Staurodesmus cuspidatus* (Brébisson) Teiling

Gonatozygaceae

*Gonatozygon* sp.

Zygnematales

Zygnemataceae

*Mougeotia* sp.

*Spirogyra* sp.

BACILLARIOPHYTA

Bacillariophyceae

Bacillariales

Bacillariaceae

*Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith

Cocconeidales

Achnanthidiaceae

*Achnanthidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki

Cocconeidaceae

*Cocconeis placentula* Ehrenberg

Gomphonemataceae

*Gomphonema gracile* Ehrenberg

Cymbellales

Cymbellaceae

*Cymbella* sp.

Eunotiales

Eunotiaceae

*Eunotia pectinalis* (Kützing) Rabenhorst

Fragilariales

Fragilariaceae

*Fragilaria capucina* Desmazières

*Fragilaria crotonensis* Kitton

Licmophorales

Ulnariaceae

*Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère

Naviculales

Naviculaceae

*Navicula* sp.

Pinnulariaceae

*Pinnularia major* (Kützing) Rabenhorst

Stauroneidaceae

*Stauroneis* sp.



- Rhopalodiales
  - Rhopalodiaceae
    - Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson
- Coccinodiscophyceae
  - Aulacoseirales
    - Aulacoseiraceae
      - Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen
- Rhizosoleniales
  - Rhizosoleniaceae
    - Urosolenia longiseta* (O.Zacharias) Edlund & Stoermer
- Mediophyceae
  - Stephanodiscales
    - Stephanodiscaceae
      - Cyclotella meneghiniana* Kützing
- DINOPHYTA
  - Dinophyceae
    - Gymnodiniales
      - Gymnodiniaceae
        - Gymnodinium* sp.
    - Gonyaulacales
      - Ceratiaceae
        - Ceratium furcoides* (Levander) Langhans
    - Peridiniales
      - Peridiniaceae
        - Peridinium gatunense* Nygaard in Ostenfeld & Nygaard
        - Peridinium* sp.
- EUGLENOPHYTA
  - Euglenophyceae
    - Euglenales
      - Euglenaceae
        - Euglena* sp.
        - Trachelomonas hispida* (Perty) F.Stein
        - Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg
- CRYPTOPHYTA
  - Cryptophyceae
    - Cryptomonadales
      - Cryptomonadaceae
        - Cryptomonas brasiliensis* A.Castro, C.Bicudo & D.Bicudo
        - Cryptomonas erosa* Ehrenberg
        - Cryptomonas ovata* Ehrenberg
      - Hemiselmidae
        - Chroomonas* sp.
    - Pyrenomonadales
      - Pyrenomonadaceae
        - Plagioselmis lacustris* (Pascher & Ruttner) Javornicky

CHRYSTOPHYTA

Chrysophyceae

Chromulinales

Chromulinaceae

*Ochromonas* sp.

Synurophyceae

Synurales

Mallomonadaceae

*Mallomonas caudata* Iwanoff [Ivanov]

---

\**Dactylococcopsis* sp., que também apresentou biomassa elevada, não foi identificada a nível de espécie, pois tem uma ampla variação morfométrica e ainda é necessário um estudo mais amplo de sua morfologia.

\*\**Dolichospermum* sp. não foi identificada a nível de espécie, pois os espécimes registrados não possuíam heterócitos e acinetos, que são necessários para a identificação a nível específico.

### Comentários

Os grupos fitoplancctônicos mais representativos em termos de riqueza de espécies foram as diatomáceas, clorófitas e cianobactérias em todos os pontos amostrais na primeira e segunda campanha de junho de 2021. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Aragão-Tavares et al. (2015), Melo-Magalhães et al. (2000) e Franca e Coimbra (1998) nos reservatórios Itaparica e Xingó. No reservatório Xingó foram observados elevados picos de densidade de cianobactérias, representados, principalmente, pela espécie *Raphidiopsis raciborskii* nas duas campanhas de fevereiro de 2021. Aragão-Tavares et al. (2015) verificaram a presença de *R. raciborskii* nos reservatórios Itaparica e Xingó ao longo de um ano de estudo. A espécie *R. raciborskii* é uma das principais cianobactérias responsáveis pelas intensas florações nos reservatórios da região semiárida do nordeste do Brasil (MOURA; ARAGÃO-TAVARES; AMORIM, 2018), como também em lagos, reservatórios e rios de todo o mundo (SINHA et al., 2012; BURFORD et al., 2006).

O crescimento excessivo de cianobactérias geralmente está relacionado à elevada disponibilidade de nutrientes na água. A capacidade de fixação de nitrogênio, armazenamento de fósforo, adaptação a baixa disponibilidade de luz e regulação da flutuabilidade na coluna d'água permite a colonização e rápido crescimento de *R. raciborskii* em diferentes ecossistemas aquáticos (KEHOE, 2010; BURFORD et al., 2006). Além disso,

esta espécie pode tolerar uma ampla variação de temperatura, podendo crescer o ano todo em regiões tropicais (SOARES et al., 2013). Outra característica importante é a capacidade de produzir cianotoxinas, que são prejudiciais à saúde humana e aos animais aquáticos (CARMICHAEL et al., 2001; PUERTO et al., 2011).

Portanto, o monitoramento dos pontos amostrais ao longo do rio Rio São Francisco é de grande importância para os múltiplos usos, uma vez que diferentes condições tróficas ao longo do curso do rio podem trazer prejuízos econômicos, ambientais e a saúde pública pelo crescimento de espécies fitoplanctônicas nocivas.

**Tabela 15** – Composição e densidade da comunidade fitoplanctônica das estações de monitoramento durante a 1ª campanha de junho/2021. Densidades de cianofíceas superiores a 50.000 cél/mL marcadas em vermelho.

Classes	JUNHO/2021-1																										
	SOB 19CS	SOB 19DS	SOB 19ES	SOB 22	SOB 24	SOB 25	SOB 29	ITA 01	ITA 04	ITA 08	ITA 10	ITA 11	MOPI 01	MOX 02	MOX 03	MOX 04	MOPI 09	PA 02	PAIV 01	XIN 01	XIN 04	XIN 10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16	
<b>Cyanophyceae</b>																											
<i>Anabaenopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	0
<i>Anagnostidinema amphibium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	278	0	0	79	331	0	
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	728	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Aphanocapsa elachista</i>	873	57	83	0	104	714	481	2778	7540	7014	2712	12963	1131	424	0	0	492	0	245	1190	3810	503	83	139	952	0	
<i>Chroococcus minutus</i>	0	0	0	0	0	0	0	13	53	49	0	40	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	21	0	0	0	
<i>Dactylococcopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1283	1878	466	93	126	88	
<i>Dolichospermum</i> sp.	0	0	0	0	0	208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	794	0	0	0	0	
<i>Limnococcus limneticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	886	0	283	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	153	
<i>Merismopedia tenuissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	268	518	119	171	362	1230	424	0	0	0	0	0	367	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Microcystis panniformis</i>	427	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1653	0	0	0	0	0	
<i>Microcystis protocystis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1852	1587	518	0	0	0	
<i>Planktothrix agradhii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1984	0	
<i>Planktothrix isothrix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	776	0	992	0	
<i>Pseudanabaena catenata</i>	0	0	0	0	0	0	0	106	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	0	0	0	0	0	0	0	132	119	98	0	516	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	575	0	0	0	0	0	0	0	149074	118386	33385	3803	2381	294	
<i>Spirulina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	
<i>Synechocystis aquatilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	26	60	55	7	53	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	6	
<b>Sub-total</b>	<b>1567</b>	<b>575</b>	<b>202</b>	<b>171</b>	<b>466</b>	<b>2153</b>	<b>906</b>	<b>3942</b>	<b>8618</b>	<b>7623</b>	<b>3069</b>	<b>13922</b>	<b>2073</b>	<b>528</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>492</b>	<b>0</b>	<b>245</b>	<b>1237</b>	<b>158095</b>	<b>123148</b>	<b>35274</b>	<b>4167</b>	<b>6938</b>	<b>541</b>	
<b>Chlorophyceae</b>																											
<i>Coelastrum indicum</i>	0	0	0	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Coelastrum microporum</i>	0	0	0	0	0	0	0	146	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Coenococcus planctonicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	
<i>Eudorina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344	0	0	66	0	0	
<i>Kirchneriella irregularis</i>	0	0	0	0	0	69	0	370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Monactinus simplex</i>	317	331	166	331	166	317	331	423	212	0	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	86	0	0	0	0	0	0	0	0	278	0	0	0	0	0	0	
<i>Monoraphidium contortum</i>	0	5	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Scenedesmus ecomis</i>	40	41	41	109	62	159	186	344	53	49	26	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	
<i>Tetradesmus lagerheimii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	
<i>Tetraedron minimum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	
<i>Volvox</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	397	0	0	0	0	0	
<b>Sub-total</b>	<b>357</b>	<b>378</b>	<b>207</b>	<b>554</b>	<b>248</b>	<b>546</b>	<b>518</b>	<b>1448</b>	<b>377</b>	<b>49</b>	<b>112</b>	<b>238</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>278</b>	<b>0</b>	<b>741</b>	<b>41</b>	<b>26</b>	<b>152</b>	<b>0</b>	
<b>Trebouxiophyceae</b>																											
<i>Chlorella vulgaris</i>	159	21	21	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Crucigenia crucifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	
<i>Crucigenia fenestrata</i>	0	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Micractinium pusillum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0	153	
<i>Mucidosphaerium pulchellum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186	0	0	0	0	
<i>Nephrocystium limneticum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	
<i>Oocystis borgei</i>	0	0	0	0	0	0	0	26	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Sub-total</b>	<b>159</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>269</b>	<b>0</b>	<b>79</b>	<b>153</b>

**Tabela 15 – Composição e densidade da comunidade fitoplânctônica das estações de monitoramento durante a 1ª campanha de junho/2021 (continuação).**

<b>Zygnematomyxaceae</b>																										
<i>Closterium arcuatum</i>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	7	0	0	0	0	0	0	26	0	66	0	0	20	6	
<i>Cosmarium</i> sp.1	0	0	0	21	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cosmarium</i> sp.2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Mougeotia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	
<i>Spirogyra</i> sp.	0	0	0	0	31	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Staurastrum leptocladum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	
<i>Staurodesmus cuspidatus</i>	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Staurastrum tetracerum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	53	0	0	0	0	0	
<b>Sub-total</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>53</b>	<b>119</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	
<b>Bacillariophyceae</b>																										
<i>Achnanthes minutissimum</i>	0	0	0	0	0	0	0	119	13	55	33	26	0	0	0	0	0	0	0	40	384	26	0	46	146	18
<i>Aulacoseira granulata</i>	139	238	52	31	0	0	0	0	6	0	0	159	135	31	119	0	93	185	66	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cocconeis placentula</i>	0	0	0	0	16	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	93	0	0	26	20	0	0
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	69	62	47	36	26	119	67	0	13	0	0	69	0	47	0	25	0	40	20	13	13	5	20	13	18	
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp.	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ephemia adnata</i>	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	13	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0
<i>Eunotia pectinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	16	0	0	0	6
<i>Fragilaria capucina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	93	0	0	0	0	12	0
<i>Fragilaria crotonensis</i>	427	787	1108	26	300	268	300	331	794	0	0	179	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema argur</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema gracile</i>	0	0	0	52	26	0	21	7	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7	13	6	0	0
<i>Nitzschia palea</i>	0	0	0	104	26	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0
<i>Pinnularia major</i>	0	0	0	88	36	50	47	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stautoneis</i> sp.	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedra goulardii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	0	10	16	72	31	10	5	7	0	6	0	0	0	16	13	31	16	0	0	278	16	73	46	6	0	
<i>Urosolenia longiseta</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	13	16	7	0	0	0	
<b>Sub-total</b>	<b>635</b>	<b>1097</b>	<b>1222</b>	<b>435</b>	<b>518</b>	<b>446</b>	<b>455</b>	<b>463</b>	<b>827</b>	<b>68</b>	<b>46</b>	<b>205</b>	<b>248</b>	<b>145</b>	<b>98</b>	<b>172</b>	<b>55</b>	<b>129</b>	<b>225</b>	<b>212</b>	<b>582</b>	<b>437</b>	<b>57</b>	<b>179</b>	<b>251</b>	<b>65</b>
<b>Dinophyceae</b>																										
<i>Ceratium furcoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344	0	0	0	0	0
<i>Gymnodinium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	53	43	0	33	13	0	13	0	0	0	0	0
<i>Peridinium gatunense</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
<i>Peridinium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0
<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>53</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>370</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Euglenophyceae</b>																										
<i>Phacus curvicauda</i>	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phacus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	46	6	0
<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	
<b>Chrysophyceae</b>																										
<i>Ochromonas</i> sp.	516	357	274	72	248	645	388	0	20	0	7	288	160	135	139	160	78	139	93	40	13	0	0	33	41	0
<b>Sub-total</b>	<b>516</b>	<b>357</b>	<b>274</b>	<b>72</b>	<b>248</b>	<b>645</b>	<b>388</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>288</b>	<b>160</b>	<b>135</b>	<b>139</b>	<b>160</b>	<b>78</b>	<b>139</b>	<b>93</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>41</b>	
<b>Xanthophyceae</b>																										
<i>Centritractus belonophorus</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0
<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	
<b>Synurophyceae</b>																										
<i>Mallomonas caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	36	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cryptophyceae</b>																										
<i>Chroomonas</i> sp.	675	248	155	192	160	377	135	73	284	111	397	73	635	409	528	403	2412	595	549	608	701	1019	0	93	218	247
<i>Cryptomonas brasiliensis</i>	30	10	47	0	47	0	31	7	53	49	73	0	20	78	575	218	172	119	86	231	106	79	83	26	139	112
<i>Cryptomonas erosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cryptomonas ovata</i>	30	0	21	21	0	20	21	0	0	0	0	0	26	47	99	160	78	79	20	0	13	16	0	0	0	0
<i>Plagioelmis lacustris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	40	40	16	0	26	18	
<b>Sub-total</b>	<b>734</b>	<b>259</b>	<b>223</b>	<b>212</b>	<b>207</b>	<b>397</b>	<b>186</b>	<b>79</b>	<b>337</b>	<b>178</b>	<b>470</b>	<b>73</b>	<b>655</b>	<b>512</b>	<b>1149</b>	<b>721</b>	<b>2744</b>	<b>792</b>	<b>714</b>	<b>906</b>	<b>847</b>	<b>1151</b>	<b>114</b>	<b>119</b>	<b>384</b>	<b>376</b>
<b>Densidade Total</b>	<b>3978</b>	<b>2692</b>	<b>2153</b>	<b>1558</b>	<b>1718</b>	<b>4266</b>	<b>2495</b>	<b>5972</b>	<b>10225</b>	<b>7955</b>	<b>3697</b>	<b>14451</b>	<b>3274</b>	<b>1361</b>	<b>1563</b>	<b>1085</b>	<b>3538</b>	<b>999</b>	<b>1356</b>	<b>2771</b>	<b>159643</b>	<b>125979</b>	<b>35797</b>	<b>4491</b>	<b>7930</b>	<b>1188</b>

**SEDE: Campus da UFRPE**
**Rua Dom Manoel de Medeiros, s/nº - Dois Irmãos - Recife/PE - CEP: 52.171-030 CNPJ: 08.961.997/0001-58**
**Fone: 55 (81) 3414.6060 Fax: (81) 3414.6076 - E-mail: fadurpe@fadurpe.com.br**

**Tabela 16** – Composição e densidade da comunidade fitoplanctônica das estações de monitoramento durante a 2ª campanha de junho/2021. Densidades de cianofíceas superiores a 50.000 cél/mL marcadas em vermelho.

Classes	JUNHO/2021-2																									
	SOB 19CS	SOB 19DS	SOB 19ES	SOB 22	SOB 24	SOB 25	SOB 29	ITA 01	ITA 04	ITA 08	ITA 10	ITA 11	MOPI 01	MOX 02	MOX 03	MOX 04	MOPI 09	PA 02	PAIV 01	XIN 01	XIN 04	XIN 10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
<b>Cyanophyceae</b>																										
<i>Anagnostidinema amphibium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	106	0	1294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aphanocapsa elachista</i>	207	595	0	0	0	300	192	2196	280	9596	2381	15833	373	595	0	0	183	0	0	714	476	0	165	197	0	142
<i>Chroococcus minutus</i>	0	0	0	0	0	0	0	29	21	10	26	41	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylococcopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	807	1019	503	83	80	42
<i>Dolichospermum</i> sp.	0	0	0	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geitlerinema splendidum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	0	0	0	0	0	0
<i>Limnococcus limneticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	197	611	251	83	0	0	0	0	0	0	0	198	0	0	0	0	169	0
<i>Merismopedia tenuissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microcystis aeruginosa</i>	807	506	258	271	0	269	114	0	2588	0	0	0	0	146	0	126	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microcystis panniformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microcystis protocystis</i>	0	0	0	0	0	0	0	722	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microcystis wesenbergii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1046	0	0	0	0	0	0	0	245	0	0	0	0	0	0
<i>Oscillatoria princeps</i>	202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1190	661	397	0	0	38
<i>Pseudanabaena catenata</i>	0	0	0	0	0	0	0	520	0	0	0	186	0	0	0	86	0	0	57	0	0	0	0	0	75	0
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	0	0	0	0	0	0	0	246	62	0	53	248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0
<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45238	74392	19623	3602	2306	598
<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	311	0
<i>Synechocystis aquatilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	39	47	47	93	62	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0	13	10	38	4
<b>Sub-total</b>	<b>1216</b>	<b>1101</b>	<b>258</b>	<b>364</b>	<b>0</b>	<b>569</b>	<b>305</b>	<b>3895</b>	<b>3194</b>	<b>11558</b>	<b>2804</b>	<b>17500</b>	<b>383</b>	<b>1157</b>	<b>0</b>	<b>212</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>145</b>	<b>1422</b>	<b>47725</b>	<b>76071</b>	<b>20701</b>	<b>4027</b>	<b>3026</b>	<b>824</b>
<b>Chlorophyceae</b>																										
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelastrum microporum</i>	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coenococcus planctonicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	0
<i>Eudorina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	0	0	0	0	0	0
<i>Golenkinia radiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kirchneriella irregularis</i>	0	0	0	0	714	0	0	0	0	0	66	0	311	0	0	0	0	0	0	0	238	0	0	0	75	0
<i>Kirchneriella obesa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	166	635	0	212	212	166	497	448	145	0	0	16	331	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monoraphidium contortum</i>	0	0	0	7	13	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	251	0	0	0	0	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scenedesmus ecornis</i>	41	0	0	53	53	124	124	212	124	21	0	5	41	106	0	0	58	21	0	0	0	0	0	0	19	0
<i>Volvox</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sub-total</b>	<b>207</b>	<b>635</b>	<b>0</b>	<b>298</b>	<b>992</b>	<b>316</b>	<b>621</b>	<b>698</b>	<b>419</b>	<b>21</b>	<b>192</b>	<b>67</b>	<b>683</b>	<b>132</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>284</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>397</b>	<b>238</b>	<b>0</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>94</b>	<b>0</b>
<b>Trebouxiophyceae</b>																										
<i>Chlorella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
<i>Chlorella vulgaris</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0
<i>Micractinium pusillum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	33	58
<i>Mucidosphaerum pulchellum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	40	0	0	0	0
<i>Oocystis borgei</i>	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>212</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	<b>33</b>	<b>776</b>	

SEDE: Campus da UFRPE

Rua Dom Manoel de Medeiros, s/nº - Dois Irmãos - Recife/PE - CEP: 52.171-030 CNPJ: 08.961.997/0001-58

Fone: 55 (81) 3414.6060 Fax: (81) 3414 .6076 - E-mail: fadurpe@fadurpe.com.br

**Tabela 16 – Composição e densidade da comunidade fitoplancônica das estações de monitoramento durante a 2ª campanha de junho/2021 (continuação).**

<b>Zygnematomyxaceae</b>																										
<i>Closterium arcuatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	10	10	0	0	13	5	0	0	13	26	26	7	0	0	0
<i>Cosmarium</i> sp.	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gonatozygon</i> sp.	0	0	0	146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mougeotia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	0	0	
<i>Spirogyra</i> sp.	0	0	0	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Staurastrum leptocladum</i>	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	
<i>Staurodesmus cuspidatus</i>	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>397</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>40</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>109</b>	<b>0</b>	
<b>Bacillariophyceae</b>																										
<i>Achnanidium minutissimum</i>	0	0	0	0	0	0	0	48	5	47	7	0	0	0	0	0	0	0	33	159	198	86	47	19	15	
<i>Aulacoseira granulata</i>	0	139	79	0	0	41	0	0	0	0	0	0	72	265	0	0	29	109	0	53	0	0	0	0	0	
<i>Cocconeis placentula</i>	0	0	0	0	20	0	5	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	26	0	7	10	9	0	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	67	79	26	20	26	41	93	5	10	5	0	16	33	46	0	19	5	0	0	13	40	0	0	0	8	
<i>Cymbella</i> sp.	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ephemia adnata</i>	0	0	0	7	7	5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16	0	0	0	0	7	0	0	0	
<i>Eunotia pectinatis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	7	5	0	0	
<i>Fragilaria capuccina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	26	0	0	0	0	
<i>Fragilaria crotonensis</i>	549	833	2163	688	33	259	228	400	26	26	0	274	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	
<i>Gomphonema gracile</i>	0	0	0	0	20	0	31	0	0	0	0	0	26	0	26	0	10	0	0	0	7	5	9	0	0	
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	31	0	4	0	
<i>Nitzschia palea</i>	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	4	0	
<i>Pinnularia major</i>	0	0	0	40	53	26	26	0	0	0	0	10	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	0	4	0	
<i>Stautoneis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5	0	4	0	
<i>Ulnaria ulna</i>	0	0	26	73	93	16	36	34	16	5	0	0	0	40	33	5	0	0	0	608	0	16	9	0	0	
<i>Urosolenia longiseta</i>	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	4	0	
<b>Sub-total</b>	<b>616</b>	<b>1071</b>	<b>2295</b>	<b>840</b>	<b>271</b>	<b>388</b>	<b>445</b>	<b>496</b>	<b>57</b>	<b>83</b>	<b>7</b>	<b>274</b>	<b>98</b>	<b>324</b>	<b>86</b>	<b>73</b>	<b>58</b>	<b>155</b>	<b>16</b>	<b>86</b>	<b>238</b>	<b>886</b>	<b>139</b>	<b>119</b>	<b>47</b>	
<b>Dinophyceae</b>																										
<i>Ceratium furcoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	132	0	0	0	0	
<i>Gymnodinium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	53	10	0	0	33	0	0	0	0	0	0	
<i>Peridinium gatunense</i>	5	0	7	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	
<i>Peridinium</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	
<b>Sub-total</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>53</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>132</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Euglenophyceae</b>																										
<i>Euglena</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
<i>Trachelomonas hispida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	
<i>Trachelomonas volvocina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7	5	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	4	0	
<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Chrysophyceae</b>																										
<i>Ochromonas</i> sp.	311	556	324	364	337	342	248	0	21	26	7	16	145	152	99	159	130	67	72	20	0	26	20	16	28	
<b>Sub-total</b>	<b>311</b>	<b>556</b>	<b>324</b>	<b>364</b>	<b>337</b>	<b>342</b>	<b>248</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>145</b>	<b>152</b>	<b>99</b>	<b>159</b>	<b>130</b>	<b>67</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>16</b>		
<b>Synurophyceae</b>																										
<i>Mallomonas caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	26	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Cryptophyceae</b>																										
<i>Chroomonas</i> sp.	140	367	245	99	218	285	98	87	259	52	271	109	243	377	364	370	602	502	326	423	238	106	192	217		
<i>Cryptomonas brasiliensis</i>	10	60	46	20	33	0	0	10	62	31	73	21	41	132	225	73	34	83	78	119	26	66	33	26		
<i>Cryptomonas erosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	10	0	0		
<i>Cryptomonas ovata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	62	66	26	126	72	72	47	13	0	0	0	0	0		
<i>Plagioselmis lacustris</i>	0	0	0	0	0	0	5	21	16	0	10	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	14	0		
<b>Sub-total</b>	<b>150</b>	<b>427</b>	<b>291</b>	<b>119</b>	<b>251</b>	<b>285</b>	<b>98</b>	<b>101</b>	<b>347</b>	<b>98</b>	<b>344</b>	<b>145</b>	<b>347</b>	<b>575</b>	<b>615</b>	<b>569</b>	<b>708</b>	<b>657</b>	<b>450</b>	<b>595</b>	<b>265</b>	<b>172</b>	<b>238</b>			
<b>Densidade Total</b>	<b>2505</b>	<b>3829</b>	<b>3175</b>	<b>2381</b>	<b>1852</b>	<b>1962</b>	<b>1724</b>	<b>5190</b>	<b>4042</b>	<b>11806</b>	<b>3366</b>	<b>18028</b>	<b>1667</b>	<b>2341</b>	<b>1005</b>	<b>1104</b>	<b>1387</b>	<b>906</b>	<b>688</b>	<b>2573</b>	<b>48757</b>	<b>77368</b>	<b>21177</b>			

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As variáveis limnológicas utilizadas para a avaliação da qualidade da água monitoradas apresentaram valores dentro dos limites recomendados pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2 para a maioria delas, com exceção da concentração de oxigênio dissolvido (MOX 03 nas duas campanhas) e de fósforo total (SOB 19 nas duas campanhas, SOB 22, SOB 24 e SOB 25 na 1ª. campanha, ITA 01 e ITA04 na 1ª. campanha e todas as demais estações localizadas em Itaparica, Moxotó, Paulo Afonso e Xingó em ambas as campanhas). Nos trechos lóticos do submédio e baixo São Francisco, os valores de fósforo estiveram abaixo do limite estabelecido pelo CONAMA, apenas na 2ª. campanha.

No trecho submédio, a vazão do rio São Francisco se manteve praticamente estável durante a 1ª. (entre 1468 e 1462 m<sup>3</sup>/s) e a 2ª. (entre 1464 e 1459 m<sup>3</sup>/s) campanhas, com médias respectivas de 1464,7 e 1460,3 m<sup>3</sup>/s. No Baixo São Francisco, a vazão apresentou o mesmo padrão de variação entre as duas campanhas como no trecho submédio, exceto pelo ligeiro incremento durante os dias iniciais da campanha, tendo variado de 1045 a 1150 m<sup>3</sup>/s (média de 1134,3 m<sup>3</sup>/s) e de 1167 para 1126 m<sup>3</sup>/s (média de 1156,3 m<sup>3</sup>/s). A amplitude de variação da vazão entre as duas campanhas de junho/2021, foi menor do submédio (6,0 e 5,3 m<sup>3</sup>/s) que no baixo (105,3 e 41,0 m<sup>3</sup>/s). Em decorrência disto, poucas variáveis apresentaram valores excedendo os limites estabelecidos pelo CONAMA e em pontos com registro anterior de valores elevados para algumas variáveis (a exemplo de MOX 03). Ressalta-se que no trecho lótico do Baixo São Francisco foram registrados valores de fósforo total acima do limite máximo estabelecido pelo CONAMA na 1ª. campanha de junho/21.

Em relação à comunidade fitoplanctônica, apesar das cianofíceas continuarem representando um grupo algal importante (com abundâncias relativas totais entre 28,6 e 26,3%, respectivamente na 1ª. e 2ª. campanhas), as Cryptophyceae dominaram (35,7 e 29,2%) e complementaram com as Bacillariophyceae (20,8 e 26,6%) a maior parte da abundância relativa. Conforme registrado em meses anteriores ao longo de 2021, foram registradas florações de cianofíceas com densidades superiores ao limite estabelecido pelo CONAMA (50.000 cél/mL), nas estações XIN 04 (158.095 cél/mL na 1ª. campanha) e XIN 10 (123.148 e 76.071 cél/mL respectivamente na 1ª. e 2ª. Campanhas). O primeiro e terceiro



grupos dominantes em ambas as campanhas, foram as criptofíceas e as bacilariofíceas (diatomáceas), sem registro de florações destes grupos em qualquer das estações nas duas campanhas.

## 6. BIBLIOGRAFIA

ANA - Agência Nacional das Águas. 2017. <http://www2.ana.gov.br>

ANAGNOSTIDIS, K.; KOMÁREK, J. 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophyta, 3: Oscillatoriales. *Algological Studies*, v. 80, n.1/4, p. 327-472.

A.P.H.A./A.W.W.A./W.E.F. 1995. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19<sup>a</sup> ed., Washington, A . P.H. A.

ARAGÃO-TAVARES, N. K.; MOURA, A. D. N.; DO CARMO BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. Planktonic Cyanobacteria forming blooms in reservoirs of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 4, p. 662-668, 2013. ISSN 1981-1160.

BUSS, D. F.; OLIVEIRA, R. B.; BAPTISTA, D. F. **Monitoramento biológico de ecossistemas aquáticos continentais**. 2008. ISSN 1980-6442.

CARDOSO, A. S. et al. Análise da presença do fitoplâncton em bacia integrante do Projeto de Integração do Rio São Francisco, região semiárida, Nordeste brasileiro. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 2, 2017. ISSN 1809-4457.

CARR, J. M.; HERGENRADER, G. L.; TROELSTRUP JR, N. H. A simple, inexpensive method for cleaning diatoms. **Transactions of the American Microscopical Society**, p. 152-157, 1986. ISSN 0003-0023.

CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

DE OLIVEIRA, F. P. C.; MOURA, A.; DANTAS, Ê. Variation in climate determines differences in the effects of abiotic variables on the phytoplankton community in tropical ecosystems. **Marine and Freshwater Research**, v. 69, n. 3, p. 357-365, 2018. ISSN 1448-6059.

DINIZ, A. S. et al. Phytoplankton–zooplankton relationships based on phytoplankton functional groups in two tropical reservoirs. **Marine and Freshwater Research**, v. 70, n. 5, p. 721-733, 2019. ISSN 1448-6059.

DOS SANTOS SEVERIANO, J. et al. Effects of increased zooplankton biomass on phytoplankton and cyanotoxins: A tropical mesocosm study. **Harmful algae**, v. 71, p. 10-18, 2018. ISSN 1568-9883.

EL-KASSAS, H. Y.; GHARIB, S. M. Phytoplankton abundance and structure as indicator of water quality in the drainage system of the Burullus Lagoon, southern Mediterranean coast, Egypt. **Environmental monitoring and assessment**, v. 188, n. 9, p. 530, 2016. ISSN 0167-6369.

ETTL, H. Xanthophyceae. 1. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 3. **Stuttgart & New York**, 1978.

GALLEGOS, C. L.; NEALE, P. J. Long-term variations in primary production in a eutrophic sub-estuary: contribution of short-term events. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 162, p. 22-34, 2015. ISSN 0272-7714.

JOHN, D. M.; WHITON, B. A.; BROOK, A. J. **The freshwater algal flora of the British Isles: an identification guide of freshwater and terrestrial algae**. Cambridge University Press: Cambridge, 2002.

KOMÁREK, J. **Cyanoprokaryota: Heterocytous Genera. 3rd Part**. Springer Spektrum, 2013. ISBN 3827409322.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota 2. Teil/2nd part: oscillatoriales. **Süsswasserflora von mitteleuropa**, v. 19, p. 1-759, 2005.

KOMÁREK, J.; CRONBERG, G. Some chroococcalean and oscillatorialean Cyanoprokaryotes from southern African lakes, ponds and pools. **Nova Hedwigia**, p. 129-160, 2001.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Modern approach to the classification system of Cyanophytes, 2: Chroococcales. *Archiv für Hydrobiologie, Suppl.* 73, *Algological Studies*, n. 43, p. 157-226, 1986.

KOROLEFF, F. 1976. Determination of nutrients. In: Grasshoff, K. (ed.) **Methods of seawater analysis**. Verlag Chemie Weinheim. 117-187.

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae 3 Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J., et al (Ed.). **Süsswasser flora von Mitteleuropa**. Stuttgart: Gustav Fischer, v.2, 1991a. p.576.

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H.. Bacillariophyceae. 4. Achnanthaceae; kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema; Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. In: Ettl, H.; Gerloff, J., *et al* (Ed.). **Sübwasserflora von Mitteleuropa**. Stuttgart: G. Fischer, 1991b. p.437. ISBN 3437306642.

LUND, J.; KIPLING, C.; LE CREN, E. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. **Hydrobiologia**, v. 11, n. 2, p. 143-170, 1958. ISSN 0018-8158.

MACKERETH, F.J.H.; HERON, J.; TALLING, J.F. 1978. **Water analysis**: some revised methods for limnologists. London, Scient. Public., 36. 121p.

MAZNAH, W. W.; MAKHLOUGH, A. Water quality of tropical reservoir based on spatio-temporal variation in phytoplankton composition and physico-chemical analysis. **International journal of environmental science and technology**, v. 12, n. 7, p. 2221-2232, 2015. ISSN 1735-1472.

MME. Ministério de Minas e Energia. 2013. Disponível em: < <http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/energia-eletrica/pagina-inicial> >. Acesso em: 19 de Julho de 2019.

MOURA, A. N.; ARAGÃO-TAVARES, N. K.; AMORIM, C. A. Cyanobacterial blooms in freshwaters bodies in a semiarid region, northeastern Brazil: A review. **Journal of Limnology**, v. 77, n. 2, 2017. ISSN 1723-8633.

NUSCH, E.A. 1980. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. **Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.**, 14: 14-36.

PEIERLS, B. L.; HALL, N. S.; PAERL, H. W. Non-monotonic responses of phytoplankton biomass accumulation to hydrologic variability: a comparison of two coastal plain North Carolina estuaries. **Estuaries and coasts**, v. 35, n. 6, p. 1376-1392, 2012. ISSN 1559-2723.

POPOVSKY, J. L.; PFIESTER, A. Dinophyceae (Dinoflagellida). In: (Ed.). **Mollenhauer (Eds.) Sübwasser flora von Mitteleuropa**. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, v.6, 1990. p.1-272.

PRESCOTT, G. W.; VINYARD, W. C. **A Synopsis of North American Desmids**. University of Nebraska Press, Nebraska, 1982.

RAYMONT, J. E. **Plankton & productivity in the oceans: Volume 1: Phytoplankton**. Elsevier, 2014. ISBN 1483297888.

REGO, A.; RANGEL-JUNIOR, A.; COSTA, I. Phytoplankton scenario and microcystin in water during extreme drought in semiarid tropical water supplies, Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, n. AHEAD, 2019. ISSN 1519-6984.

REYNOLDS, C. S. **The ecology of phytoplankton**. Cambridge University Press, 2006. ISBN 1139454897.

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R. 1965. **A manual of sea water analysis**. Ottawa, Fish. Res. Board Canada, 202p.

THOMPSON, P. A. et al. Precipitation as a driver of phytoplankton ecology in coastal waters: a climatic perspective. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 162, p. 119-129, 2015. ISSN 0272-7714.

UTERMÖHL, H. Methods of collecting plankton for various purposes are discussed. **SIL Communications**, 1953-1996, v. 9, n. 1, p. 1-38, 1958/01/01 1958. ISSN 0538-4680. Disponível em: < <https://doi.org/10.1080/05384680.1958.11904091> >.

WETZEL, R.G. & LIKENS, G.E. 2000. **Limnological analyses**. New York, Springer-Verlag. 429p.