

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



FEVEREIRO, 2020

**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, 2020

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

Rodrigo Gomes da Silva

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS.....	10
3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DA ÁGUA	10
3.1 RESULTADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA.....	15
4. MONITORAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA	54
4.1 RESULTADOS DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA.....	56
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
6. BIBLIOGRAFIA.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização das estações de monitoramento da qualidade da água	12
Figura 2 – Variação diária da vazão média nos trechos submédio e baixo do Rio São Francisco durante o mês de fevereiro/2020, com indicação dos períodos de realização da 13ª e 14ª campanhas de monitoramento.....	12
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 fevereiro/2020.	18
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 fevereiro/2020. As barras vermelhas indicam os limites inferior e superior estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.	18
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 fevereiro/2020. A estação BSF16 foi excluída da figura devido a seu elevado valor de condutividade (545 uS/cm) na 1ª. Campanha e (96,70 uS/cm) na 2ª campanha.....	19
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 fevereiro/2020. A barra vermelha indica o limite mínimo estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.	19
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 fevereiro/2020.	20
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 fevereiro/2020. A estação BSF16 foi excluída da figura devido a seu elevado valor de salinidade (8,07) na 1ª. Campanha e (0,04) na segunda campanha.	20
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 fevereiro/2020.	21
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 fevereiro/2020. A estação BSF16 foi excluída da figura devido a seu elevado valor de STD (325 g/L) na 1ª. campanha e (57,20 g/L) na 2ª campanha.....	21
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 fevereiro/2020.	28
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 fevereiro/2020.	28
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 fevereiro/2020.	29
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 fevereiro/2020.	29
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 fevereiro/2020.	30
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 fevereiro/2020.	30

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 fevereiro/2020.	31
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 fevereiro/2020.	31
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 fevereiro/2020. As barras vermelhas indicam os limites 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).	32
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 fevereiro/2020.	32
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 fevereiro/2020.	33
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 fevereiro/2020.	33
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 fevereiro/2020. A barra vermelha indica o limite máximo estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.	34
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 fevereiro/2020.	34
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 fevereiro/2020.	37
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 fevereiro/2020.	37
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 fevereiro/2020.	38
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 fevereiro/2020.	50
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 fevereiro/2020.	51
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 fevereiro/2020.	52
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 fevereiro/2020.	53
Figura 32 - Abundância relativa da comunidade fitoplanctônica registrada entre 01 e 05 de agosto de 2019 (1ª Campanha).	57
Figura 33 - Riqueza fitoplanctônica registrada entre 01 e 05 de agosto de 2019 (1ª. Campanha).	58
Figura 34 - Densidade fitoplanctônica registrada entre 01 e 05 de agosto de 2019 (1ª. Campanha).	58

Figura 35- Abundância relativa da comunidade fitoplanctônica registrada entre 19 e 23 de agosto de 2019 (2ª Campanha).	63
Figura 36- Riqueza fitoplanctônica registrada entre 19 e 23 de agosto de 2019 (2ª. Campanha).	64
Figura 37- Densidade fitoplanctônica registrada entre 19 e 23 de agosto de 2019 (2ª. Campanha).	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Localização das estações de Monitoramento da Qualidade da Água.	13
Tabela 2 - Referência dos postos de medição hidrológicas das estações de monitoramento.	14
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 fevereiro/2020.	16
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 fevereiro/2020.	17
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 fevereiro/2020.	26
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 fevereiro/2020.	27
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 fevereiro/2020.	35
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 fevereiro/2020.	36
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 fevereiro/2020.	46
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 fevereiro/2020.	46
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 fevereiro/2020.	47
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 fevereiro/2020.	48
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 fevereiro/2020.	49
Tabela 15 – Composição e densidade da comunidade fitoplanctônica das estações de monitoramento durante a 1ª campanha de fevereiro/2020.	70
Tabela 16 – Composição e densidade da comunidade fitoplanctônica das estações de monitoramento durante a 2ª campanha de fevereiro/2020.	72

APRESENTAÇÃO

A Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional - FADURPE, através deste documento, apresenta o 7º Relatório mensal de monitoramento da qualidade da água, referente ao mês de fevereiro de 2020, 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 13ª e a 14ª Campanhas de Qualidade da Água - Módulo A, realizadas em fevereiro/2020.

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 m³/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 m³/s, autorizado pela Resolução nº 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 nº 01/2003, que autorizou a operação com uma vazão defluente da UHE Xingó a 1.100 m³/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 m³/s, pela Licença Especial do IBAMA nº 01/2007.

A Autorização Especial nº1/2013, 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 m³/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 m³/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 m³/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.

Atualmente a defluência mínima média diária autorizada é de 550 m³/s e instantânea de até 523 m³/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 550m³/s (ANA, 2017). Complementarmente, o mesmo atende ainda à Resolução ANA nº. 2081/2017 e o Ofício Circular 01/2019.

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 ($^{\circ}\text{C}$), 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 (CaCO_3) e a dureza total (CaCO_3) foram determinadas segundo Goltermann *et al.* (1978). A concentração de nitrato (N-NO_3) e nitrito (N-NO_2), segundo Mackereth *et al.* (1978), de nitrogênio amoniacal total ($\text{N-NH}_3 + \text{N-NH}_4^+$), segundo Koroleff

(1976), e de nitrogênio total e carbono orgânico total (COT) (mg/L), segundo APHA (2006). O ortofosfato (ou fósforo inorgânico dissolvido - P-PO₄) e o fósforo total (P) foram determinados segundo Strickland & Parsons (1960). A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5/20} 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).

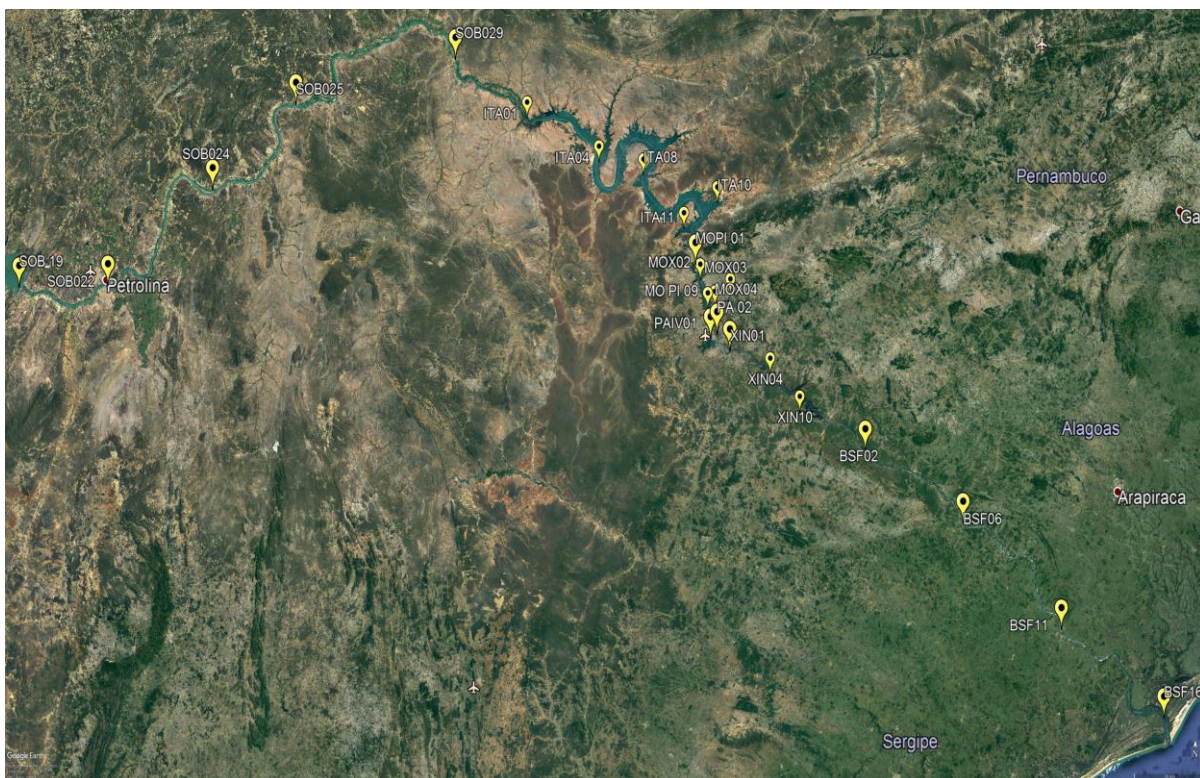


Figura 1 - Localização das estações de monitoramento da qualidade da água.

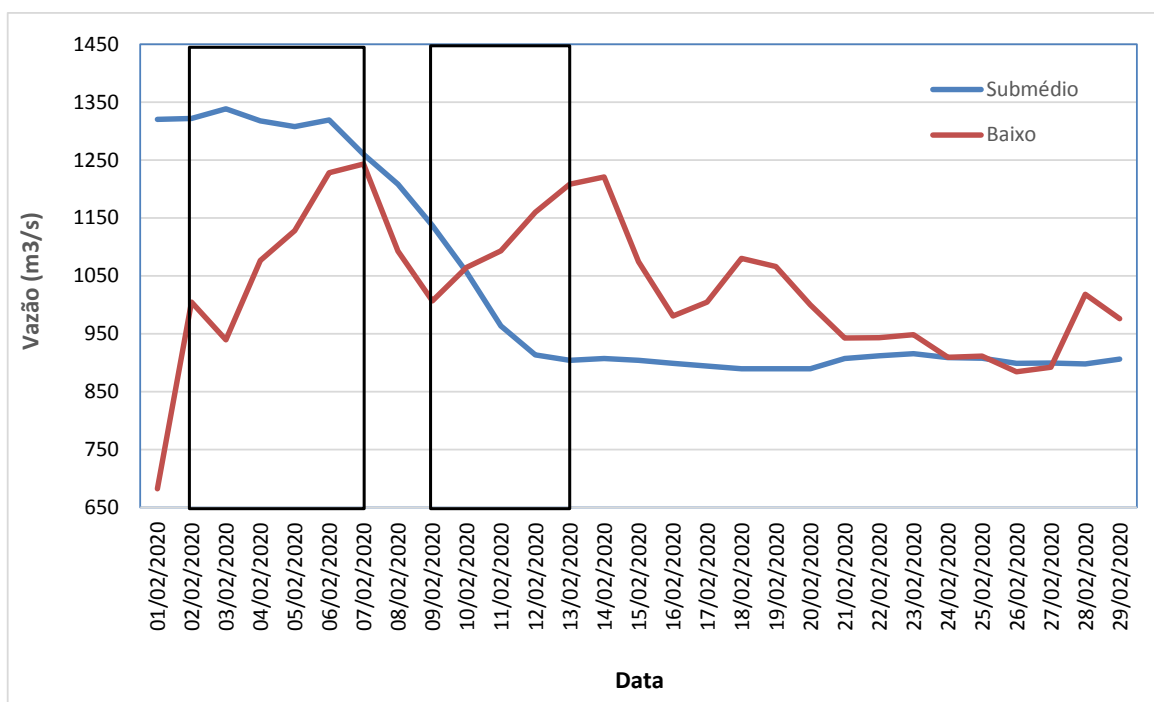


Figura 2 – Variação diária da vazão média nos trechos submédio e baixo do Rio São Francisco durante o mês de fevereiro/2020, com indicação dos períodos de realização da 13ª e 14ª campanhas de monitoramento.

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 07 de fevereiro e o segundo de 09 a 13 de fevereiro de 2020.

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 fevereiro/2020.

Estação	Data da medição	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	Secchi (m)	STD (mg/L)
SOB 19	04/02/2020	28,00	8,26	80,10	7,40	95,10	0,03	6,50	49,40
SOB 19 D	04/02/2020	28,00	8,29	79,60	7,65	97,80	0,03	7,00	48,75
SOB 19 E	04/02/2020	28,00	8,31	60,10	7,80	101,20	0,03	6,50	49,40
SOB 22	05/02/2020	28,00	8,17	91,80	6,36	80,80	0,04	3,50 (f)	56,55
SOB 24	05/02/2020	27,80	8,07	83,70	6,72	83,60	0,04	1,50 (f)	51,35
SOB 25	05/02/2020	28,00	8,17	86,90	6,06	77,50	0,04	4,00 (f)	53,30
SOB 29	05/02/2020	29,00	8,03	92,80	6,85	92,60	0,04	3,00	55,90
ITA 01	05/02/2020	29,30	7,94	94,40	7,00	96,50	0,04	2,50	56,55
ITA 04	05/02/2020	31,30	7,97	114,00	6,40	86,00	0,05	3,50	65,30
ITA 08	06/02/2020	30,00	8,07	87,60	7,19	95,20	0,04	6,00 (f)	62,00
ITA 10	07/02/2020	30,00	8,27	94,10	7,35	97,40	0,04	5,00	55,90
ITA 11	06/02/2020	29,50	8,20	87,40	7,46	97,80	0,04	7,50	52,65
MOPI 01	06/02/2020	28,80	8,43	86,30	6,50	84,50	0,04	7,00	52,00
MOX 02	06/02/2020	30,40	8,22	91,20	6,22	87,00	0,04	3,50	53,95
MOX 03	07/02/2020	30,80	7,95	122,80	6,29	84,10	0,05	1,80	72,15
MOX 04	07/02/2020	29,30	7,90	91,20	6,09	81,10	0,04	4,50	54,60
MOPI 09	07/02/2020	29,60	8,65	88,60	8,27	108,00	0,04	1,00	52,65
PA 02	07/02/2020	30,30	8,81	92,00	8,79	116,40	0,04	4,00	54,60
PA IV 01	07/02/2020	28,60	8,66	87,00	6,41	83,00	0,04	6,00	52,65
XIN 01	03/02/2020	28,20	8,50	86,20	6,30	80,70	0,04	11,00	52,65
XIN 04	06/02/2020	29,50	9,16	89,60	8,28	108,50	0,04	1,80	53,30
XIN 10	03/02/2020	30,80	8,93	107,50	7,70	103,70	0,04	0,80	63,05
BSF 02	03/02/2020	29,10	8,09	86,50	5,95	76,10	0,04	5,00	53,30
BSF 06	03/02/2020	28,60	8,06	128,00	6,61	85,40	0,06	4,00	78,00
BSF 11	02/02/2020	30,00	8,33	93,10	7,98	107,60	0,04	4,00	55,25
BSF 16	02/02/2020	29,80	8,07	545,00	7,36	97,20	8,07	3,00	325,00

(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 fevereiro/2020.

Estação	Data da medição	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	Secchi (m)	STD (mg/L)
SOB 19	09/02/2020	27,70	8,17	79,70	7,30	93,00	0,03	6,50	49,40
SOB 19 D	09/02/2020	27,70	8,15	79,70	7,29	92,70	0,03	6,50	49,40
SOB 19 E	09/02/2020	27,70	8,39	79,60	6,93	88,40	0,03	6,50	49,40
SOB 22	09/02/2020	27,80	8,50	86,40	7,99	102,00	0,04	4,00 (f)	53,30
SOB 24	09/02/2020	29,80	8,87	112,40	9,08	119,50	0,05	1,00 (f)	66,95
SOB 25	09/02/2020	29,30	8,41	102,90	7,39	97,00	0,04	3,80 (f)	61,75
SOB 29	10/02/2020	28,40	8,46	88,50	6,31	83,10	0,04	1,00	59,80
ITA 01	10/02/2020	29,00	8,22	93,40	6,31	83,70	0,04	2,50	56,55
ITA 04	10/02/2020	28,90	8,06	97,70	6,15	80,10	0,04	0,30	59,15
ITA 08	10/02/2020	29,00	8,22	86,40	7,34	95,70	0,04	7,00 (f)	52,00
ITA 10	10/02/2020	30,70	8,22	101,10	7,27	98,50	0,04	6,50	59,15
ITA 11	10/02/2020	28,70	8,20	106,10	7,43	97,00	0,04	8,00	52,00
MOPI 01	11/02/2020	28,70	7,65	87,80	6,56	85,10	0,04	9,00	53,30
MOX 02	11/02/2020	29,80	7,53	101,30	7,16	94,30	0,04	2,00	60,45
MOX 03	11/02/2020	29,40	7,52	199,40	0,54	7,20	0,05	1,20	119,50
MOX 04	11/02/2020	29,50	8,07	105,80	7,44	98,50	0,04	2,80	63,05
MOPI 09	11/02/2020	29,30	8,18	91,40	7,56	98,90	0,04	2,80	54,50
PA 02	12/02/2020	30,50	9,61	97,90	11,22	150,00	0,04	4,00	57,20
PA IV 01	11/02/2020	29,70	8,03	94,00	6,64	88,80	0,04	7,00 (f)	57,20
XIN 01	12/02/2020	28,50	8,82	93,30	5,90	76,10	0,04	6,00	55,55
XIN 04	12/02/2020	29,40	9,01	90,90	8,13	106,50	0,04	1,80	54,60
XIN 10	12/02/2020	31,80	8,98	158,90	7,74	106,20	0,06	0,90	91,00
BSF 02	12/02/2020	28,20	8,63	86,80	5,56	70,90	0,04	9,00	53,30
BSF 06	13/02/2020	29,00	8,43	117,80	6,94	90,80	0,05	5,00	67,60
BSF 11	13/02/2020	29,30	8,33	90,20	7,79	101,30	0,04	6,00	53,95
BSF 16	13/02/2020	30,00	8,08	96,70	6,74	89,50	0,04	2,00	57,20

(f) Fundo

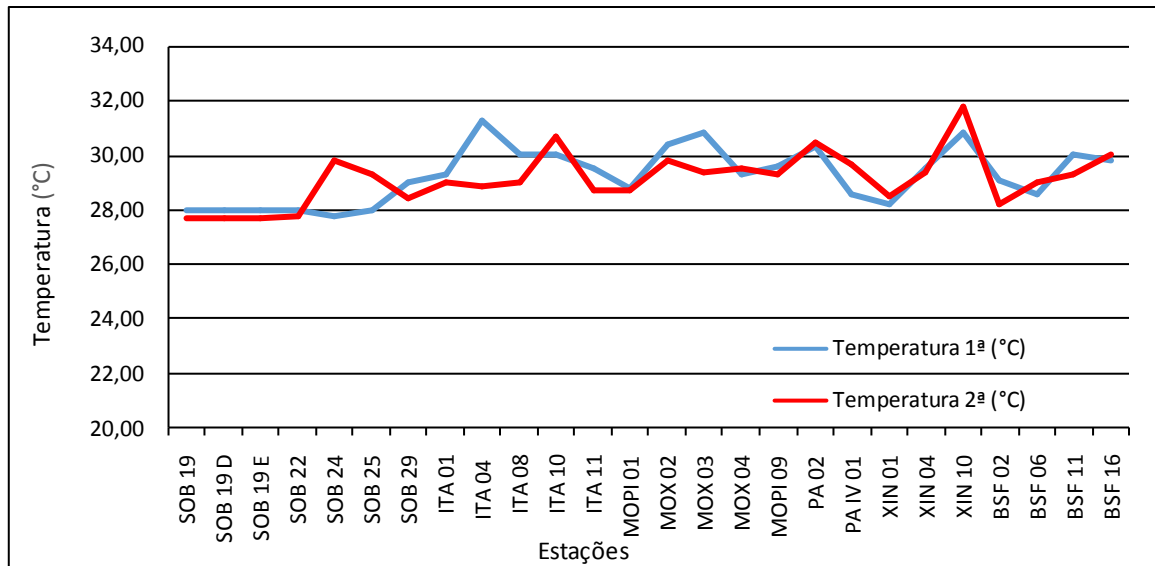


Figura 3 – Variação da temperatura da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

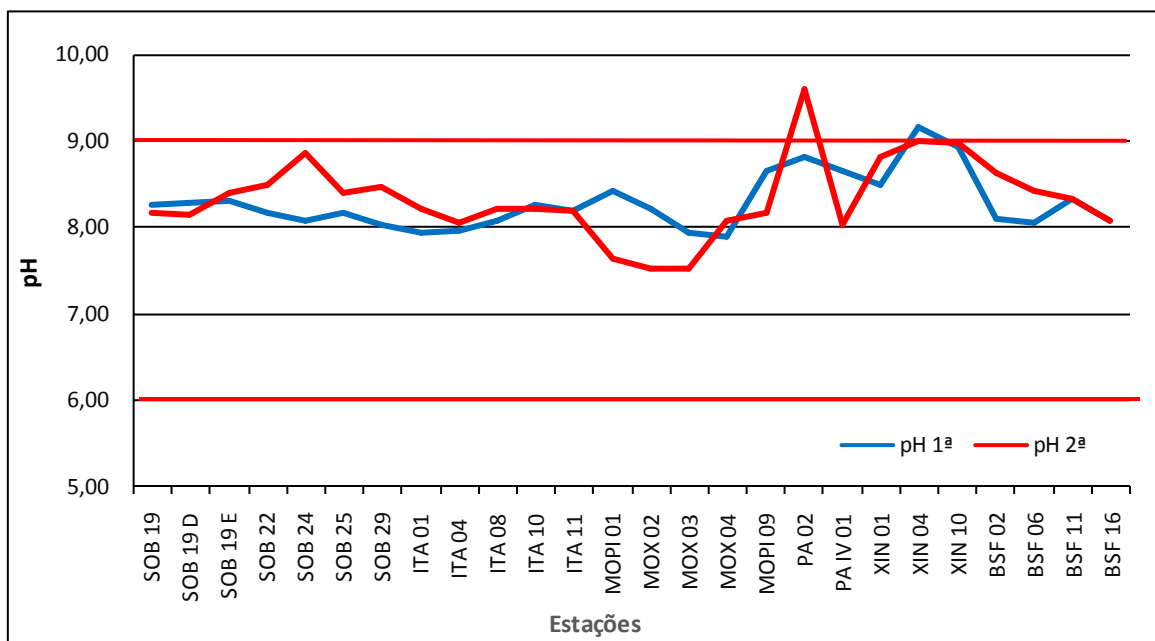


Figura 4 – Variação do pH da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020. As barras vermelhas indicam os limites inferior e superior estabelecidos pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.

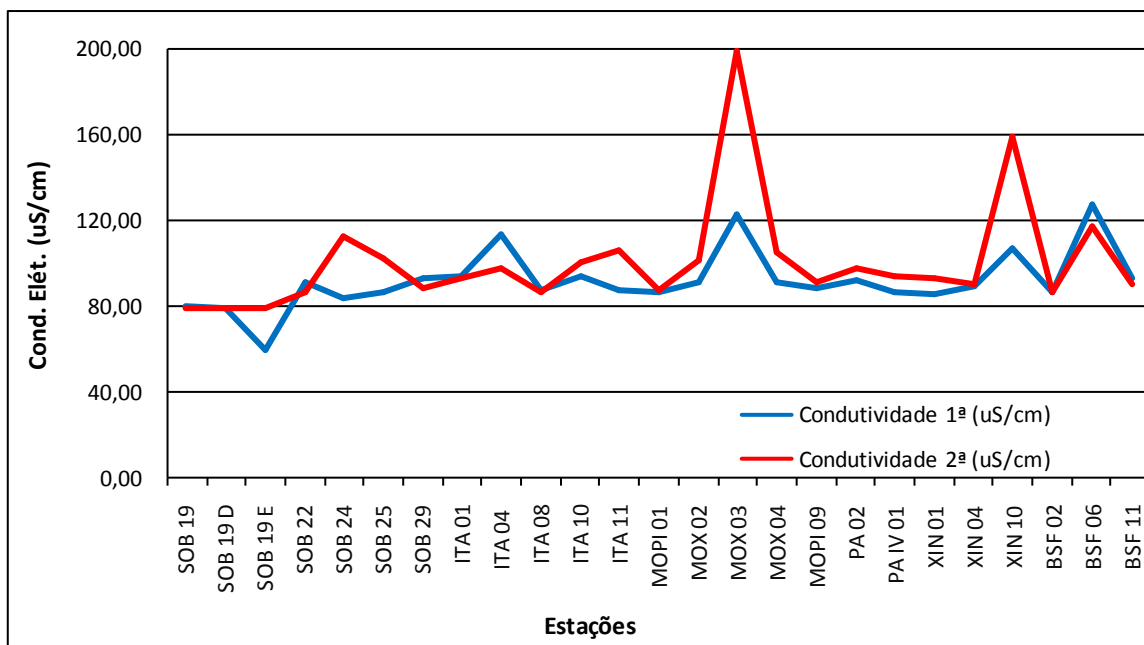
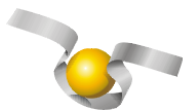


Figura 5 – Variação da condutividade elétrica da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020. A estação BSF16 foi excluída da figura devido a seu elevado valor de condutividade (545 uS/cm) na 1ª. Campanha.

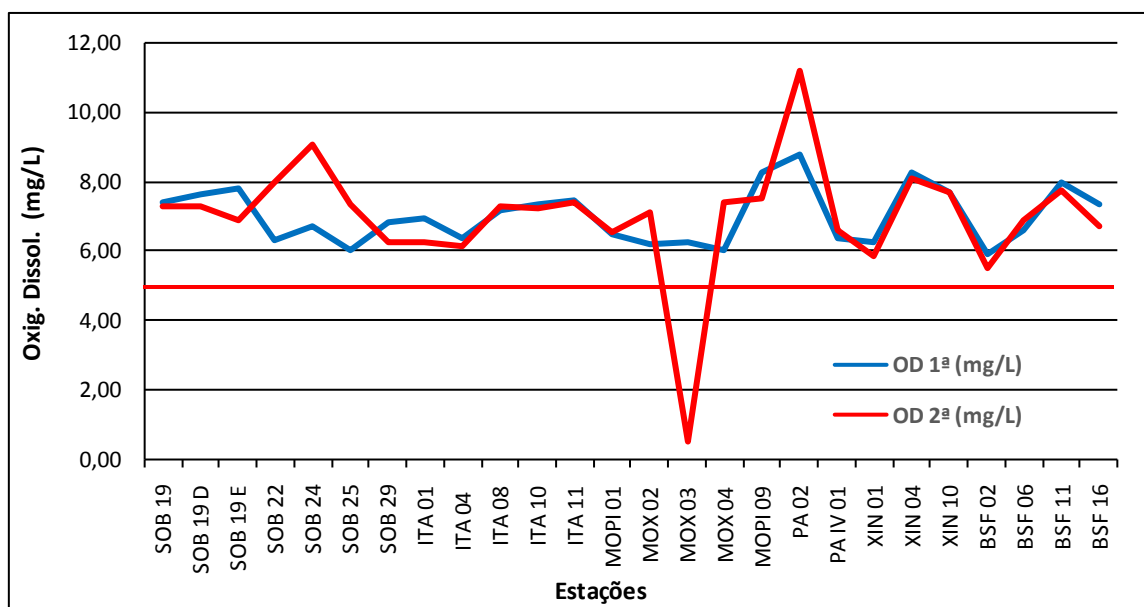


Figura 6 – Variação da concentração do oxigênio dissolvido (mg/L) da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020. A barra vermelha indica o limite mínimo estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.

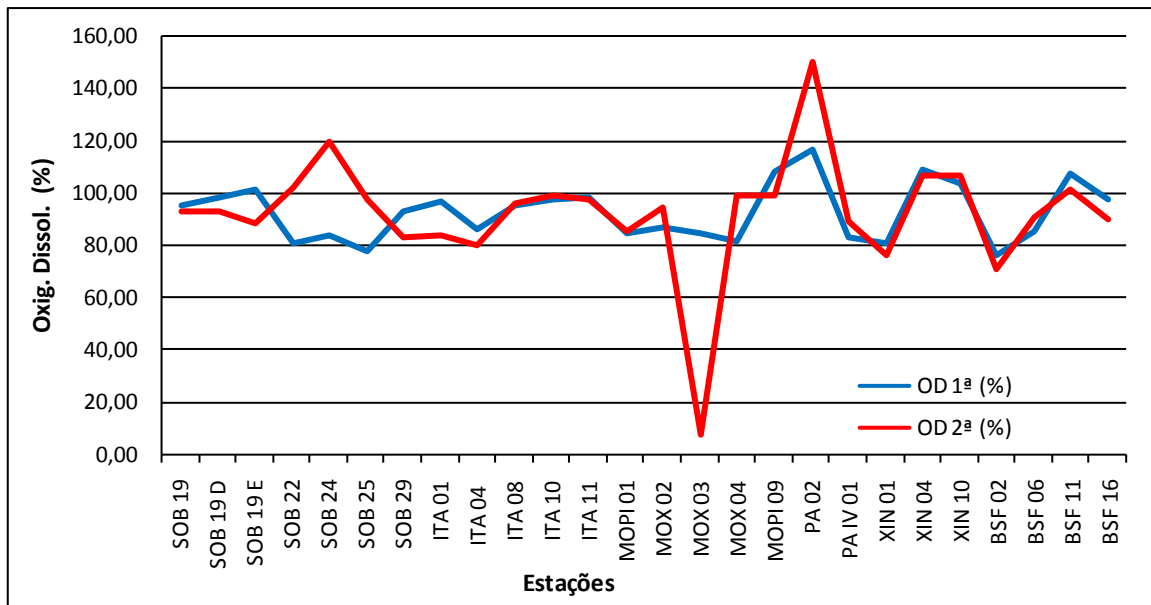
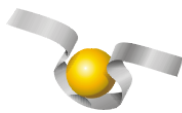


Figura 7 – Variação da saturação de oxigênio dissolvido da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

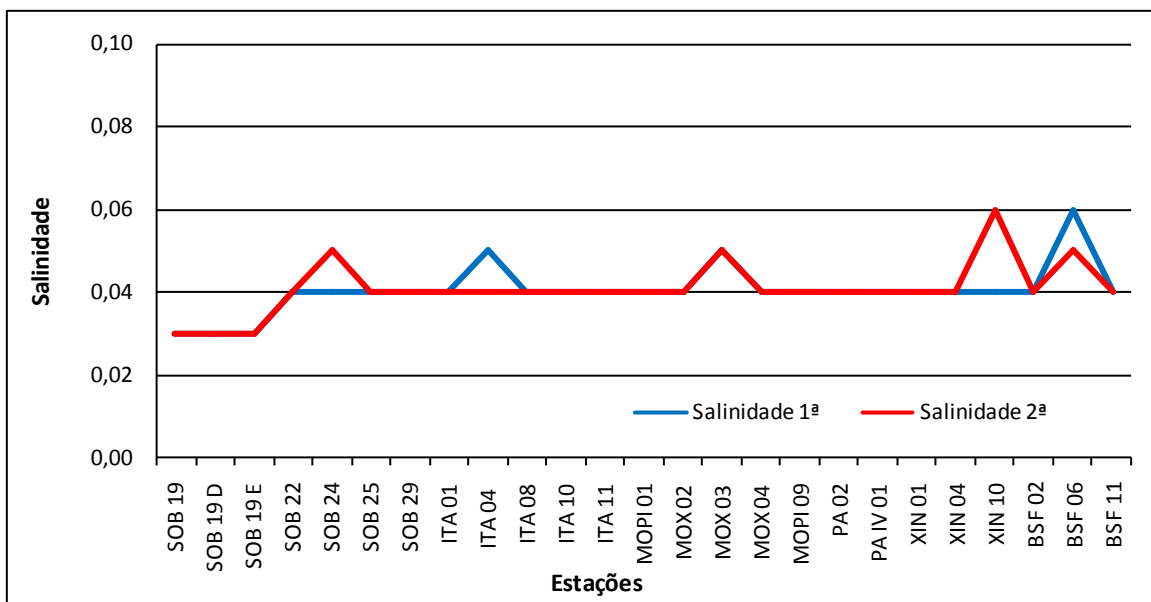


Figura 8 – Variação da salinidade da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020. A estação BSF16 foi excluída da figura devido a seu elevado valor de salinidade (8,07) na 1ª. Campanha e (0,04) na segunda campanha.

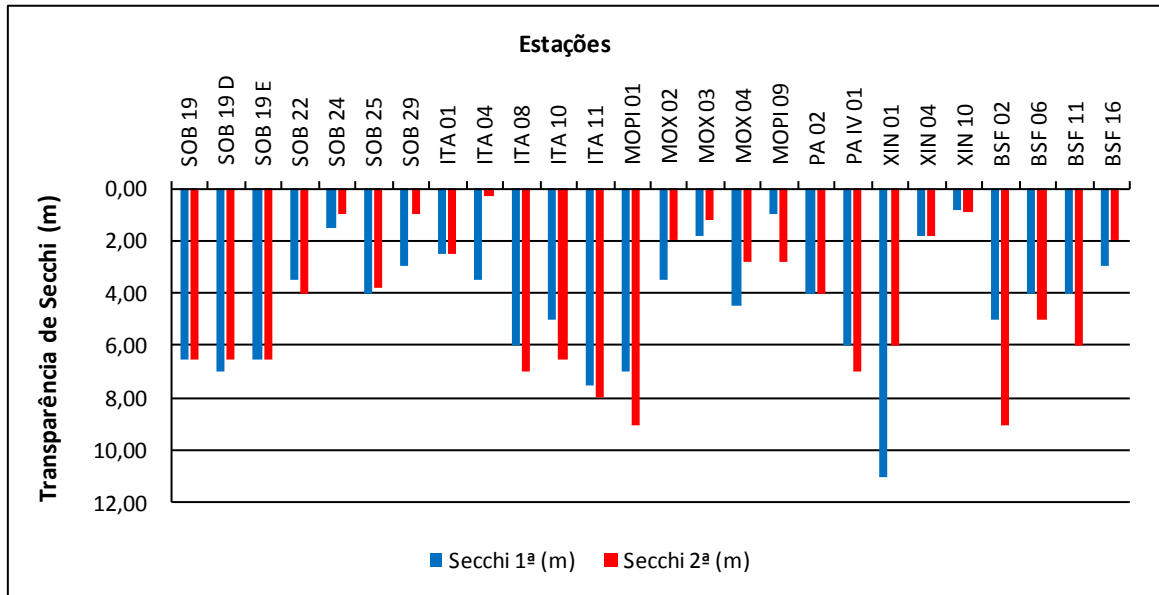
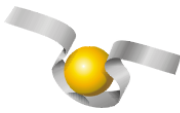


Figura 9 – Variação da transparência da água nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

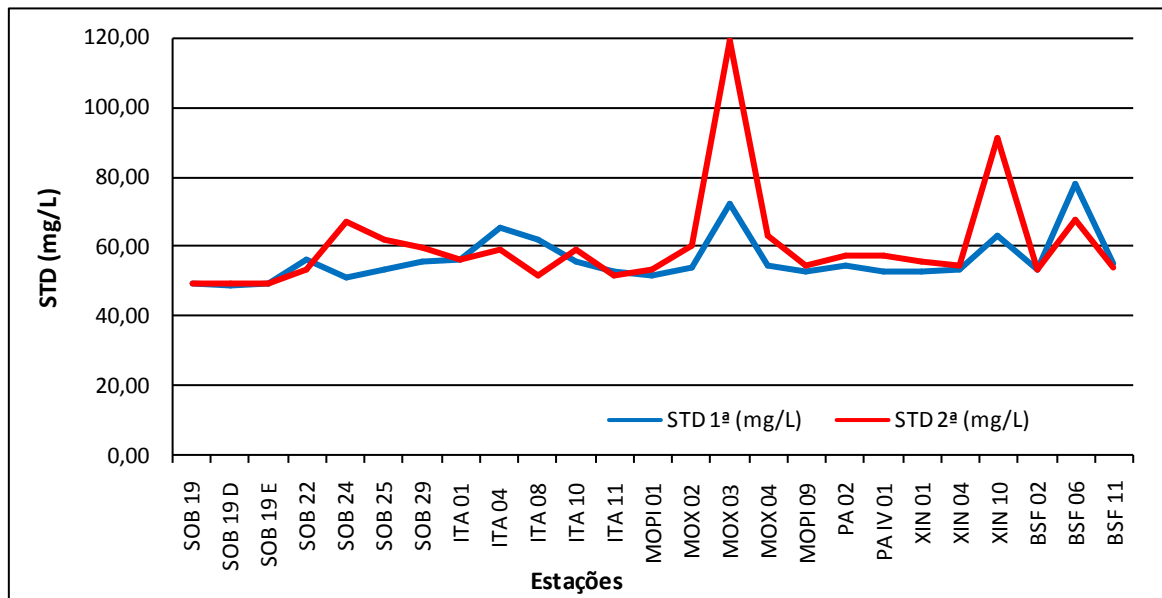


Figura 10 - Variação da concentração de sólidos totais dissolvidos da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020. A estação BSF16 foi excluída da figura devido a seu elevado valor de STD (325 mg/L) na 1ª. campanha.

Temperatura

Os valores das altas temperaturas 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 nas campanhas ocorreu no reservatório de Sobradinho, nas estações SOB 19 E, SOB 19 C e SOB 19 D com 27,70°C na segunda campanha, enquanto que a mais elevada ocorreu no reservatório de Xingó também na segunda campanha com 31,80°C na estação XIN 10. Na primeira campanha, a variação foi de 27,80°C em SOB 24 até 31,30°C em ITA 04 e médias de temperatura de 29,26°C e 29,15°C para ambas as campanhas respectivamente (Tabelas 3 e 4 e Figura 3). Analisando os dados médios por ambiente, o reservatório de Delmiro Gouveia apresentou a maior média em ambas as campanhas com 30,30°C e 30,50°C respectivamente, enquanto a menor média ficou com o reservatório de Sobradinho também em ambas as campanhas com 28,00°C e 27,70°C respectivamente.

pH

Os valores de pH apresentaram-se predominantemente alcalinos ao longo de todas as estações amostradas, tendo variado de 7,52 em MOX 03 na segunda campanha a 9,61 em PA 02 também na segunda campanha e uma média de pH para todas as estações de 8,29 e 8,34 para as duas campanhas respectivamente (Tabela 3 e 4 e Figura 4). Na primeira campanha variou de 7,90 em MOX 04 a 9,16 em XIN 04. Analisando os dados por ambiente, verificamos que a maior média de pH mostrou-se no reservatório de Xingó na primeira campanha, com 8,86, enquanto a menor no reservatório de Itaparica, com 8,09. Na segunda campanha a maior média ficou com o reservatório de Delmiro Gouveia, com 9,61, enquanto que a menor ficou com o reservatório de Moxotó, com 7,79. Deste modo, os valores mensurados são compatíveis com aqueles recomendados pela Resolução n.º. 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, exceto nas estações XIN 04 em ambas as campanhas e PA 02 na segunda campanha que ultrapassaram o limite máximo recomendado.

Condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e salinidade

As variáveis 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. Observou-se nesta campanha que os valores das três variáveis na estação BSF 16, localizada na região estuarina do Rio São Francisco, apresentaram-se mais elevados quando comparados com os demais, fato este decorrente da coleta ocorrer no horário da preamar e desta forma houve forte influência do ambiente marinho na variação dos valores dos parâmetros, por isso não foram mostrados em gráficos por questão de escala. A condutividade elétrica apresentou valor de 60,10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ em SOB 19 E na primeira campanha, no reservatório de Sobradinho, a 545,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ em BSF 16, no trecho lótico final também na primeira campanha, apresentando ainda cinco picos menores, dois em MOX 03 no reservatório de Moxotó, nas duas campanhas com 122,80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 199,40 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectivamente, um em XIN 10 no reservatório de Xingó na segunda campanha, com 158,90 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e dois em BSF 06 no trecho lótico final, com 128,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 117,80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ respectivamente e médias de 92,10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 101,18 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para todas as estações de amostragem nas duas campanhas respectivamente, exceto a BSF 16 devido à discrepância ocasionada pela influência do ambiente marinho (Tabelas 3 e 4 e Figura 5). Quanto à média dos valores de condutividade elétrica por ambiente, também se excetuando a BSF 16, as mais elevadas ficaram com o trecho lótico final e o reservatório de Moxotó para a primeira e segunda campanhas, com 102,53 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 117,14 $\mu\text{S}/\text{cm}$ respectivamente, enquanto que as mais baixas foram registradas no reservatório de Sobradinho com 73,27 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 79,67 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nas duas campanhas, respectivamente. Os sólidos totais dissolvidos variaram de 48,75 mg/L na estação SOB 19 D na primeira campanha a 325,00 mg/L em BSF 16 também na primeira, enquanto que na segunda campanha variou de 49,40 mg/L nas estações SOB 19 E, SOB 19 C e SOB 19 D até 119,50 mg/L em MOX 03 e uma média para todas as estações e campanhas de 66,55 mg/L e 60,28 mg/L, respectivamente (Tabelas 3 e 4 e Figura 10). Quanto às médias por ambiente, o trecho lótico final na primeira campanha e o reservatório

de Moxotó na segunda apresentaram-se com valores mais elevados de 62,18 mg/L e 70,16 mg/L respectivamente e o menor no reservatório de Sobradinho com 49,18 mg/L e 49,40 mg/L para ambas as campanhas, enquanto que a salinidade apresentou valor mínimo de 0,03 nas estações SOB 19 E, SOB 19 C e SOB 19 D em ambas as campanhas e um valor máximo de 8,07 em BSF 16 na primeira campanha e de 0,06 em BSF 06 na segunda (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.

Oxigênio dissolvido

As concentrações mensuradas de oxigênio dissolvido, bem como seu percentual de saturação apresentou valor mais baixo na estação MOX 03 na segunda campanha, com 0,54 mg/L e 7,20 %, enquanto o valor mais elevado ocorreu na estação PA 02 também na segunda campanha, com 11,22 mg/L e 150,00 %. Na primeira campanha variou de 5,95 mg/L e 76,10 % em BSF 02 até 8,79 e 116,40% em PA 02. Apresentando ainda, uma média de concentração de oxigênio de 7,04 mg/L e 7,03 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 o reservatório de Delmiro Gouveia em ambas as campanhas com 8,79 mg/L e 11,22 mg/L respectivamente, enquanto que a média mais baixa ficou com o reservatório de PAIV na primeira campanha e com o reservatório de Moxotó na segunda campanha com 6,41 mg/L e 5,85 mg/L, respectivamente.

Na Figura 6, observa-se que apenas a estação MOX 03 na segunda campanha apresentou concentração 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 O₂ para águas da classe 2.

Transparência

A transparência da água, expressa através da leitura da profundidade do disco de Secchi, apresentou valor mínimo no reservatório de Itaparica de 0,30 m de profundidade na estação ITA 04 na segunda campanha e 0,80 m na primeira em XIN 10, enquanto que o valor máximo ocorreu no reservatório de Xingó em XIN 01 na primeira campanha com 11,00 m. A média

para todas as estações foi de 4,38 m na primeira campanha e de 4,35 m na segunda. Na média por ambiente, o trecho lótico inicial apresentou o valor mais baixo nas duas campanhas, com 3,00 m e 2,45 m respectivamente, enquanto que as maiores médias foram no reservatório de Sobradinho na primeira campanha e o reservatório de PAIV na segunda, com 6,67 m e 7,00 m, respectivamente (Tabela 3 e 4 e Figura 9). Deve-se ressaltar que as transparências das estações SOB 22, SOB 24, SOB 25 e ITA 08 vão até o fundo na primeira campanha, enquanto que na segunda houve a adição da PAIV 01.

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 fevereiro/2020.

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 ₃	mg/L CaCO ₃	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	38,00	30,43	0,012	0,003	0,051	6,892	0,007	0,016	0,148	3,348	1,116	1,20	1,04	13,77
SOB 19 Z. Euf.	-	-	0,011	-	-	-	-	-	0,187	-	-	-	-	-
SOB 19 Fun.	-	-	0,011	-	-	-	-	-	0,163	-	-	-	-	-
SOB 22	31,00	30,23	0,018	0,004	0,126	8,789	0,010	0,035	0,145	2,232	1,116	2,30	1,36	18,56
SOB 24	45,50	34,43	0,003	0,001	0,039	4,679	0,007	0,027	0,127	11,160	2,232	2,00	1,53	8,64
SOB 25	32,50	29,83	0,009	0,002	0,141	9,864	0,005	0,027	0,073	4,464	4,464	2,40	1,28	17,53
SOB 29	40,50	30,43	0,007	0,002	0,065	9,168	0,005	0,028	0,157	1,116	1,116	8,60	1,14	12,06
ITA 01	39,50	35,23	0,004	0,001	0,043	8,220	0,005	0,014	0,063	3,348	1,116	3,70	0,97	12,74
ITA 04	36,00	36,43	0,004	0,001	0,034	11,507	0,005	0,021	0,048	1,116	1,116	2,00	0,83	15,14
ITA 08	40,00	30,03	0,002	0,001	0,036	12,140	0,007	0,012	0,042	1,116	2,232	0,80	0,77	12,40
ITA 10	37,50	35,23	0,004	0,001	0,020	6,070	0,003	0,021	0,054	3,348	1,116	1,10	1,07	14,11
ITA 11	35,50	36,83	0,004	0,001	0,032	11,634	0,005	0,018	0,048	1,116	1,116	0,90	0,70	15,48
MOPI 01	36,50	34,03	0,018	0,002	0,123	6,133	0,015	0,014	0,085	1,116	1,116	0,90	1,26	14,79
MOX 02	36,00	33,23	0,002	0,001	0,029	9,800	0,003	0,037	0,103	6,690	4,464	1,30	2,23	15,14
MOX 03	47,50	35,43	0,003	0,001	0,093	10,812	0,005	0,037	0,091	5,580	5,580	5,10	2,72	7,27
MOX 04	32,00	26,02	0,010	0,001	0,035	8,852	0,003	0,028	0,073	6,690	3,348	1,30	2,27	17,87
MOPI 09	38,50	34,43	0,008	0,001	0,159	11,191	0,010	0,067	0,157	66,960	42,410	5,90	8,17	13,43
PA 02	49,00	34,43	0,004	0,001	0,049	7,398	0,022	0,046	0,145	1,116	4,464	3,20	2,48	6,24
PA IV 01	41,50	32,43	0,009	0,001	0,059	11,381	0,007	0,030	0,067	1,116	2,232	1,6	1,48	11,37
XIN 01	42,00	34,83	0,012	0,002	0,058	5,943	0,010	0,028	0,118	1,116	5,580	0,90	1,28	11,03
XIN 04	35,00	32,63	0,002	0,001	0,050	5,564	0,007	0,043	0,079	20,080	11,160	3,50	2,97	15,82
XIN 10	37,50	33,83	0,003	0,001	0,032	11,318	0,007	0,043	0,112	10,040	11,160	5,20	2,51	14,11
BSF 02	39,50	35,23	0,028	0,001	0,030	6,955	0,010	0,028	0,139	3,348	1,116	1,30	1,45	12,74
BSF 06	37,50	35,43	0,028	0,002	0,017	6,765	0,010	0,027	0,109	4,464	3,348	2,10	2,19	14,11
BSF 11	35,00	33,83	0,009	0,002	0,049	7,271	0,010	0,037	0,118	2,232	1,116	9,70	0,91	15,82
BSF 16	41,00	51,04	0,004	0,001	0,038	13,468	0,005	0,034	0,112	1,116	3,348	3,50	1,56	11,72

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 fevereiro/2020.

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 ₃	mg/L CaCO ₃	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	40,00	28,43	0,035	0,004	0,011	6,576	0,005	0,016	0,145	1,116	2,232	1,00	1,09	12,40
SOB 19 Z. Euf.	-	-	0,027	-	-	-	-	-	0,160	-	-	-	-	-
SOB 19 Fun.	-	-	0,027	-	-	-	-	-	0,160	-	-	-	-	-
SOB 22	35,00	27,22	0,014	0,003	0,055	8,220	0,010	0,023	0,130	2,232	5,580	1,70	1,14	15,82
SOB 24	44,50	31,03	0,009	0,001	0,039	4,616	0,010	0,039	0,124	7,810	6,690	12,20	1,66	9,32
SOB 25	35,00	30,43	0,014	0,001	0,044	8,789	0,007	0,023	0,076	1,116	3,348	2,30	1,04	15,82
SOB 29	39,50	30,83	0,012	0,001	0,010	8,409	0,005	0,027	0,151	1,116	3,348	10,20	1,24	12,74
ITA 01	41,50	30,83	0,004	0,001	0,040	7,840	0,003	0,012	0,070	1,116	1,116	3,00	0,78	11,37
ITA 04	40,00	30,23	0,020	0,002	0,073	11,255	0,012	0,043	0,057	1,116	1,116	24,50	0,93	12,40
ITA 08	39,00	30,23	0,006	0,001	0,035	8,725	0,008	0,011	0,067	1,116	1,116	1,09	0,77	13,08
ITA 10	40,00	29,63	0,005	0,001	0,031	5,691	0,008	0,016	0,060	2,232	3,348	2,30	1,05	12,40
ITA 11	38,50	31,23	0,008	0,001	0,044	8,662	0,010	0,009	0,060	2,232	4,464	1,00	0,98	13,43
MOPI 01	49,00	33,83	0,032	0,002	0,036	5,754	0,005	0,016	0,088	1,116	2,232	1,00	0,96	6,24
MOX 02	40,00	31,23	0,003	0,001	0,032	9,421	0,007	0,032	0,100	6,690	4,464	2,80	2,00	12,40
MOX 03	50,00	38,63	0,034	0,008	0,067	8,156	0,025	0,067	0,088	4,464	1,116	8,90	2,27	5,56
MOX 04	35,50	38,63	0,007	0,001	0,057	8,473	0,007	0,028	0,076	1,116	4,464	2,20	1,91	15,48
MOPI 09	42,00	30,83	0,015	0,001	0,061	8,473	0,003	0,027	0,154	5,580	4,464	1,80	1,49	11,03
PA 02	41,00	25,02	0,013	0,001	0,045	6,892	0,010	0,030	0,139	2,232	3,348	7,10	1,85	11,72
PA IV 01	39,50	31,83	0,032	0,003	0,086	8,536	0,008	0,025	0,070	3,348	1,116	2,00	0,75	12,74
XIN 01	39,50	32,63	0,035	0,003	0,061	5,564	0,010	0,027	0,085	1,116	1,116	1,30	1,46	12,74
XIN 04	40,00	30,43	0,014	0,001	0,070	4,995	0,013	0,028	0,109	14,500	6,690	3,40	2,63	12,40
XIN 10	40,50	32,03	0,007	0,001	0,092	8,662	0,007	0,046	0,109	17,850	7,810	7,10	3,36	12,06
BSF 02	43,50	32,03	0,051	0,001	0,044	6,576	0,007	0,027	0,133	4,464	5,580	1,40	1,22	10,01
BSF 06	40,00	27,02	0,027	0,002	0,024	6,386	0,008	0,028	0,106	2,232	3,348	3,40	1,46	12,40
BSF 11	34,50	32,03	0,015	0,002	0,064	7,334	0,007	0,030	0,115	0,000	2,232	2,30	1,00	16,16
BSF 16	39,50	31,43	0,046	0,001	0,032	10,749	0,007	0,027	0,109	5,580	3,348	2,00	0,99	12,74

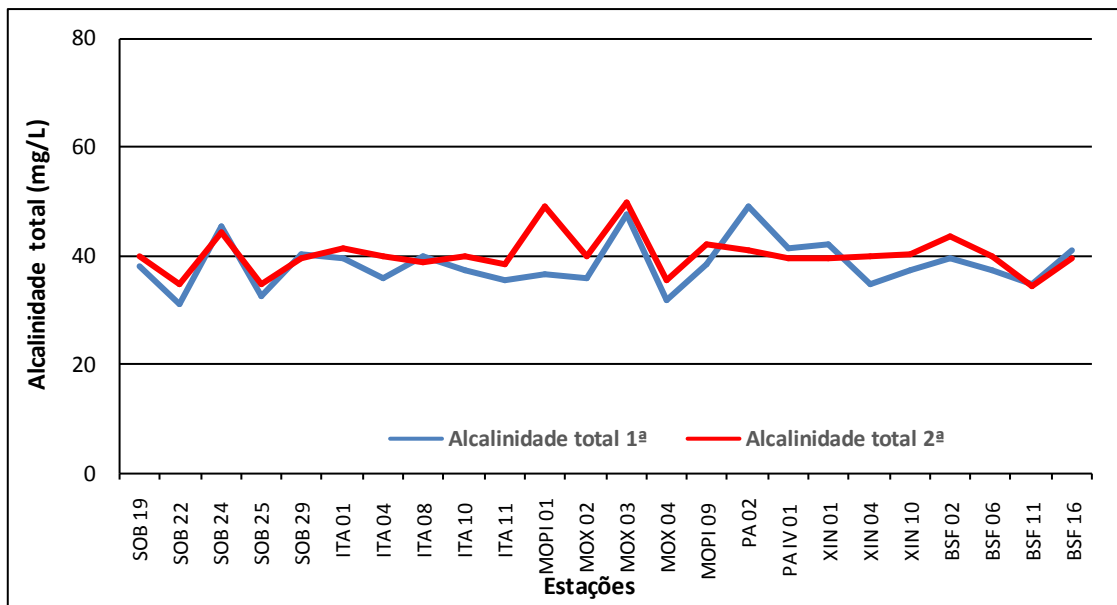


Figura 11 – Variação da alcalinidade total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

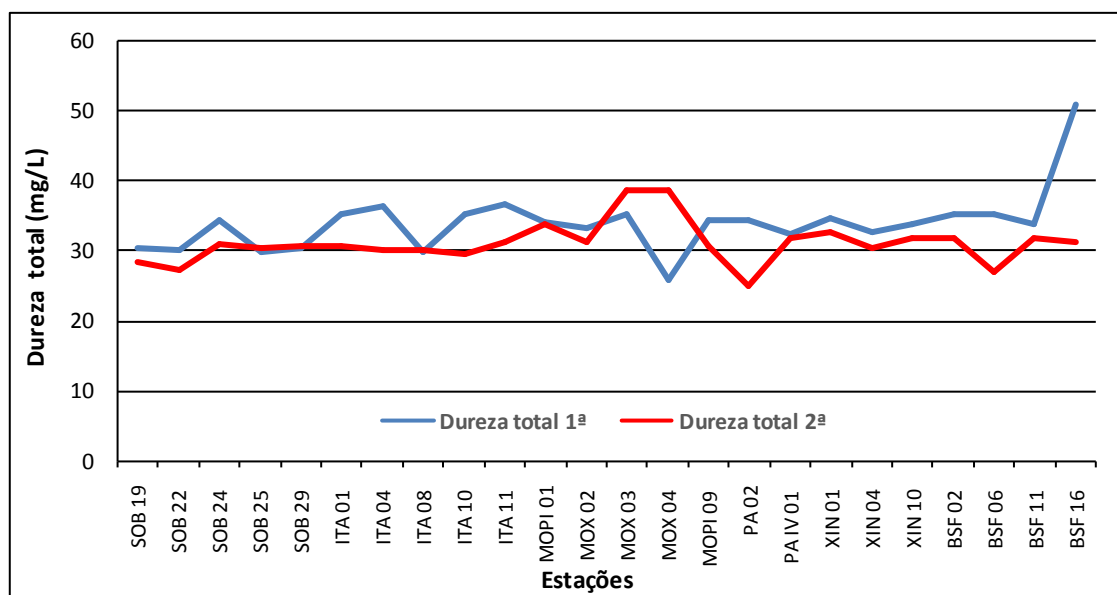


Figura 12 – Variação da dureza total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

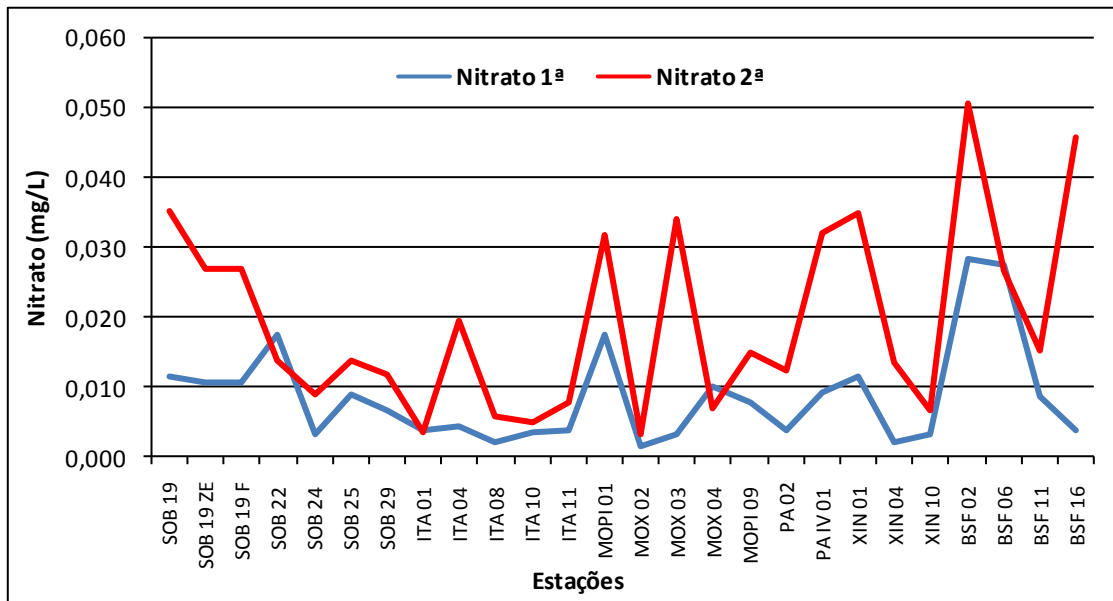


Figura 13 – Variação da concentração de nitrato da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

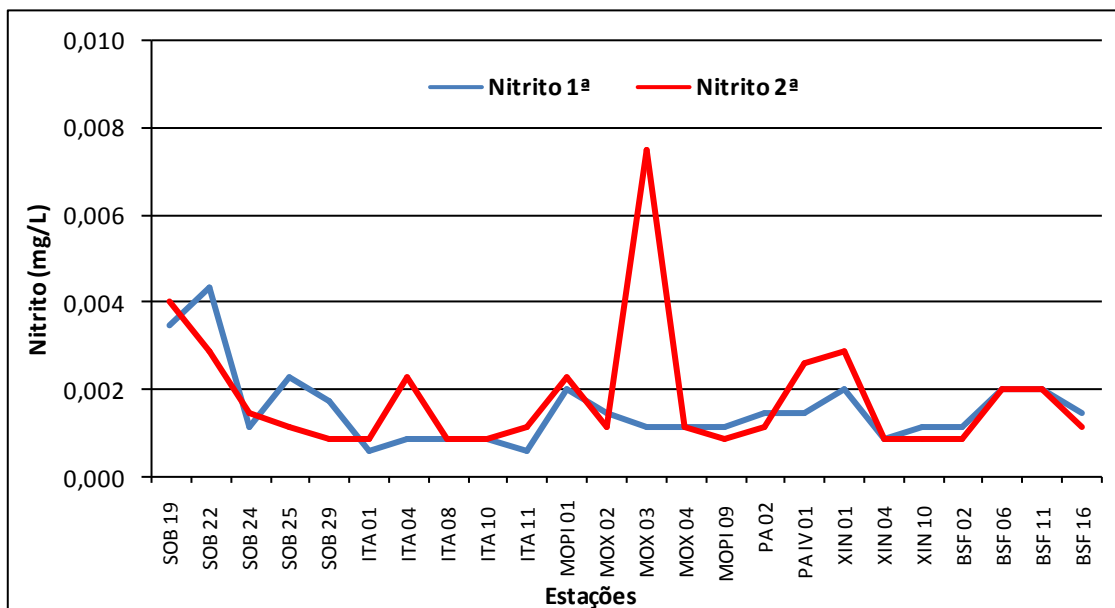


Figura 14 – Variação da concentração de nitrito da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

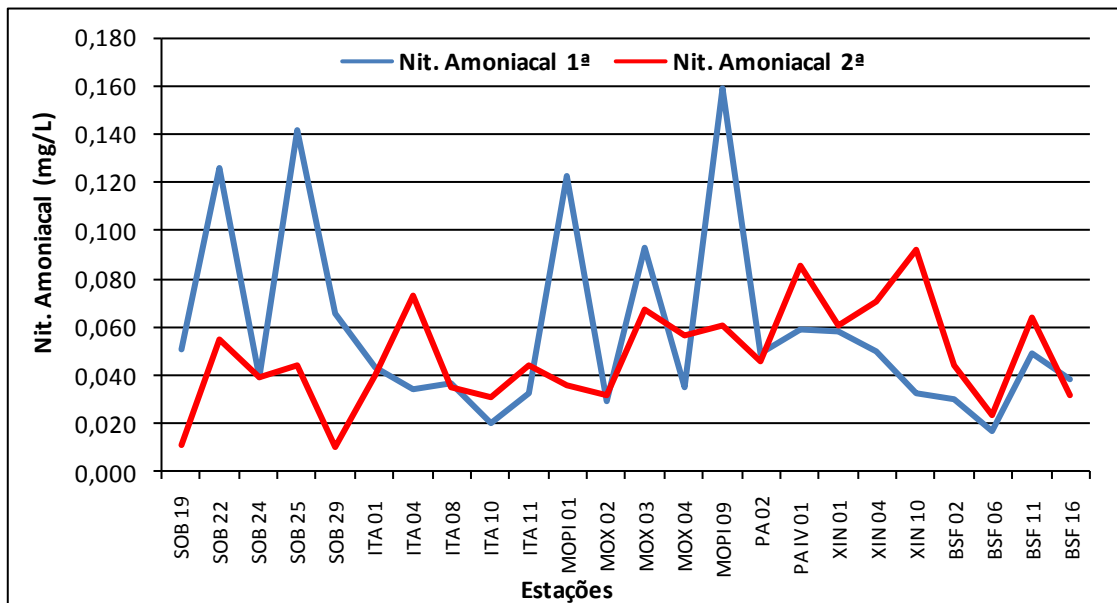
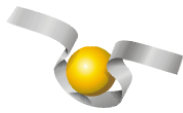


Figura 15 – Variação da concentração do nitrogênio amoniacal da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

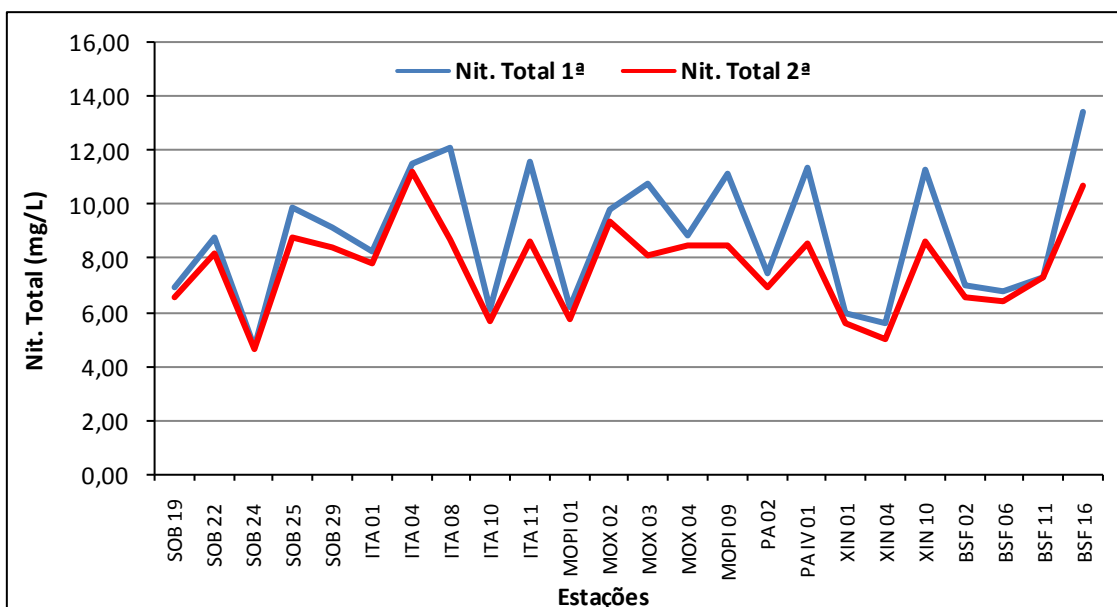


Figura 16 – Variação da concentração do nitrogênio total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

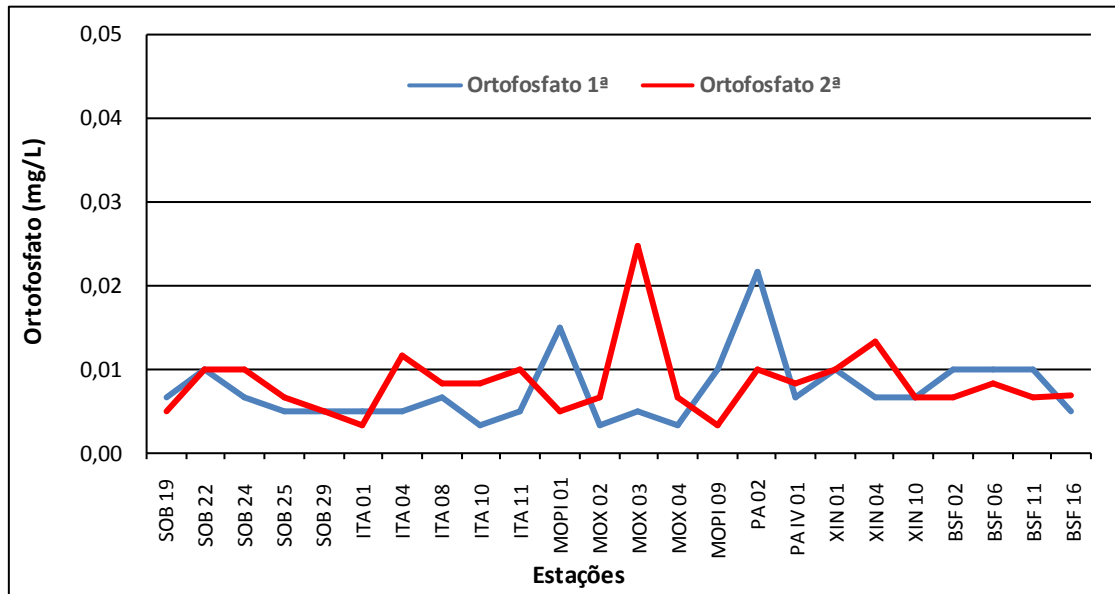


Figura 17 – Variação da concentração do ortofosfato da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

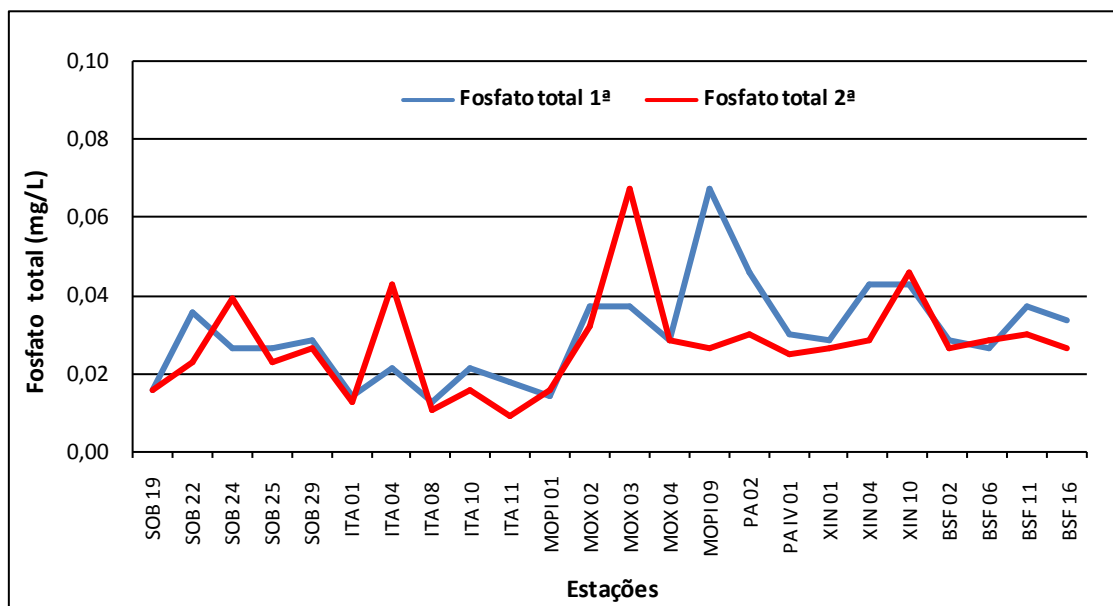


Figura 18 – Variação da concentração do fosfato total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

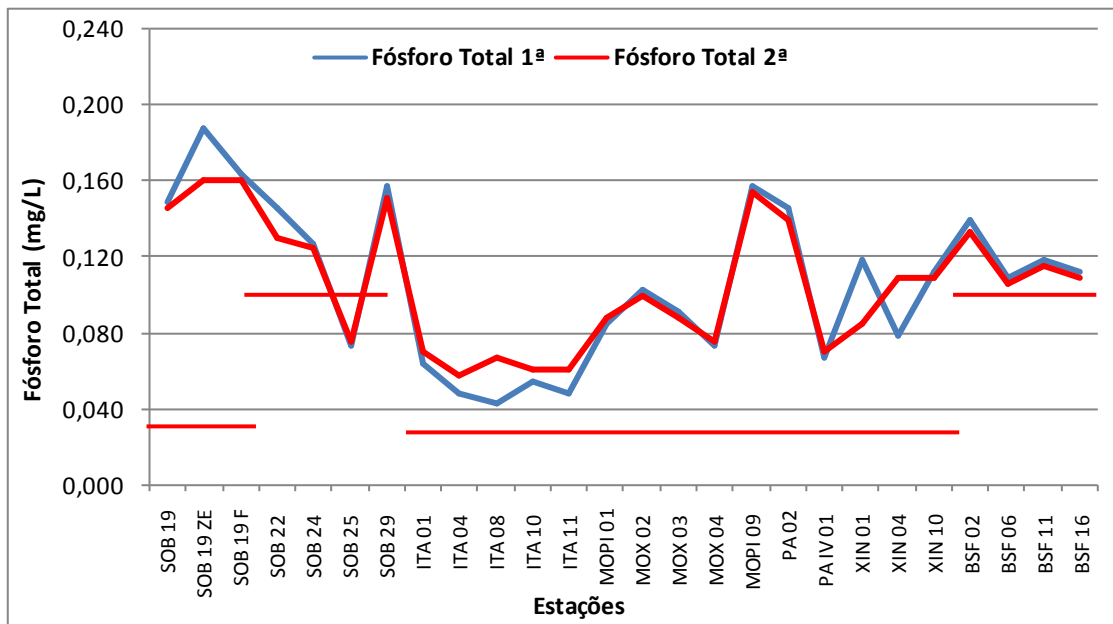


Figura 19 – Variação da concentração de fósforo total da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020. As barras vermelhas indicam os limites estabelecidos pela Resolução no. 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2, respectivamente para ambientes lóticos (0,1 mg/L) e lênticos (0,030 mg/L).

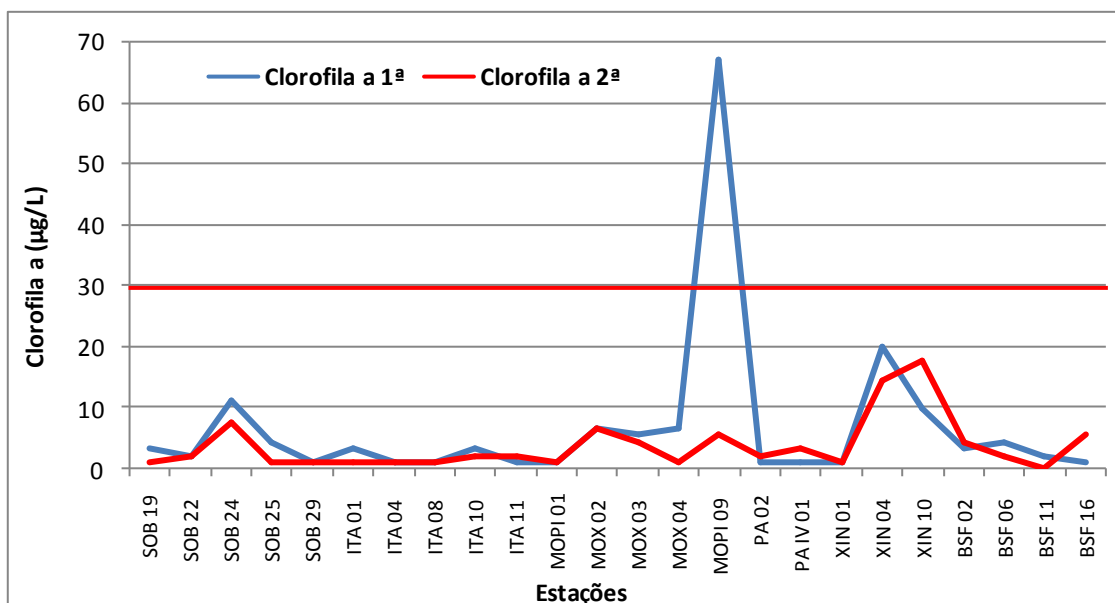


Figura 20 - Variação da concentração da clorofila a da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

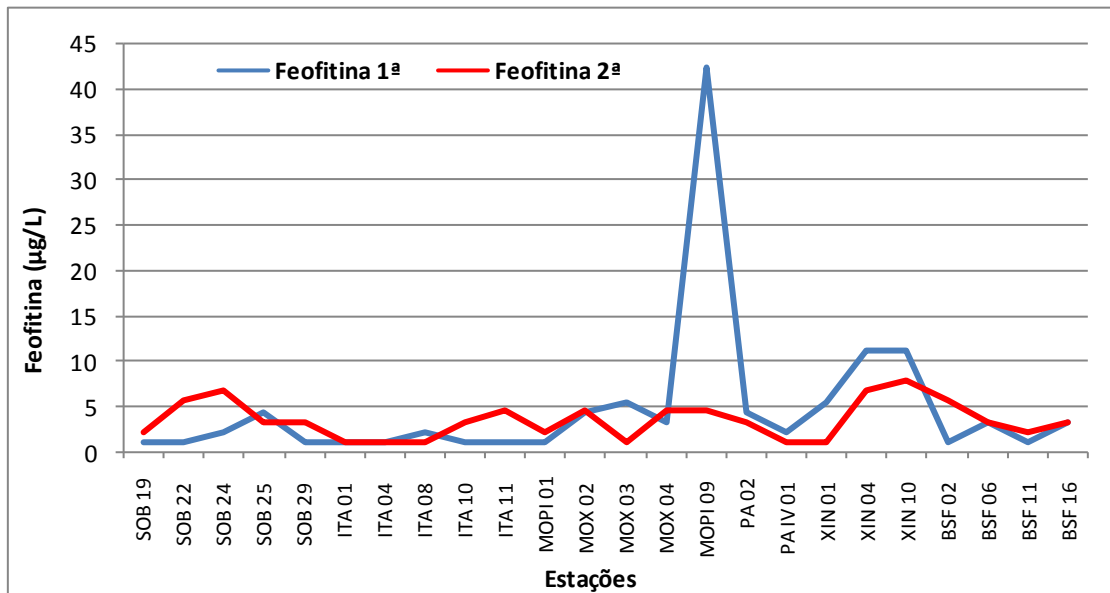
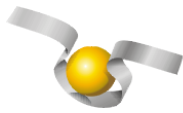


Figura 21 - Variação da concentração da feofitina da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

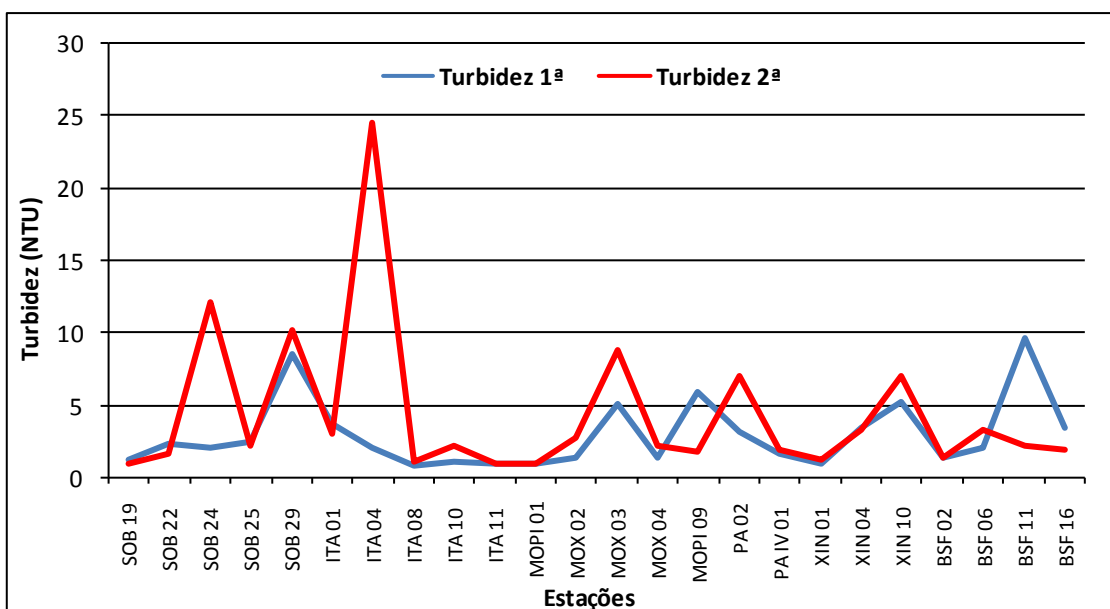


Figura 22 - Variação da turbidez da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

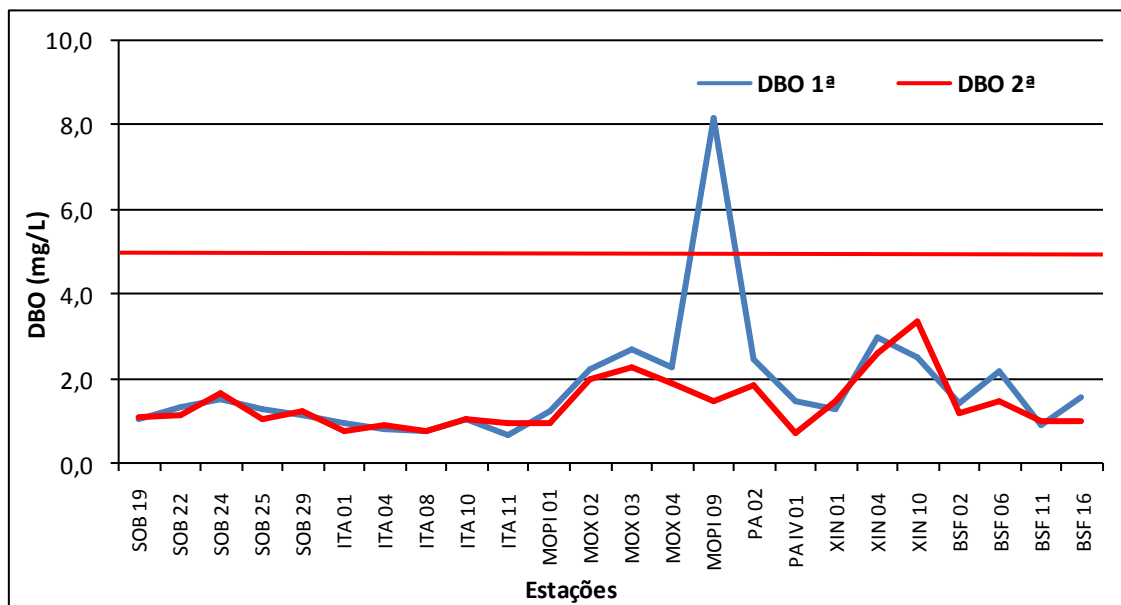
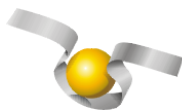


Figura 23 - Variação da demanda bioquímica de oxigênio da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020. A barra vermelha indica o limite máximo estabelecido pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2.

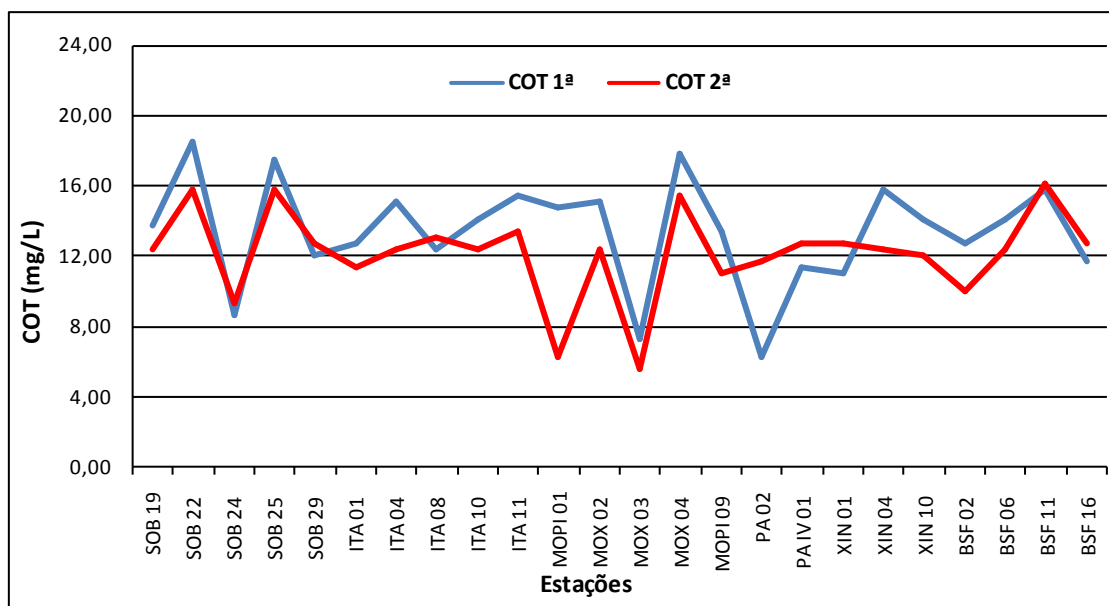


Figura 24 - Variação da concentração do carbono orgânico total (COT) da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

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 fevereiro/2020.

Estações	Sólidos totais	Fração Orgânica	Fração inorgânica	Sól. Sedimentáveis
	g/L	g/L	g/L	mL/L
SOB 19	0,0001	0,0001	0,0000	<0,1
SOB 22	0,0007	0,0007	0,0000	<0,1
SOB 24	0,0003	0,0002	0,0001	<0,1
SOB 25	0,0002	0,0002	0,0000	<0,1
SOB 29	0,0016	0,0003	0,0013	<0,1
ITA 01	0,0003	0,0002	0,0001	<0,1
ITA 04	0,0004	0,0003	0,0001	<0,1
ITA 08	0,0002	0,0001	0,0001	<0,1
ITA 10	0,0002	0,0001	0,0001	<0,1
ITA 11	0,0004	0,0004	0,0000	<0,1
MOPI 01	0,0012	0,0010	0,0002	<0,1
MOX 02	0,0013	0,0004	0,0009	<0,1
MOX 03	0,0008	0,0003	0,0005	<0,1
MOX 04	0,0004	0,0003	0,0001	<0,1
MOPI 09	0,0009	0,0003	0,0006	<0,1
PA 02	0,0017	0,0006	0,0011	<0,1
PA IV 01	0,0005	0,0005	0,0000	<0,1
XIN 01	0,0005	0,0001	0,0004	<0,1
XIN 04	0,0019	0,0005	0,0014	<0,1
XIN 10	0,0014	0,0012	0,0002	<0,1
BSF 02	0,0007	0,0007	0,0000	<0,1
BSF 06	0,0013	0,0009	0,0004	<0,1
BSF 11	0,0012	0,0008	0,0004	<0,1
BSF 16	0,0011	0,0008	0,0003	<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 fevereiro/2020.

Estações	Sólidos totais	Fração Orgânica	Fração inorgânica	Sól. Sedimentáveis
	g/L	g/L	g/L	mL/L
SOB 19	0,0001	0,0001	0,0000	<0,1
SOB 22	0,0010	0,0004	0,0006	<0,1
SOB 24	0,0033	0,0027	0,0006	<0,1
SOB 25	0,0009	0,0001	0,0008	<0,1
SOB 29	0,0019	0,0005	0,0014	<0,1
ITA 01	0,0030	0,0011	0,0019	<0,1
ITA 04	0,0021	0,0018	0,0003	<0,1
ITA 08	0,0003	0,0001	0,0002	<0,1
ITA 10	0,0004	0,0003	0,0001	<0,1
ITA 11	0,0001	0,0001	0,0000	<0,1
MOPI 01	0,0004	0,0003	0,0001	<0,1
MOX 02	0,0002	0,0002	0,0000	<0,1
MOX 03	0,0045	0,0010	0,0035	<0,1
MOX 04	0,0002	0,0001	0,0001	<0,1
MOPI 09	0,0010	0,0010	0,0000	<0,1
PA 02	0,0013	0,0011	0,0001	<0,1
PA IV 01	0,0004	0,0001	0,0003	<0,1
XIN 01	0,0003	0,0001	0,0002	<0,1
XIN 04	0,0002	0,0001	0,0001	<0,1
XIN 10	0,0042	0,0003	0,0038	<0,1
BSF 02	0,0001	0,0000	0,0001	<0,1
BSF 06	0,0011	0,0001	0,0010	<0,1
BSF 11	0,0012	0,0005	0,0007	<0,1
BSF 16	0,0004	0,0004	0,0000	<0,1

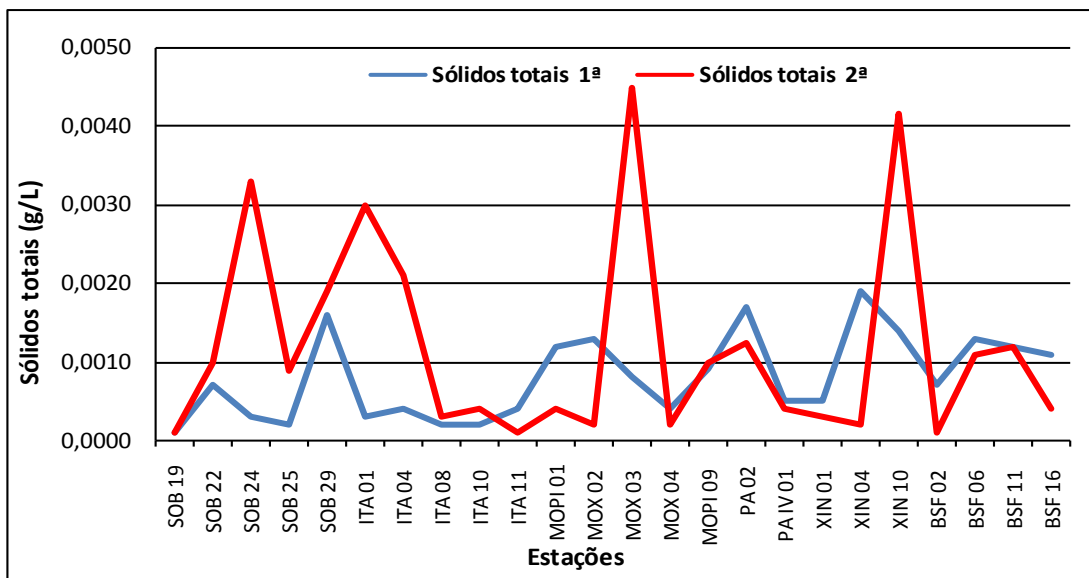


Figura 25 - Variação dos sólidos totais da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

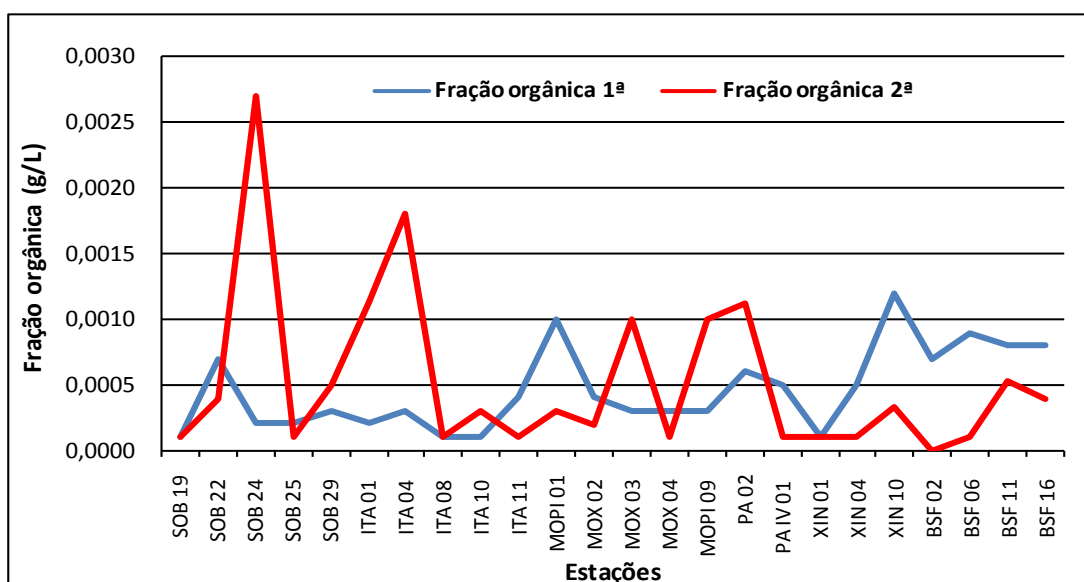


Figura 26 - Variação da fração orgânica dos sólidos totais da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

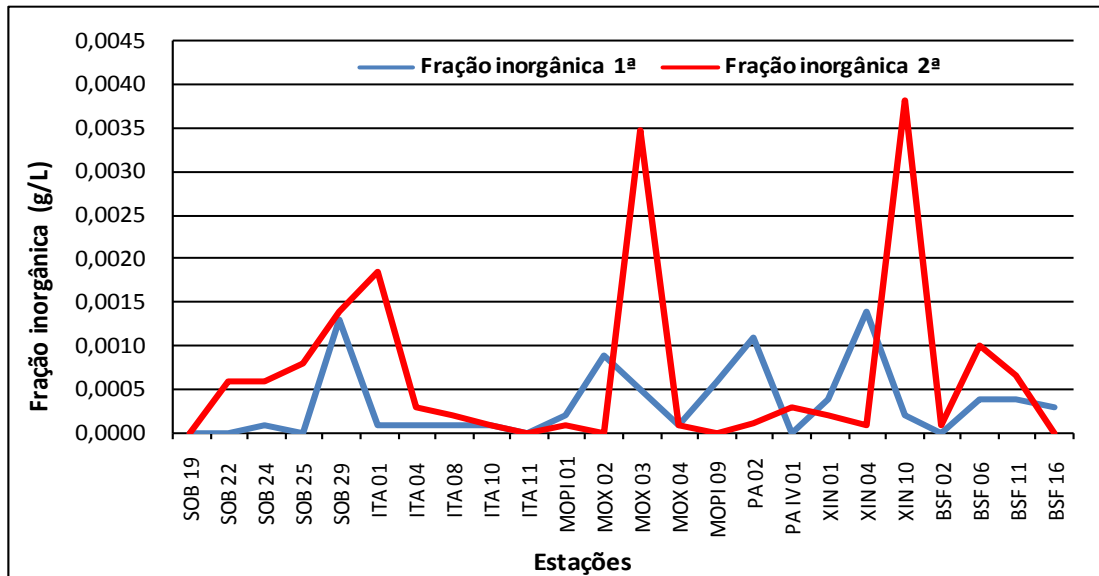
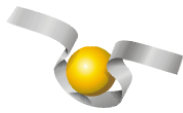


Figura 27 - Variação da fração inorgânica dos sólidos totais da água de superfície nas estações de monitoramento de qualidade da água do submédio e baixo Rio São Francisco, durante as campanhas de fevereiro/2020.

Alcalinidade e durezas totais

Os valores de alcalinidade nos diversos ambientes foram um pouco mais elevados na 2ª. campanha em fevereiro/20, enquanto que os de dureza foram mais elevados na primeira campanha, tendo a alcalinidade variado entre 31,00 mg/L (SOB 22) e 49,00 mg/L (PA 02) na 1ª. campanha e de 34,50 mg/L (BSF 11) a 50,00 mg/L (MOX 03) na 2ª e a dureza entre 26,02 mg/L (MOX 04) e 51,04 mg/L (BSF 16) na 1ª campanha e entre 25,02 mg/L (PA 02) e 38,63 mg/L (MOX 03 e MOX 04) na 2ª. campanha. 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 trecho lótico inicial apresentou a menor média de alcalinidade e o reservatório de Delmiro Gouveia a maior na primeira campanha com 37,38 mg/L e 49,00 mg/L respectivamente, enquanto que na segunda campanha também o trecho lótico inicial apresentou a menor média de alcalinidade e o reservatório de Moxotó a maior, com 38,50 mg/L e 43,30 mg/L, respectivamente. Quanto a dureza total na primeira campanha, a menor

média foi no reservatório de Sobradinho e a maior no trecho lótico final, com 30,43 mg/L e 38,88 mg/L respectivamente, enquanto que na segunda campanha a menor média ocorreu no reservatórios de Delmiro Gouveia, com 25,02 mg/L e a maior no reservatório de Moxotó com 34,63 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 0,002 mg/L nas estações ITA 08, MOX 02 e XIN 04 a 0,028 mg/L em BSF 02 e BSF 06 na 1ª. campanha (Figura 13 e Tabelas 5 e 6) e na 2ª campanha variou de 0,003 mg/L em MOX 02 a 0,051 mg/L em BSF 02. Em termos de concentrações médias, os valores obtidos foram de 0,009 mg/L na 1ª. campanha e 0,020mg/L na 2ª. Quanto aos valores médios por ambiente, na primeira campanha o reservatório de Delmiro Gouveia apresentou a menor média, com 0,004 mg/L e a maior ocorreu no trecho lótico final com 0,017mg/L, enquanto que, na segunda campanha a menor média ocorreu no reservatório de Itaparica com 0,009 mg/L e a maior também no trecho lótico final, com 0,035 mg/L. Os valores mensurados de concentrações de nitrato para o período de fevereiro/2020 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 bem próximas em ambas as campanhas, variando de 0,001 mg/L a 0,004 mg/L na 1ª campanha e desde concentrações de 0,001 mg/L a 0,008 mg/L na 2ª campanha. As médias para as duas campanhas ficaram em 0,001 mg/L e 0,002 mg/L respectivamente (Figura 14). Quanto as médias por ambiente, as maiores ocorreram no reservatório de Sobradinho em ambas as campanhas, com 0,003 mg/L e 0,004 mg/L respectivamente e a menor nos reservatórios de Itaparica, Moxotó, Delmiro Gouveia PAIV e Xingó, com 0,001 mg/L na primeira campanha, enquanto que na segunda campanha a menor média ficou a cargo dos reservatórios de Itaparica e Delmiro Gouveia, com 0,001 mg/L.

As concentrações médias do nitrogênio amoniacal foram inferiores a 0,060 mg/L nas duas campanhas (Tabelas 5 e 6), com registros de picos de concentração no trecho lótico inicial e reservatório de Moxotó de 0,126 mg/L em SOB 22, 0,141 mg/L em SOB 25, 0,123 mg/L em MOPI 01, 0,093 em MOX 03 e 0,159 mg/L em MOPI 09 na primeira campanha e de 0,073 mg/L em ITA 04, 0,086 mg/L em PAIV 01 e 0,092 mg/L em XIN 10 na segunda campanha. As concentrações variaram de 0,0147 mg/L em BSF 06 a 0,159 mg/L em MOPI 09 e uma média de 0,059 mg/L na primeira campanha. Enquanto que na segunda campanha variou de 0,010 mg/L em SOB 29 a 0,092 em XIN 10 uma média de 0,048 mg/L. Quanto as médias por ambiente, o trecho lótico final e o reservatório de Itaparica apresentaram a média mais baixa na primeira campanha, com 0,033 mg/L e a mais elevada ocorreu no trecho lótico inicial, com 0,092 mg/L, enquanto que na segunda campanha a mais baixa ocorreu no reservatório de Sobradinho, com 0,011 mg/L e a mais elevada no reservatório de PAIV, com 0,086 mg/L.

Os valores mensurados de concentrações de nitrogênio amoniacal para o período de fevereiro/2020 estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é de 2,00 mg/L (Figura 15).

A média de concentração de nitrogênio total foi superior na primeira campanha (Tabelas 5 e 6 e Figura 16). As concentrações variaram de 4,679 mg/L em SOB 24 a 13,468 mg/L em BSF 16 e uma média de 8,826 mg/L na primeira campanha e de 4,616 mg/L em SOB 24 a 11,255 mg/L em ITA 04 e uma média de 7,698 mg/L na segunda campanha. Quanto as médias por ambiente, o reservatório de Sobradinho apresentou a mais baixa, com 6,892 mg/L e mais elevada foi no reservatório de PAIV com 11,381 mg/L na primeira campanha, enquanto que na segunda campanha a média mais baixa ocorreu no reservatório de Xingó com 6,407 mg/L e a mais alta também no reservatório de PAIV com 8,536 mg/L.

Ortofosfato, fosfato total e fósforo total

As concentrações de ortofosfato mantiveram-se abaixo de 0,026 mg/L nas estações em ambas as campanhas de fevereiro/20, com valores equilibrados entre as campanhas. Na primeira campanha, os picos de concentração ocorreram nas estações PA 02 e MOPI 01, com 0,022 mg/L e 0,015 mg/L respectivamente, enquanto que na segunda campanha apenas



um pico de concentração se sobressaiu, na estação MOX 03 com 0,025 mg/L. As concentrações variaram de 0,003 mg/L a 0,022 e média de 0,008 mg/L na primeira campanha e de 0,003 mg/L a 0,025 mg/L e média de 0,008 mg/L na segunda (Tabelas 5 e 6 e Figura 17). Analisando por ambiente, o reservatório de Itaparica apresentou a menor concentração média na primeira campanha, com 0,005 mg/L, enquanto que o reservatório de Delmiro Gouveia apresentou a maior, com 0,022 mg/L. Na segunda campanha o reservatório de Sobradinho apresentou a média mais baixa, com 0,005 mg/L e novamente o reservatório de Delmiro Gouveia junto com o de Xingó apresentou a média mais alta, com 0,010 mg/L.

O fosfato total apresentou um padrão de variação ao longo do trecho semelhante àquele do ortofosfato, com valores equilibrados entre as duas campanhas, onde as maiores concentrações ocorreram em picos isolados em ambas as campanhas. Na primeira campanha o pico ocorreu na estação MOPI 09, com 0,067 mg/L e na segunda na estação MOX 03, com 0,067 mg/L (Figura 18). As concentrações variaram de 0,012 mg/L em ITA 08 a 0,067 mg/L em MOPI 09 e média de 0,030 mg/L para todas as estações na primeira campanha e de 0,009 mg/L em ITA 11 a 0,067 em MOX 03 e média de 0,027 mg/L na segunda campanha. Quanto as médias por ambiente, o reservatório de Sobradinho registrou as mais baixas de 0,016 mg/L para ambas as campanhas, o reservatório de Delmiro Gouveia a mais alta com 0,046 mg/L na primeira campanha, enquanto que na segunda a mais elevada ocorreu no reservatório de Moxotó e Xingó com 0,034 mg/L.

As concentrações de fósforo total mensuradas no período variaram de 0,042 mg/L em ITA 08 na primeira campanha a 0,187 mg/L em SOB 19C ZE (Tabelas 5 e 6) também na primeira campanha (Figura 19). As concentrações de fósforo total nos trechos lóticos, cujo limite estabelecido pelo CONAMA é de 0,1 mg/L P, foi ultrapassado por todas as estações nas duas campanhas, exceto a estação SOB 25. Nos trechos lênticos, cujo limite é de 0,030 mg/L P, todas as estações tiveram valores superiores a este limite em ambas campanhas. Quanto as médias por ambiente, o reservatório de Itaparica apresentou as mais baixas em ambas as campanhas com 0,051 mg/L e 0,063 mg/L, respectivamente. As médias mais elevadas ocorreram no reservatório de Sobradinho também em ambas as campanhas, com 0,166 mg/L e 0,155 mg/L, respectivamente.

Clorofila a e feotitina

As concentrações de clorofila a mensuradas no período variaram de 1,116 µg/L em SOB 29, ITA 04, ITA 08, ITA 11, MOPI 01, PA 02, PAIV 01, XIN 01 e BSF 16 a 66,960 µg/L em MOPI 09 na primeira campanha e entre 1,116 µg/L em PAIV 01 e PA 02 a 17,850 µg/L em XIN 10 na segunda campanha (Tabelas 5 e 6). Os valores mensurados de concentrações de clorofila a para o mês de fevereiro/2020 estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é de 30,00 µg/L, exceto pelo pico registrado em MOPI 09 na primeira campanha (Figura 20). Comparativamente entre os trechos e ambientes, observou-se uma estabilidade de concentrações com apenas quatro picos em MOPI 09 e XIN 04 na primeira campanha e dois picos na segunda campanha, em XIN 04 e XIN10. Quanto as médias por ambiente, a menor registrada ficou com os reservatórios de PAIV e Delmiro Gouveia na primeira campanha, com 1,116 µg/L e a maior com o reservatório de Moxotó, com 17,407, enquanto que na segunda campanha a menor média foi registrada no reservatório de Sobradinho, com 1,116 µg/L e a maior com o reservatório de Xingó, com 11,155 µg/L.

A feofitina apresentou concentrações semelhantes em ambas as campanhas, exceto por um pico que sobressaiu em MOPI 09 (Figura 21 e Tabelas 5 e 6). As concentrações variaram de 1,116 µg/L a 42,410 µg/L, com média de 4,883 µg/L na primeira campanha e de 1,116 µg/L a 7,810 µg/L e média de 3,487 µg/L na segunda. Quanto às médias por ambiente, a menor ocorreu no reservatório de Sobradinho com 1,116 µg/L e a maior no reservatório de Moxotó 11,383 µg/L na primeira campanha, enquanto que na segunda a menor ocorreu no reservatório de PAIV com 1,116 µg/L e a maior no reservatório de Xingó com 5,205 µg/L.

Turbidez

A turbidez nas estações de amostragem variou entre 0,80 NTU em ITA 08 a 9,70 NTU em BSF 11 e média de 2,94 NTU na primeira campanha, enquanto que na segunda campanha variou de 1,00 NTU em SOB 19, ITA 11 e MOPI 01 a 24,50 NTU em ITA 04 e média de 4,42 NTU, (Tabelas 5 e 6, Figura 22). Avaliando-se por trecho ou ambiente da área monitorada, os valores médios mais elevados de turbidez foram registrados no trecho lótico final para

primeira campanha com 4,15 NTU e no reservatório de Delmiro Gouveia na segunda campanha com 7,10 NTU, enquanto que os menores valores médios registrados ocorreram no reservatório de Sobradinho, com 1,20 NTU e 1,00 NTU para ambas as campanhas respectivamente. Os valores mensurados de turbidez para o período de fevereiro/2020 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 variou entre 0,70 mg/L em ITA 11 a 8,17 mg/L em MOPI 09 e uma média para todas as estações de 1,84 mg/L na primeira campanha e entre 0,75 mg/L em PAIV 01 a 3,36 mg/L em XIN 10 e média de 1,42 mg/L na segunda campanha (Tabelas 5 e 6, Figura 23). Os valores médios de DBO foram mais elevados nos reservatórios de Moxotó, com 3,33 mg/L, na primeira campanha e de Xingó, com 2,49 mg/L, na segunda campanha, enquanto que os mais baixos foram registrados no reservatório de Itaparica na primeira campanha e o de PAIV na segunda, com 0,87 mg/L e 0,75 mg/L respectivamente. Os valores mensurados de DBO para o período de fevereiro/2020 estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução 357/05 do CONAMA, que é de 5,00 mg/L, exceto MOPI 09 na primeira campanha (Figura 22).

Carbono Orgânico Total (COT)

A concentração de carbono orgânico total dentre as estações de amostragem variou entre 6,24 mg/L em PA 02 e 18,56 mg/L em SOB 22 e média de 13,41 mg/L na primeira campanha e entre 5,56 mg/L em MOX 03 e 16,16 mg/L em BSF 11 e média para todas as estações de 12,19 mg/L na segunda campanha (Tabelas 5 e 6, Figura 24). Analisando os valores médios por ambiente, nos mostram que o menor valor ocorreu no reservatório de Delmiro Gouveia na primeira campanha e no reservatório de Moxotó na segunda, com 6,24 mg/L e 10,14 mg/L, respectivamente, enquanto que o maior ocorreu no trecho lótico inicial em ambas as campanhas, com 14,20 mg/L e 13,43 mg/L, respectivamente.

Sólidos totais e sedimentáveis

A concentração de sólidos totais na água dentre as estações de amostragem teve um valor mínimo de 0,0001 g/L na estação SOB 19 e um valor máximo de 0,0019 g/L em XIN 04 e uma média para todas as estações de 0,0008 g/L na primeira campanha. Na segunda campanha apresentou um mínimo de 0,0001 g/L em SOB 19, ITA 11 e BSF 02 e um máximo de 0,0045 g/L em MOX 03, apresentando ainda uma média para todas as estações de 0,0012 g/L. Ao analisarmos as médias por ambiente, encontramos para a primeira campanha um valor mínimo de 0,0001 g/L no reservatório de Sobradinho para ambas as campanhas e um valor máximo de 0,0017 g/L para o reservatório de Delmiro Gouveia na primeira campanha, enquanto que para a segunda campanha o valor máximo de 0,0018 g/L para o trecho lótico inicial (Tabelas 7 e 8 e Figura 25).

Quanto a fração orgânica, foi registrado na primeira campanha uma concentração mínima de 0,0001 g/L nas estações SOB 19, ITA 08, ITA 10 e XIN 01 e uma máxima de 0,0012 g/L em XIN 10 e uma média de 0,0005 g/L. Na segunda campanha registrou-se picos de concentrações mais altas em algumas estações com uma mínima de valor nulo em BSF 02 e uma máxima de 0,0027 g/L em SOB 24 e uma média de 0,0005 g/L para todas as estações. Quanto as médias por ambiente, a mais baixa ocorreu no reservatório de Sobradinho em ambas as campanhas de 0,0001 g/L e a mais alta no trecho lótico final durante a primeira campanha, com 0,0008 g/L, na segunda campanha a mais alta ocorreu no reservatório de Delmiro Gouveia, com 0,11 g/L (Tabelas 7 e 8 e Figura 26). Quanto a fração inorgânica foi registrado valores nulos em SOB 19, SOB 22, SOB 25, ITA 11, PAIV 01 e BSF 02, um valor máximo de 0,0014 g/L em XIN 04 e uma média para todas as estações de 0,0003 g/L na primeira campanha, enquanto que na segunda campanha os valores de concentração nula ocorreram nas estações SOB 19, ITA 11, MOX 02, MOPI 09 e BSF 16, o valor máximo ocorreu na estação XIN 10 com 0,0038 g/L. Os valores médios por ambiente mostram que o reservatório de Sobradinho registrou em ambas as campanhas o valor mais baixo, com valor nulo e o reservatório de Delmiro Gouveia o mais alto, com valor 0,0011 g/L, na primeira

campanha, enquanto que na segunda o reservatório de Xingó registrou o valor mais alto, com 0,0014 g/L (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, Esquerda e Direita, do reservatório de Sobradinho, constam das Tabelas 9 a 14, referentes à 1ª. e 2ª. campanhas de fevereiro/2020. 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 a primeira campanha. A temperatura oscilou entre 27,60 °C a 28,10 °C, a condutividade variou de 79,50 uS/cm a 80,50 uS/cm, a salinidade ficou estável em 0,03 e os sólidos totais dissolvidos variou de 48,75 mg/L a 49,4 mg/L. O mesmo ocorreu com o oxigênio dissolvido com médias variando 7,01, 7,00 e 7,12 mg/L para SOB 19E, SOB 19C e SOB 19D, respectivamente, enquanto que o pH oscilou entre 8,11 a 8,50. Na segunda campanha, a temperatura da água variou de 27,60°C a 27,70°C, o pH manteve-se alcalino, com medidas entre 8,09 a 8,39 para as estações. A condutividade elétrica variou de 79,50 uS/cm a 79,70 uS/cm e os sólidos totais dissolvidos apresentaram-se estáveis em 49,40 mg/L, enquanto que a salinidade ficou constante em 0,03, o oxigênio dissolvido apresentou médias levemente inferiores das obtidas na primeira campanha com 6,58, 6,71 e 6,95 mg/L para SOB 19E, SOB 19C e SOB 19D, 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 fevereiro/2020.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Sup	28,00	8,26	80,10	7,40	95,10	0,03	49,40
1	28,00	8,26	80,20	7,22	93,00	0,03	49,40
2	28,00	8,27	80,30	7,11	91,30	0,03	49,40
3	27,90	8,27	80,20	7,13	91,00	0,03	49,40
4	27,90	8,28	80,10	7,20	91,90	0,03	49,40
5	27,80	8,27	79,80	7,11	90,60	0,03	49,40
6	27,70	8,26	79,70	7,09	90,00	0,03	49,40
7	27,70	8,25	79,70	7,00	89,10	0,03	49,40
8	27,70	8,24	79,70	6,90	89,70	0,03	49,40
9	27,60	8,23	79,60	6,90	89,10	0,03	49,40
10	27,60	8,22	79,60	6,95	88,30	0,03	49,40
11	27,60	8,21	79,60	6,79	87,10	0,03	49,40
12	27,60	8,29	79,60	6,92	88,40	0,03	49,40
13	27,60	8,19	79,60	6,90	87,60	0,03	49,40
14	27,60	8,18	79,60	6,75	86,00	0,03	49,40
15	27,60	8,17	79,70	6,91	87,90	0,03	49,40
16	27,60	8,17	79,60	6,85	87,30	0,03	49,40
17	27,60	8,16	79,60	6,89	86,20	0,03	49,40
18	27,60	8,15	79,60	6,93	88,30	0,03	49,40

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 fevereiro/2020.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	28,00	8,29	79,60	7,65	97,80	0,03	48,75
1	28,10	8,27	80,50	7,28	93,70	0,03	49,40
2	28,10	8,30	80,50	7,36	94,70	0,03	49,40
3	28,10	8,32	80,50	7,34	93,80	0,03	49,40
4	28,10	8,33	80,50	7,25	92,30	0,03	49,40
5	28,00	8,33	80,40	7,26	92,80	0,03	49,40
6	27,90	8,35	80,10	7,33	94,40	0,03	49,40
7	27,80	8,35	79,90	7,35	94,10	0,03	49,40
8	27,70	8,34	79,80	7,26	92,20	0,03	49,40
9	27,70	8,32	79,70	6,97	88,10	0,03	49,40
10	27,70	8,30	79,70	6,94	88,80	0,03	49,40
11	27,70	8,29	79,70	7,10	90,30	0,03	49,40
12	27,60	8,27	79,70	6,97	88,30	0,03	49,40
13	27,60	8,25	79,70	6,94	89,10	0,03	49,40
14	27,60	8,24	79,60	6,93	88,00	0,03	49,40
15	27,60	8,21	79,70	6,50	83,40	0,03	49,40
16	27,60	8,11	79,60	6,59	85,90	0,03	49,40

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 fevereiro/2020.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	28,00	8,31	80,10	7,80	101,20	0,03	49,40
1	28,00	8,50	80,20	7,33	94,50	0,03	49,40
2	28,00	8,50	80,10	7,15	92,40	0,03	49,40
3	27,90	8,29	80,20	7,20	91,90	0,03	49,40
4	27,90	8,29	80,00	7,09	90,50	0,03	49,40
5	27,90	8,27	80,00	7,10	90,20	0,03	49,40
6	27,80	8,26	79,90	7,07	90,80	0,03	49,40
7	27,70	8,25	79,70	6,97	87,90	0,03	49,40
8	27,70	8,24	79,60	6,93	88,30	0,03	49,40
9	27,70	8,22	79,60	6,80	86,00	0,03	49,40
10	27,70	8,21	79,60	6,91	88,00	0,03	49,40
11	27,70	8,20	79,60	6,86	87,40	0,03	49,40
12	27,60	8,19	79,60	6,93	88,10	0,03	49,40
13	27,60	8,17	79,60	6,66	86,10	0,03	49,40
14	27,60	8,17	79,60	6,95	88,30	0,03	49,40
15	27,60	8,16	79,60	6,87	87,70	0,03	49,40
16	27,60	8,16	79,60	6,79	87,00	0,03	49,40
17	27,60	8,16	79,50	6,93	88,10	0,03	49,40
18	27,60	8,16	79,50	6,98	88,60	0,03	49,40
19	27,60	8,16	79,50	6,96	88,60	0,03	49,40
20	27,60	8,16	79,50	6,99	88,70	0,03	49,40
21	27,60	8,16	79,50	6,99	88,70	0,03	49,40
22	27,60	8,16	79,50	6,99	88,70	0,03	49,40
23	27,60	8,16	79,50	6,99	88,70	0,03	49,40
24	27,60	8,16	79,50	6,99	88,70	0,03	49,40
25	27,60	8,16	79,50	6,99	88,70	0,03	49,40
26	27,60	8,12	79,80	7,00	89,00	0,03	49,40

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 fevereiro/2020.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	27,70	8,17	79,70	7,30	93,00	0,03	49,40
1	27,70	8,17	79,70	6,76	86,20	0,03	49,40
2	27,70	8,17	79,70	6,61	84,10	0,03	49,40
3	27,70	8,16	79,70	6,81	87,40	0,03	49,40
4	27,70	8,16	79,70	6,77	86,00	0,03	49,40
5	27,70	8,13	79,60	6,81	86,50	0,03	49,40
6	27,70	8,14	79,60	6,64	84,00	0,03	49,40
7	27,60	8,14	79,60	6,60	84,00	0,03	49,40
8	27,60	8,12	79,60	6,58	83,00	0,03	49,40
9	27,60	8,11	79,60	6,75	76,60	0,03	49,40
10	27,60	8,11	79,60	6,71	85,40	0,03	49,40
11	27,60	8,12	79,60	6,76	86,90	0,03	49,40
12	27,60	8,12	79,60	6,63	85,00	0,03	49,40
13	27,60	8,11	79,60	6,61	84,20	0,03	49,40
14	27,60	8,11	79,60	6,60	84,30	0,03	49,40
15	27,60	8,10	79,60	6,62	84,50	0,03	49,40
16	27,60	8,10	79,60	6,71	85,20	0,03	49,40
17	27,60	8,10	79,60	6,65	84,90	0,03	49,40
18	27,60	8,09	79,60	6,65	84,90	0,03	49,40

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 fevereiro/2020.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (μS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	27,70	8,15	79,70	7,27	92,70	0,03	49,40
1	27,70	8,17	79,70	7,15	90,70	0,03	49,40
2	27,70	8,17	79,70	6,91	87,80	0,03	49,40
3	27,70	8,17	79,70	7,05	89,60	0,03	49,40
4	27,70	8,16	79,70	6,77	86,10	0,03	49,40
5	27,60	8,17	79,60	6,90	87,70	0,03	49,40
6	27,70	8,16	79,60	6,77	89,10	0,03	49,40
7	27,60	8,16	79,60	7,09	90,00	0,03	49,40
8	27,60	8,16	79,60	7,03	89,60	0,03	49,40
9	27,60	8,16	79,60	7,04	89,60	0,03	49,40
10	27,60	8,16	79,60	7,06	89,90	0,03	49,40
11	27,60	8,17	79,60	6,70	86,10	0,03	49,40
12	27,60	8,16	79,60	6,81	86,50	0,03	49,40
13	27,60	8,17	79,60	6,82	86,20	0,03	49,40
14	27,60	8,17	79,60	6,93	88,10	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 fevereiro/2020.

Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS/cm)	OD (mg/L)	OD (%)	Salinidade	STD (mg/L)
Superfície	27,70	8,39	79,60	6,93	88,40	0,03	49,40
1	27,70	8,39	79,60	6,70	85,10	0,03	49,40
2	27,70	8,37	79,60	6,80	86,70	0,03	49,40
3	27,70	8,34	79,60	6,61	84,50	0,03	49,40
4	27,70	8,33	79,60	6,66	86,70	0,03	49,40
5	27,70	8,30	79,50	6,80	86,60	0,03	49,40
6	27,60	8,30	79,50	6,54	85,00	0,03	49,40
7	27,60	8,28	79,50	6,40	81,70	0,03	49,40
8	27,60	8,27	79,50	6,33	80,80	0,03	49,40
9	27,60	8,25	79,50	6,53	84,10	0,03	49,40
10	27,60	8,25	79,50	6,72	86,00	0,03	49,40
11	27,60	8,23	79,50	6,71	85,30	0,03	49,40
12	27,60	8,23	79,50	6,58	84,20	0,03	49,40
13	27,60	8,22	79,50	6,55	84,40	0,03	49,40
14	27,60	8,22	79,50	6,43	82,20	0,03	49,40
15	27,60	8,20	79,50	6,62	84,30	0,03	49,40
16	27,60	8,20	79,50	6,55	84,10	0,03	49,40
17	27,60	8,19	79,50	6,62	84,00	0,03	49,40
18	27,60	8,19	79,50	6,51	83,00	0,03	49,40
19	27,60	8,18	79,50	6,62	84,00	0,03	49,40
20	27,60	8,17	79,50	6,47	84,00	0,03	49,40
21	27,60	8,17	79,50	6,47	84,00	0,03	49,40
22	27,60	8,17	79,50	6,47	84,00	0,03	49,40
23	27,60	8,17	79,50	6,47	84,00	0,03	49,40
24	27,60	8,17	79,50	6,47	84,00	0,03	49,40
25	27,60	8,17	79,50	6,47	84,00	0,03	49,40
26	27,60	8,14	79,70	6,56	84,00	0,03	49,40

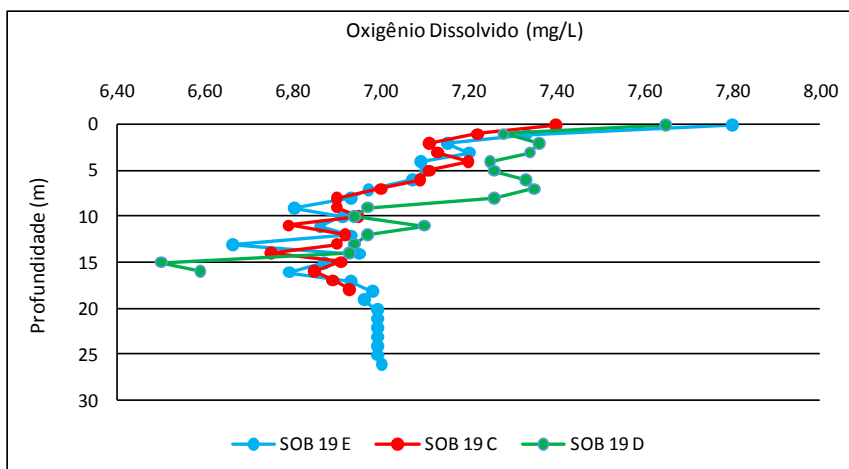
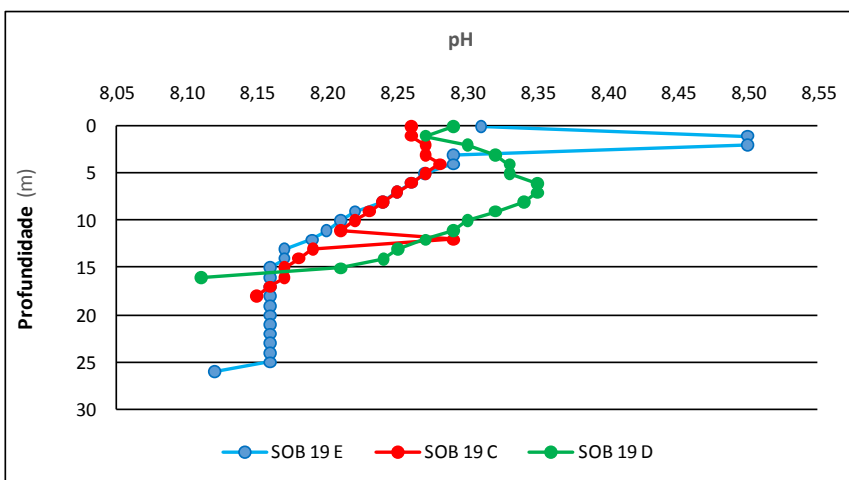
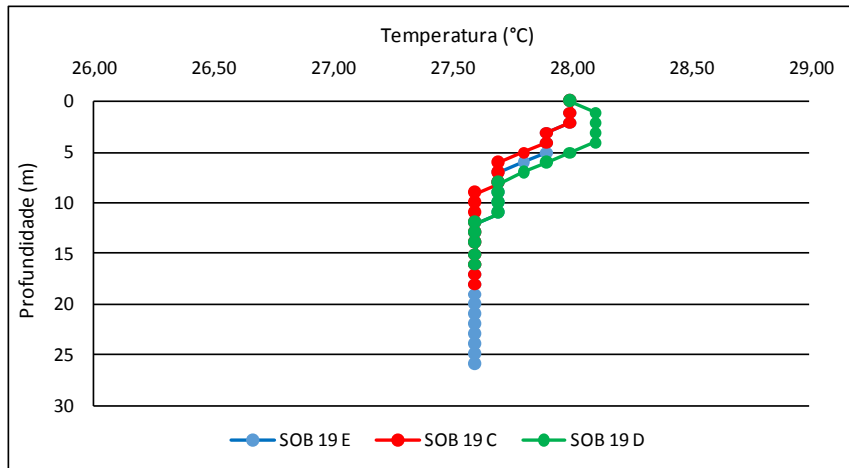


Figura 28 – Perfis verticais da temperatura, pH e concentração de oxigênio dissolvido da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 1ª. campanha de monitoramento de fevereiro/2020.

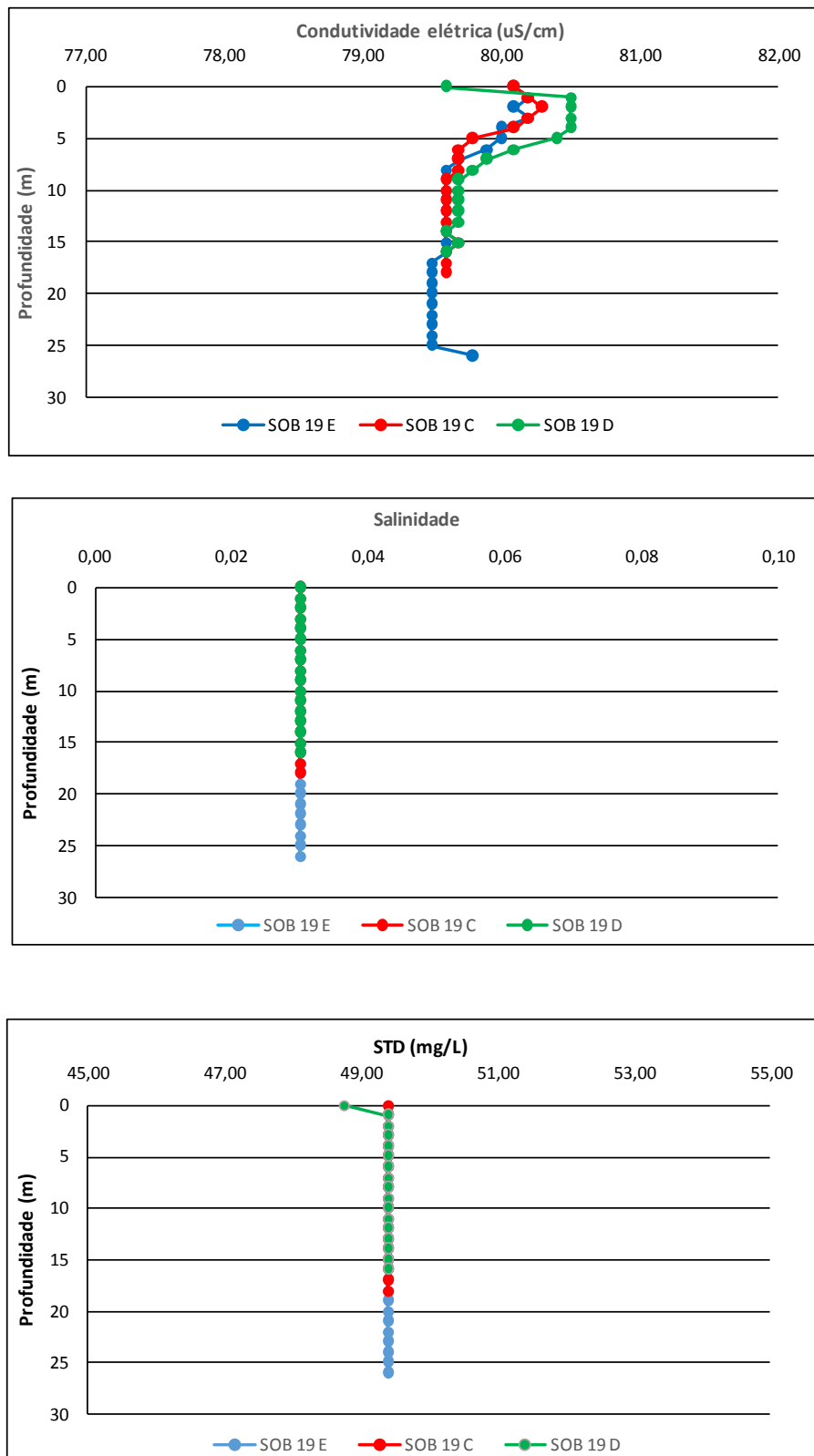
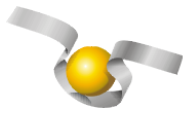


Figura 29 – Perfis verticais da condutividade, salinidade e dos sólidos totais dissolvidos (STD) da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 1ª. campanha de monitoramento de fevereiro/2020.

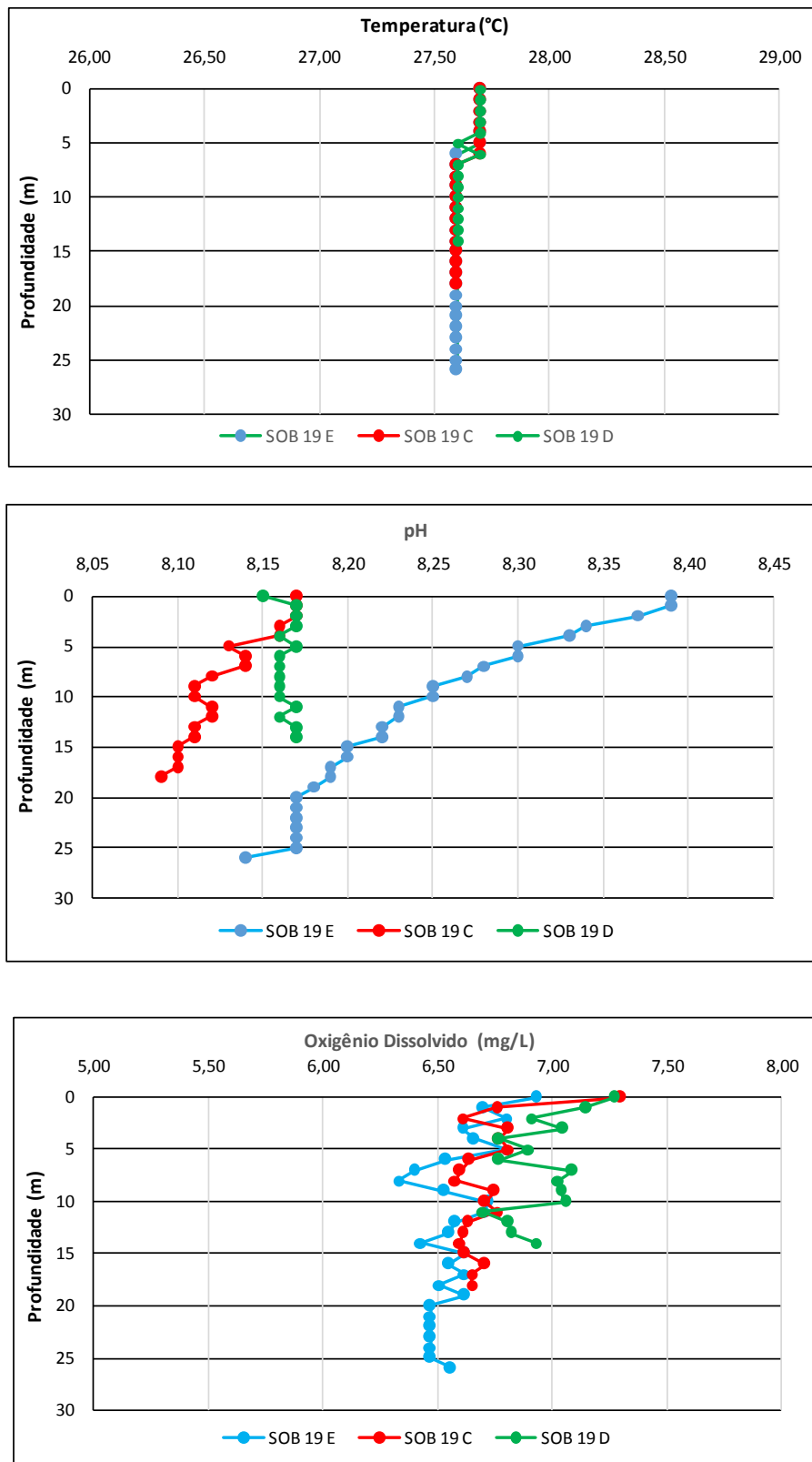
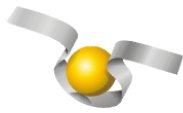


Figura 30 – Perfis verticais da temperatura, pH e concentração de oxigênio dissolvido da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 2ª. campanha de monitoramento de fevereiro/2020.

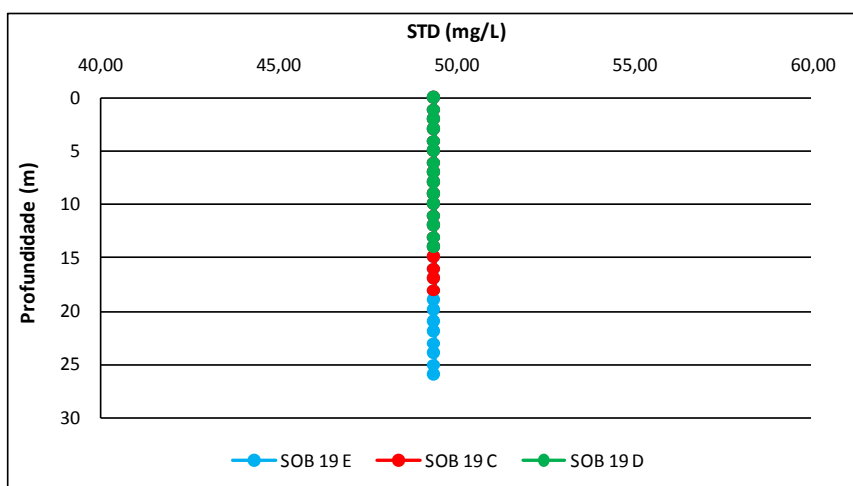
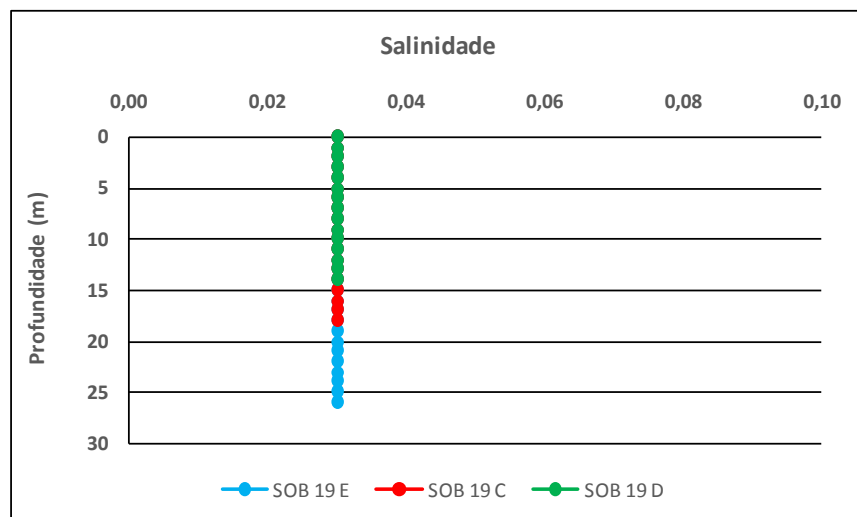
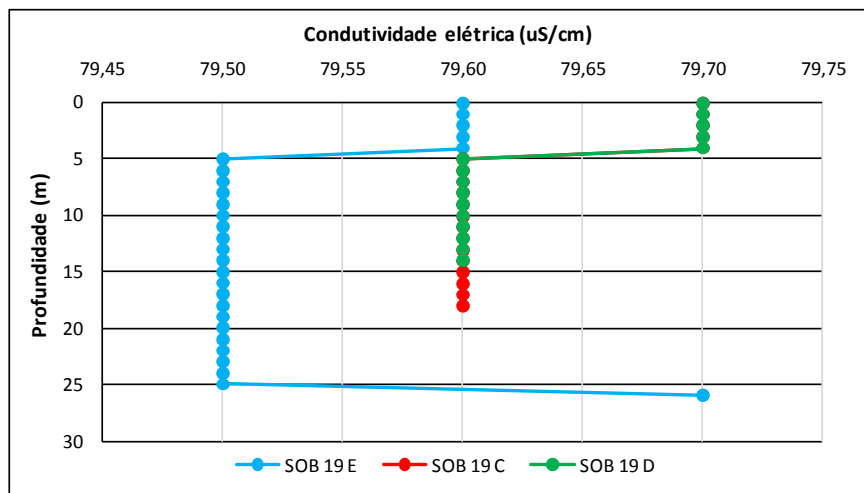
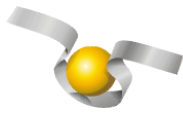


Figura 31 – Perfis verticais da condutividade elétrica, salinidade e dos sólidos totais dissolvidos (STD) da água na estação SOB 19 Centro, Esquerda e Direita, referentes à 2ª. campanha de monitoramento de fevereiro/2020.

4. MONITORAMENTO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

Introdução

No Brasil, os reservatórios são ecossistemas artificiais que correspondem ao barramento de um rio, e que muitos deles estão associados a unidades de geração de energia elétrica que contribuem com aproximadamente 85% da eletricidade produzida no país (Mme, 2013). A construção de reservatórios está intimamente relacionada com o uso e ocupação do solo, abastecimento público, tamanho da área de drenagem e fatores climáticos, cujas interações podem desencadear uma série de respostas no ambiente aquático e resultar em alterações nas características físicas, químicas e biológicas (Lund *et al.*, 1958; Thompson *et al.*, 2015). Na região Nordeste do Brasil, os reservatórios, em sua maioria, são de grande importância para a manutenção e crescimento econômico e social da região. Como parte dos ecossistemas aquáticos, as bacias hidrográficas desempenham papel fundamental na manutenção das comunidades, tanto em ambientes lóticos como lênticos.

Do ponto de vista ambiental, a falta de conhecimento sobre a biologia e ecologia das comunidades aquáticas que compõem as bacias hidrográficas, geram dificuldades em implementar programas de manutenção e recuperação da biota (Buss *et al.*, 2008). O fitoplâncton representa um conjunto de microrganismos fotossintetizantes que contribuem de maneira significativa na produção primária e na cadeia trófica sendo utilizado como alimento por pequenos invertebrados (e.g., zooplâncton) (Raymont, 2014). A comunidade fitoplanctônica é um dos grupos biológicos aquáticos que melhor responde aos diversos fatores físicos, químicos e biológicos dos ecossistemas aquáticos (Gallegos e Neale, 2015), principalmente devido à sua sensibilidade às variações ambientais (Reynolds, 2006). Esses fatores apresentam as mais variadas origens que são resultantes de características físicas, climáticas, hidrodinâmicas, enriquecimento de nutrientes e ações antrópicas (Peierls *et al.*, 2012; Thompson *et al.*, 2015).

Portanto, conhecer a distribuição e diversidade de espécies fitoplanctônicas é de grande importância para compreender o funcionamento do ecossistema, melhorar as práticas de gerenciamento do ambiente aquático em relação aos programas de conservação e exploração de recursos. Para isto, o estudo das comunidades fitoplanctônicas auxilia na compreensão da dinâmica dos ecossistemas aquáticos e na manutenção da qualidade da

água, pois atuam como bioindicadores de poluição (Maznah e Makhrough, 2015; El-Kassas e Gharib, 2016).

Estudos sobre a composição da comunidade fitoplanctônica são fundamentais, principalmente na região Nordeste do Brasil (Cardoso *et al.*, 2017), pois trata-se de uma região com condições climáticas favoráveis ao crescimento das algas (De Oliveira *et al.*, 2018; Rego *et al.*, 2019). Após as mortes da tragédia que aconteceu em Caruaru e o registro de cianobactérias ao longo dos anos, o Brasil foi o primeiro país a adotar uma legislação específica de cianobactérias e cianotoxinas no monitoramento da qualidade da água (Moura *et al.*, 2017). Nas últimas décadas, os estudos realizados para a região detectaram que a maioria dos reservatórios apresenta dominância de cianobactérias potencialmente produtoras de toxinas (Aragão-Tavares *et al.*, 2013; Dos Santos Severiano *et al.*, 2018; Diniz *et al.*, 2019). Sendo assim, o conhecimento sobre a distribuição, composição e abundância das espécies fitoplanctônicas de reservatórios são importantes para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas e monitoramento da qualidade da água.

Metodologia

As amostras foram coletadas em vinte e seis (26) estações limnológicas, com duas coletas quinzenais no mês de fevereiro de 2020 utilizando rede de plâncton (20 μ m) na subsuperfície da água. Em cada estação de amostragem foram filtrados 100 litros da água e concentrado em 250 mL. 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 bibliografias específicas, 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); Komarek (2013) para cianobactérias, Popovsky e Pfiester (1990) para os dinoflagelados, Krammer e Lange-Bertalot (1991b); (Krammer e Lange-Bertalot, 1991a) para as diatomáceas, além de trabalhos recentes dos diferentes grupos de diatomáceas. 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 absoluta e relativa dos principais grupos fitoplanctônicos.

4.1 RESULTADOS DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

Os resultados referentes às análises fitoplanctônicas constam das Figuras 31 a 36.

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 07 de fevereiro de 2020 foi representada por 82 táxons distribuídos em 7 Divisões: Chlorophyta (26), Bacillariophyta (22), Cyanobacteria (18), Euglenophyta (6), Chryptophyta (4), Dinophyta e Chrysophyta (3) (Sinopse). Nesta campanha, a classe fitoplanctônica com maior abundância relativa no total de amostras foi Cyanophyceae, representando 59,80% (Figura 1).

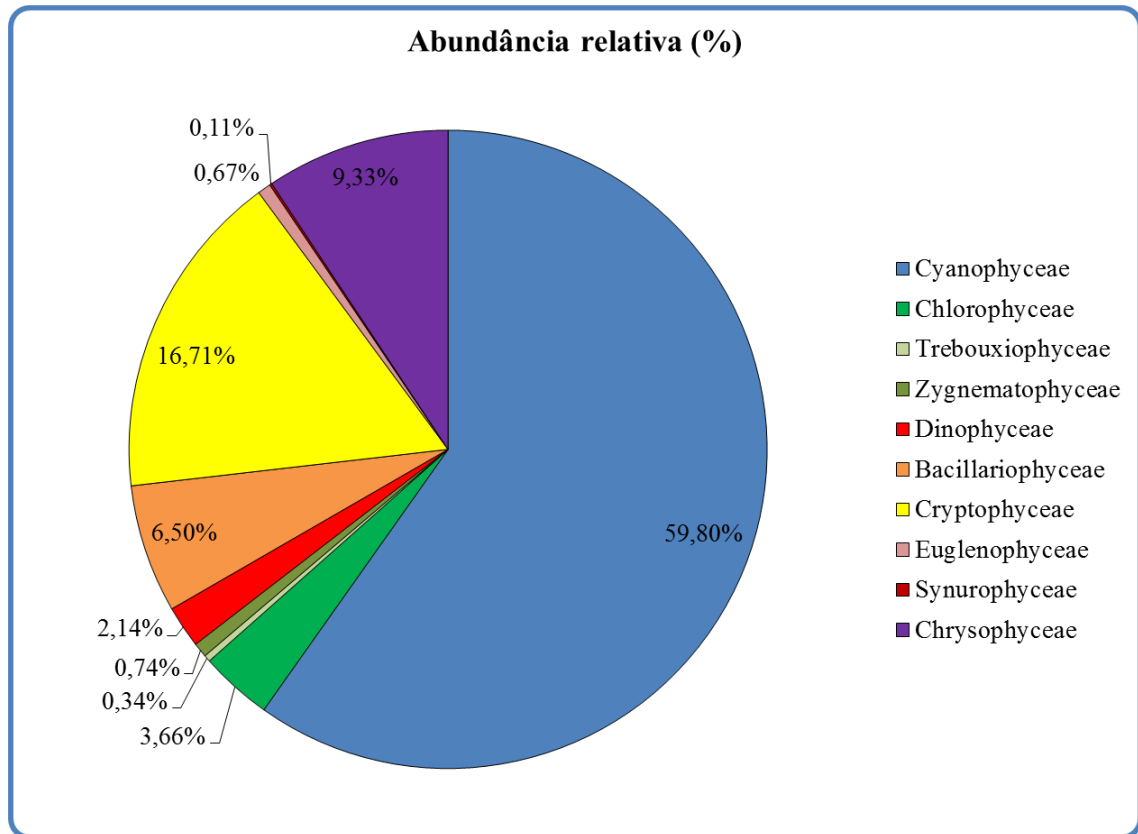


Figura 32- Abundância relativa da comunidade fitoplanctônica registrada entre 02 a 07 de fevereiro de 2020 (1ª Campanha).

O ponto com a maior riqueza foi XIN01, com 28 espécies, seguido por BSF16 com 25 espécies (Figura 32). As maiores densidades totais ocorreram em XIN10 e XIN04 com 233.783,07 cel/mL e 184.920,63 cel/mL, respectivamente (Figura 33). No ponto XIN10 foi onde ocorreram elevadas populações da classe Cyanophyceae, representada por *Raphidiopsis raciborskii*, seguida de *Dactyococcus* sp. A Tabela 15 apresenta a composição específica e os valores de densidade da comunidade fitoplanctônica nas diferentes estações na 1a. campanha de fevereiro/2020.

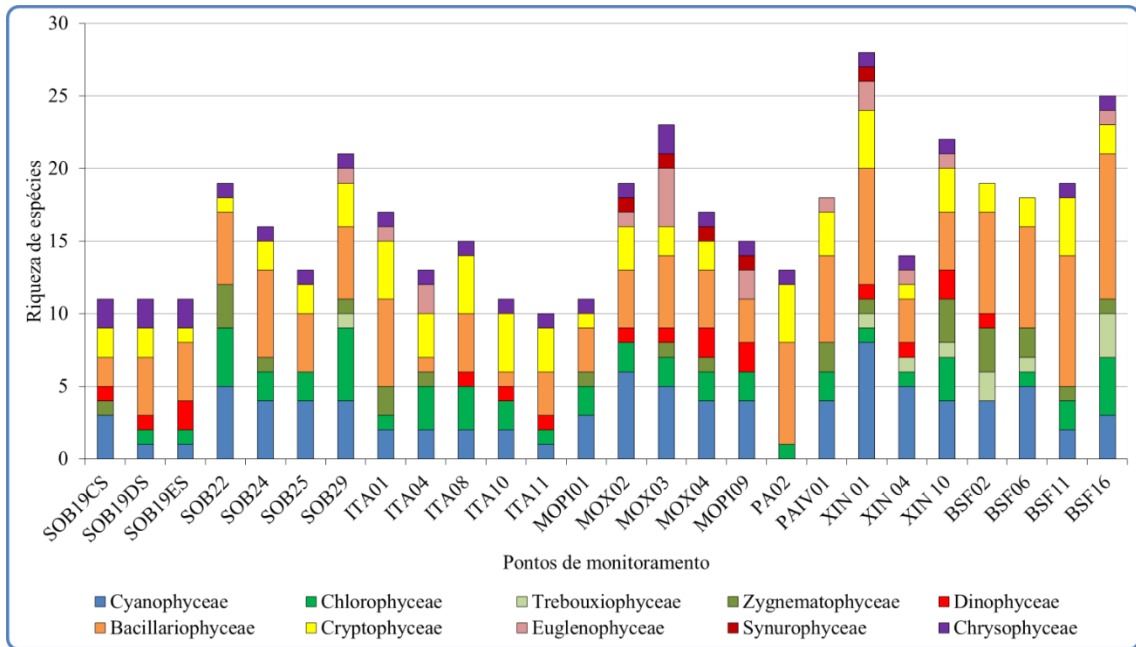


Figura 33- Riqueza fitoplanctônica registrada entre 02 a 07 de fevereiro de 2020 (1ª. Campanha).

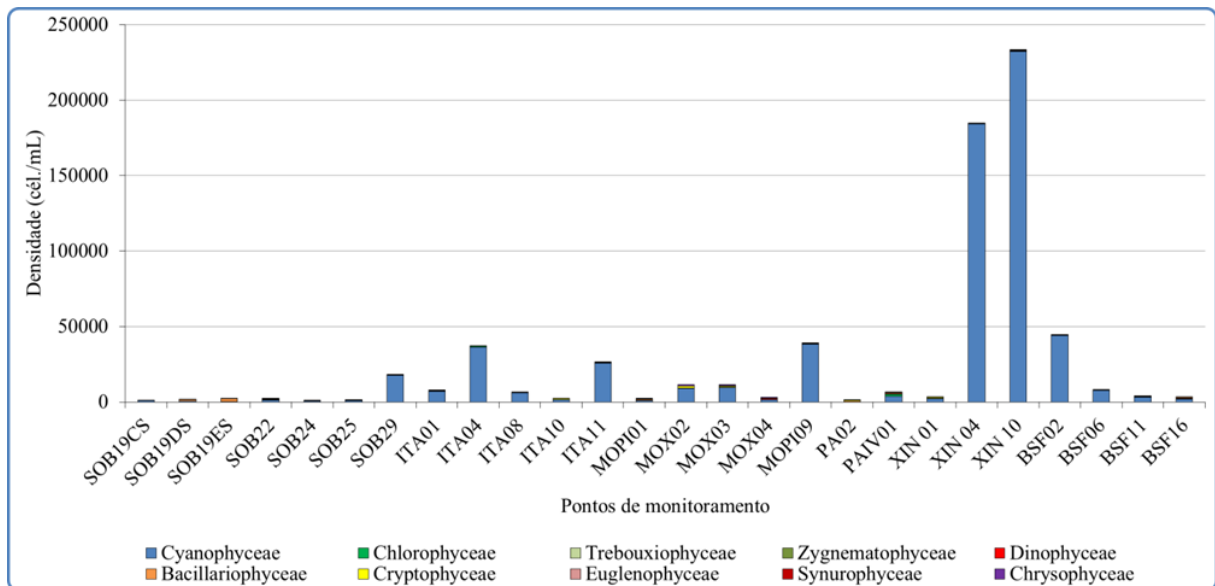


Figura 34- Densidade fitoplanctônica registrada entre 02 a 07 de fevereiro de 2020 (1ª. Campanha).

Na primeira campanha de fevereiro/2020 foi registrada a presença das Cyanophyceae potencialmente tóxicas *Dolichospermum* sp.*, *Microcystis aeruginosa*, *Planktothrix aghardii*, *Planktothrix isothrix*, *Raphidiopsis raciborskii* e *Sphaerospermopsis aphanizomenoides* (Sinopse 1ª Campanha).

Sinopse da composição algal ao longo do trecho monitorado na primeira campanha de fevereiro/2020. Espécies em negrito são potencialmente tóxicas.

Primeira campanha – Fevereiro de 2020

CYANOBACTERIA

Cyanophyceae

Chroococcales

Chroococcaceae

Chroococcus minimus (Keissler) Lemmermann

Chroococcus minutus (Keissler) Lemmermann

Chroococcus turgidus (Kützing) Nägeli

Dactylococcopsis sp.*

Microcystaceae

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

Nostocales

Aphanizomenonaceae

Dolichospermum* sp.*

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

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

Oscillatoriales

Coleofasciculaceae

Geitlerinema amphibium (C. Agardh ex Gomont) Anagnostidis

Merismopediaceae

Aphanocapsa elachista West & G.S. West

Merismopedia tenuissima Lemmermann

Microcoleaceae

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

***Planktothrix isothrix* (Skuja) Komárek, J. & Komárková**

Oscillatoriaceae

Oscillatoria princeps Vaucher ex Gomont

Oscillatoria sp.

Pseudanabaenaceae

Pseudanabaena catenata Lauterborn

Synechococcales

Leptolyngbyaceae

Leptolyngbya sp.

Planktolynbgya limnetica (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg

CHLOROPHYTA

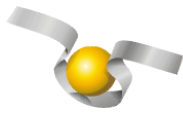
Chlorophyceae

Chlamydomonadales

Volvocaceae

Volvox sp.

- Hidrodictyaceae
 - Tetraedron trigonum* (Nägeli) Hansgirg
 - Sphaeropleales
 - Neochloridaceae
 - Golenkinia radiata* Chodat
 - Scenedesmaceae
 - Coelastrum microporum* Nägeli
 - Crucigenia fenestrata* (Schmidle) Schmidle
 - Desmodesmus communis* (E. Hegewald) E. Hegewald
 - Scenedesmus obtusus* Meyen
 - Selenastraceae
 - Kirchneriella irregularis* (G. M. Smith) Korshinov
 - Kirchneriella lunaris* (Kirchner) Möbius
 - Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindák
 - Monoraphidium contortum* (Thuret) Komárková-Legnerová
 - Monoraphidium griffithii* (Berkeley) Komárková-Legnerová
 - Treubariaceae
 - Treubaria* sp.
 - Trebouxiophyceae
 - Chlorellales
 - Chlorellaceae
 - Actinastrum hantzschii* Lagerheim
 - Chlorella* sp.
 - Dictyosphaerium ehrenbergianum* Nägeli
 - Dictyosphaerium pulchellum* H.C.Wood
 - Micractinium pusillum* Fresenius
 - Zygnematophyceae
 - Desmidiiales
 - Closteriaceae
 - Closterium arcuatum* Brébisson ex Ralfs
 - Desmidiaceae
 - Staurastrum gracile* Ralfs ex Ralfs
 - Staurastrum leptocladum* Nordstedt
 - Staurastrum rotula* Nordstedt
 - Staurastrum tetracerum* Ralfs ex Ralfs
 - Gonatozygaceae
 - Gonatozygon* sp.
 - 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
Cocconeidaceae
Cocconeis placentula Ehrenberg
- Cymbellales
Cymbellaceae
Cymbella sp.
- Gomphonemataceae
Gomphonema augur Ehrenberg
Gomphonema gracile Ehrenberg
Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing
- Eunotiales
Eunotiaceae
Eunotia alpina Kützing
Eunotia pectinalis (Kützing) Rabenhorst
- Fragilariales
Fragilariaceae
Fragilaria crotonensis Kitton
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg
- Mastoglotaes
Achnanthaceae
Achnanthes sp.
- Naviculales
Naviculaceae
Gyrosigma balticum (Ehrenberg) Rabenhorst
Navicula sp.
- Pinnulariaceae
Pinnularia major (Kützing) Rabenhorst
- Rhopalodiales
Rhopalodiaceae
Epithemia adnata (Kützing) Brébisson
- Coccinodiscophyceae
Aulacoseirales
Aulacoseiraceae
Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen
Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen
Aulacoseira granulata var. *angustissima* (O. Müller) 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 sp.

EUGLENOPHYTA

Euglenophyceae

Euglenales

Euglenaceae

Euglena acus (O. F. Müller) Ehrenberg

Euglena sp.

Trachelomonas hispida (Perty) F. Stein

Trachelomonas volvocina (Ehrenberg) Ehrenberg

Phacaceae

Lepocinclis acus (O. F. Müller) B. Marin & Melkonian

Phacus longicauda (Ehrenberg) Dujardin

CRYPTOPHYTA

Cryptophyceae

Cryptomonadales

Cryptomonadaceae

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

Cryptomonas ovata Ehrenberg

Hemiselmidaceae

Chroomonas sp.

Pyrenomonadales

Pyrenomonadaceae

Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner

CHRYSOPHYTA

Chrysophyceae

Chromulinales

Chromulinaceae

Ochroomonas sp.

Dinobryaceae

Dinobryon bavaricum Imhof

Synurophyceae

Synurales

Mallomonadaceae

Mallomonas caudata Iwanoff [Ivanov]

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

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

Na 2ª Campanha de monitoramento, realizada no período de 09 a 13 de fevereiro 2020, nos reservatórios de Sobradinho, Xingó, Paulo Afonso, Moxotó, Itaparica e Baixo São Francisco, a comunidade fitoplanctônica foi representada por 74 táxons distribuídos em 7 Divisões: Chlorophyta (25), Cyanobacteria (17), Bacillariophyta (16), Euglenophyta (5), Cryptophyta e Dinophyta (4) e Chrysophyta (3) (Sinopse). O grupo com maior abundância relativa nesta campanha foi à classe Cyanophyceae, representando 66,41% (Figura 34).

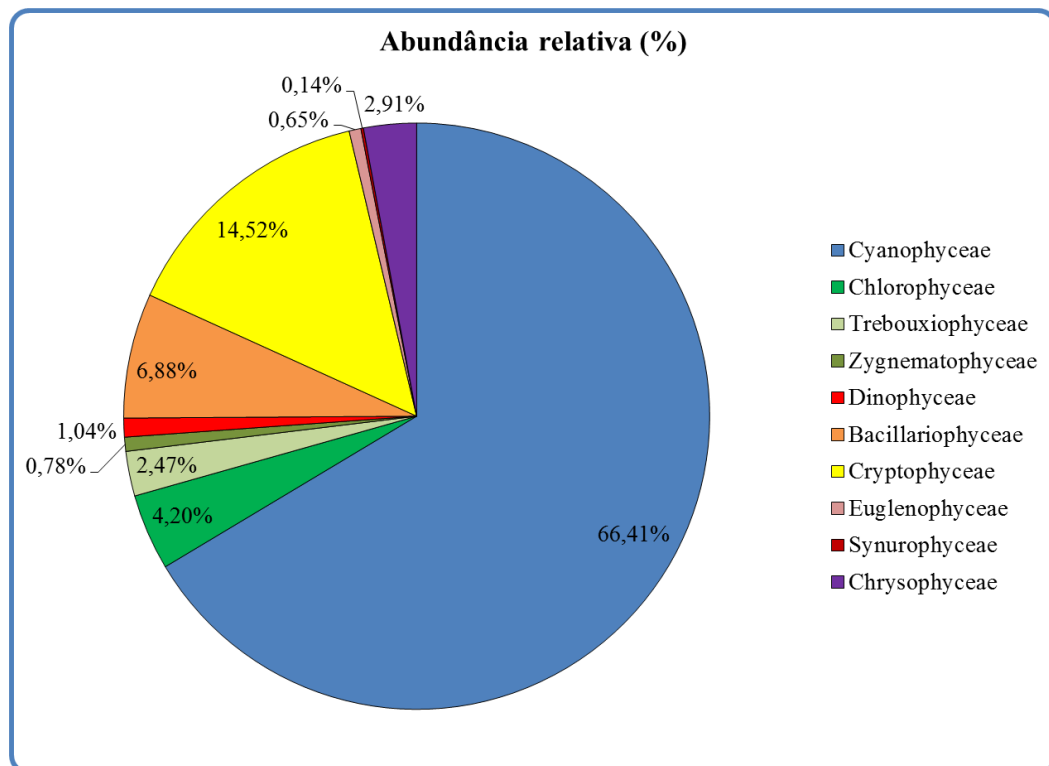


Figura 35- Abundância relativa da comunidade fitoplanctônica registrada entre 09 a 13 de fevereiro de 2020 (2ª Campanha).

Os pontos com as maiores riquezas foram SOB24 com 37 espécies, XIN01 com 32 espécies e BSF16 com 26 espécies (Figura 35). As maiores densidades foram verificadas em Xingó (XIN10 e XIN04). Em XIN10 a densidade total foi de 332.791,01 cel/mL e em XIN 04 foi de 179.537,04 cel/mL (Figura 36). No ponto XIN10 foi onde ocorreram elevadas populações da classe Cyanophyceae, representada por *Raphidiopsis raciborskii* e *Dactyococcopsis* sp. A Tabela 16 apresenta a composição específica e os valores de densidade da comunidade fitoplanctônica nas diferentes estações na 2a. campanha de fevereiro/2020.

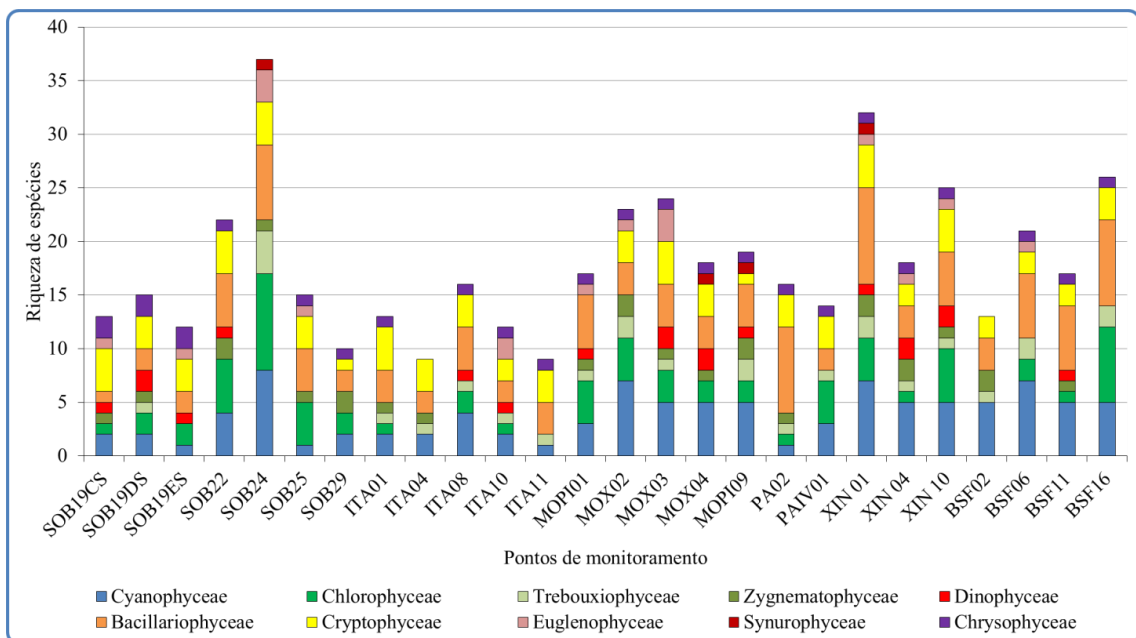


Figura 36- Riqueza fitoplanctônica registrada entre 09 a 13 de fevereiro de 2020 (2ª. Campanha).

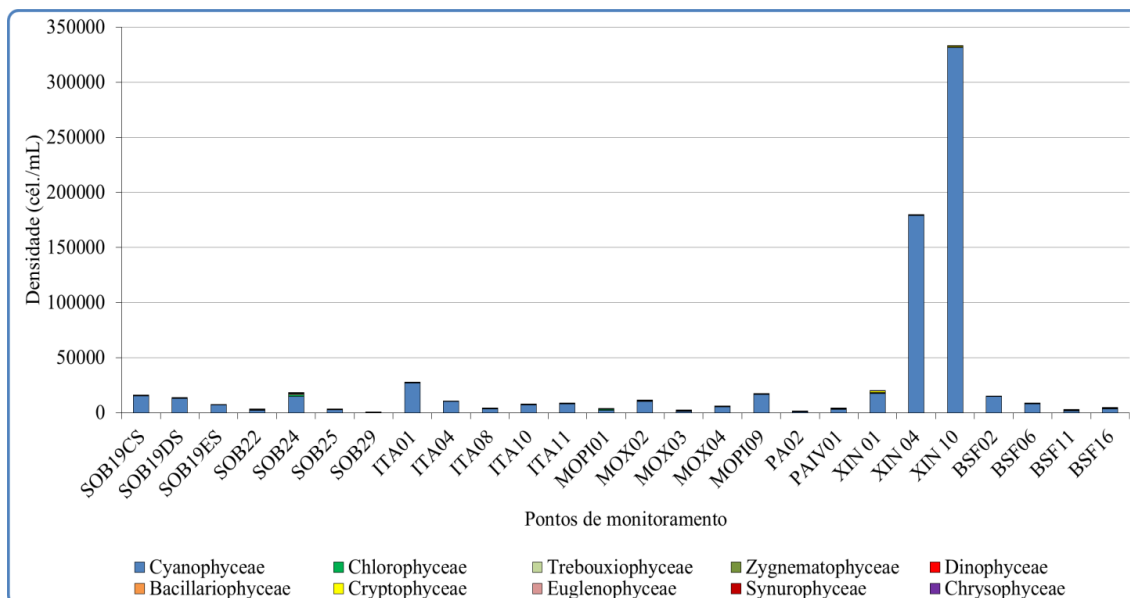


Figura 37- Densidade fitoplanctônica registrada entre 09 a 13 de fevereiro de 2020 (2ª. Campanha).

Na segunda campanha foi registrada a presença das Cyanobacteria potencialmente tóxicas *Dolichospermum* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis panniformis*, *Planktothrix aghardii*, *Raphidiopsis raciborskii* e *Sphaerospermopsis aphanizomenoides* e *Sphaerocavum brasiliense* (Sinopse 2ª Campanha).

Sinopse da composição algal ao longo do trecho monitorado na segunda campanha de fevereiro/2020. Espécies em negrito são potencialmente tóxicas.

Segunda campanha – Fevereiro de 2020

CYANOBACTERIA

Cyanophyceae

Chroococcales

Chroococcaceae

Chroococcus minimus (Keissler) Lemmermann

Chroococcus minutus (Keissler) Lemmermann

Chroococcus turgidus (Kützing) Nägeli

Dactylococcopsis sp.*

Microcystaceae

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

***Microcystis panniformis* Komárek, Komárková-Legnerová, Sant'Anna, M. T. P.**

Azevedo, & P. A. C. Senna

***Sphaerocavum brasiliense* De Azevedo & C.L.Sant' Anna**

Nostocales

Aphanizomenonaceae

Dolichospermum* sp.*



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

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

Oscillatoriales

Coleofasciculaceae

Geitlerinema amphibium (C. Agardh ex Gomont) Anagnostidis

Merismopediaceae

Aphanocapsa elachista West & G. S. West

Merismopedia tenuissima Lemmermann

Microcoleaceae

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

Pseudanabaenaceae

Pseudanabaena catenata Lauterborn

Synechococcales

Coelosphaeriaceae

Coelomoron sp.

Leptolyngbyaceae

Leptolyngbya sp.

CHLOROPHYTA

Chlorophyceae

Chlamydomonadales

Chlamydomonadaceae

Chlamydomonas sp.

Volvocaceae

Volvox sp.

Hidrodictyaceae

Tetraëdron minimum (A. Braun) Hansgirg

Sphaeropleales

Neochloridaceae

Golenkinia radiata Chodat

Radiococcaceae

Eutetramorus planctonicus (Korshikov) Bourrelly

Scenedesmaceae

Crucigenia crucifera (Wolle) O. Kuntze

Crucigenia fenestrata (Schmidle) Schmidle

Desmodesmus communis (E. Hegewald) E. Hegewald

Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat

Scenedesmus obtusus Meyen

Selenastraceae

Ankistrodesmus fusiformis Corda

Kirchneriella irregularis (G. M. Smith) Korshinov

Kirchneriella lunaris (Kirchner) Möbius

Monoraphidium arcuatum (Korshikov) Hindák

Monoraphidium griffithii (Berkeley) Komárková-Legnerová

- Treubariaceae
 - Treubaria* sp.
- Trebouxiophyceae
 - Chlorellales
 - Chlorellaceae
 - Actinastrum hantzschii* Lagerheim
 - Chlorella* sp.
 - Dictyosphaerium ehrenbergianum* Nägeli
 - Micractinium quadrisetum* (Lemmermann) G.M.Smith
 - Micractinium pusillum* Fresenius
- Zygnematophyceae
 - Desmidiiales
 - Closteriaceae
 - Closterium arcuatum* Brébisson ex Ralfs
 - Desmidiaceae
 - Staurastrum setigerum* Cleve
 - Staurastrum tetracerum* Ralfs ex Ralfs
 - Zygnematales
 - Zygnemataceae
 - Mougeotia* sp.
- BACILLARIOPHYTA
 - Bacillariophyceae
 - Bacillariales
 - Bacillariaceae
 - Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann & J. C. Lewin
 - Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith
 - Cocconeidales
 - Cocconeidaceae
 - Cocconeis placentula* Ehrenberg
 - Cymbellales
 - Gomphonemataceae
 - Gomphonema gracile* Ehrenberg
 - Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing
 - Eunotiales
 - Eunotiaceae
 - Eunotia pectinalis* (Kützing) Rabenhorst
 - Fragilariales
 - Fragilariaceae
 - Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg
 - Mastoglotales
 - Achnanthaceae
 - Achnanthes* sp.
 - Naviculales
 - Naviculaceae
 - Navicula* sp.

- Pinnulariaceae
 - Pinnularia major* (Kützing) Rabenhorst
- Rhopalodiales
 - Rhopalodiaceae
 - Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson
- Coccinodiscophyceae
 - Aulacoseirales
 - Aulacoseiraceae
 - Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen
 - Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen
 - Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen
- Rhizosoleniales
 - Rhizosoleniaceae
 - Urosolenia longiseta* (O. Zacharias) Edlund & Stoermer
- Mediophyceae
 - Stephanodiscales
 - Stephanodiscaceae
 - Cyclotella meneghiniana* Kützing
- DINOPHYTA
 - Dinophyceae
 - Gymnodiniales
 - Gymnodiniaceae
 - Gymnodinium* sp. 1
 - Gymnodinium* sp. 2
 - Gonyaulacales
 - Ceratiaceae
 - Ceratium furcoides* (Levander) Langhans
 - Peridiniales
 - Peridiniaceae
 - Peridinium* sp.
- EUGLENOPHYTA
 - Euglenophyceae
 - Euglenales
 - Euglenaceae
 - Euglena acus* (O. F. Müller) Ehrenberg
 - Trachelomonas hispida* (Perty) F. Stein
 - Trachelomonas volvocina* (Ehrenberg) Ehrenberg
 - Phacaceae
 - Lepocinclis acus* (O. F. Müller) B. Marin & Melkonian
 - Phacus curvicauda* Svirenko
- CRYPTOPHYTA
 - Cryptophyceae
 - Cryptomonadales
 - Cryptomonadaceae
 - Cryptomonas brasiliensis* A. Castro, C. Bicudo & D. Bicudo



Cryptomonas ovata Ehrenberg

Hemiselmidaceae

Chroomonas sp.

Pyrenomonadales

Pyrenomonadaceae

Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner

CHRYSOPHYTA

Chrysophyceae

Chromulinales

Chromulinaceae

Ochroomonas sp.

Dinobryaceae

Dinobryon bavaricum Imhof

Synurophceae

Synurales

Mallomonadaceae

Mallomonas caudata Iwanoff [Ivanov]

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

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

Tabela 15 – Composição e densidade da comunidade fitoplanctônica das estações de monitoramento durante a 1ª campanha de fevereiro/2020.

Classes	DENSIDADE TOTAL																											
	FEVEREIRO/2020-1																											
	SOB19CS	SOB19DS	SOB19ES	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOP101	MOX02	MOX03	MOX04	MOP109	PA02	PAIV01	XIN 01	XIN 04	XIN 10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16		
Cyanophyceae																												
<i>Aphanocapsa elachista</i>	317	476	212	0	126	397	17169	6905	36111	5688	1250	25794	238	291	132	218	327	0	308	437	569	0	2275	476	0	0		
<i>Chroococcus minimus</i>	0	0	0	13	13	0	0	0	0	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Chroococcus turgidus</i>	0	0	0	0	0	146	0	0	344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Dactylococcopsis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	5106	10344	0	0	0	0	0	
<i>Dolichospermum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7421	8770	556	35952	0	417	265	2857	1032	132	0	0	0	0	
<i>Geitlerinema amphibium</i>	0	0	0	119	0	0	106	0	0	0	0	0	357	847	139	476	1746	0	2361	595	595	0	238	251	794	833		
<i>Leptolyngbya</i> sp.	0	0	0	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Merismopedia tenuissima</i>	0	0	0	423	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Oscillatoria princeps</i>	218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Oscillatoria</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344	0	0	0	198	0	132		
<i>Planktothrix agardhii</i>	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	0	0	
<i>Planktothrix isothrix</i>	0	0	0	0	278	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Planktolingbya limnetica</i>	159	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	0	
<i>Pseudabaena catenata</i>	0	0	0	0	0	0	198	0	0	0	0	0	0	278	159	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	0	0	0	529	304	0	0	146	0	0	0	0	397	0	0	0	159	0	804	112	175397	220899	41468	6429	2407	946		
<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i>	0	0	0	106	93	106	0	0	0	119	0	0	119	218	0	0	0	0	0	0	0	821	0	238	0	0	0	
Subtotal	694	476	212	1190	536	926	17560	7050	36455	5899	1369	25794	992	9041	9418	1369	38185	0	3889	2249	184524	233096	44114	7593	3201	1911		
Chlorophyceae																												
<i>Coelastrum microporum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Crucigenia fenestrata</i>	0	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>Desmodesmus communis</i>	0	0	0	26	26	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Golenkinia radiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Kirchneriella irregularis</i>	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
<i>Kirchneriella lunaris</i>	0	0	0	20	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	33	40	99	7	10	0	0	0	0	10	109	46	0	13	0	0	73	146		
<i>Monoraphidium contortum</i>	0	0	7	7	0	0	7	0	0	0	0	0	60	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	172	66	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Scenedesmus obtusus</i>	0	26	0	370	26	79	106	238	159	79	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	53	159		
<i>Tetraedron trigonum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Treubarria</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	0	20	
<i>Volvox</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	172	0	0	0	1190	0	26	0	0	0	0	0	0	
Subtotal	0	26	7	423	53	93	179	238	351	198	231	7	69	179	238	46	79	10	1300	46	26	79	0	26	126	344		
Trebouxiophyceae																												
<i>Actinastrum hantzschii</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	0	0	53	
<i>Chlorella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	13	0	26	13	0	0	13	
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	212	0	0	0	0	0	
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	0	0	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	
<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	0	0	0	99	
Subtotal	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	13	212	79	13	0	165		
Zygnematophyceae																												
<i>Closterium arcuatum</i>	7	0	0	0	7	0	0	7	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	13	7	7	20	26		
<i>Gonatozygon</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	66	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	139	0	119	106	0	0	238	66	0	13	0	0	0	0	0	
<i>Spirogyra</i> sp.	0	0	0	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Staurastrum gracile</i>	0	0	0	13	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	
<i>Staurastrum rotula</i>	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Staurastrum tetramerum</i>	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	7	26	0	0	0	
Subtotal	7	0	0	238	7	0	13	73	20	0	0	0	139	0	119	106	0	0	258	66	0	40	26	33	20	26		

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 15 – Composição e densidade da comunidade fitoplancônica das estações de monitoramento durante a 1ª campanha de fevereiro/2020 (continuação).

Bacillariophyceae																										
<i>Achnanthes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	7	13	13		
<i>Aulacoseira ambigua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	0	66	0	0	
<i>Aulacoseira granulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476	26	53	0	198	0	377	53	0	0	86	0	0	258	
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	
<i>Cocconeis placentula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	119	40	20	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	13	13	13	13	13	0	0	7	0	20	0	33	0	20	26	20	30	20	10	20	0	13	13	0	7	46
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	13	0	0	7	26	
<i>Cymbella</i> sp.	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
<i>Epithemia adnata</i>	0	7	0	7	13	7	7	0	0	0	0	7	30	7	7	26	0	10	10	7	0	0	0	0	13	7
<i>Eunotia alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	7
<i>Eunotia pectinalis</i>	0	0	0	0	0	0	7	13	0	13	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	0	0	13	13	13	
<i>Fragilaria crotonensis</i>	26	893	1753	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema augur</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
<i>Gomphonema gracile</i>	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema parvulum</i>	0	0	0	0	0	0	60	13	0	20	0	20	0	0	0	0	278	30	0	0	0	46	53	20	106	
<i>Gyrosigma balticum</i>	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	0
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	7	0	0	0	0	0	20	0
<i>Nitzschia palea</i>	0	0	0	20	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia major</i>	0	0	0	7	13	13	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0
<i>Synedra ulna</i>	0	7	13	20	13	7	0	7	0	26	7	0	89	20	13	26	99	30	40	20	26	66	46	13	7	7
<i>Urosolenia longiseta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	13	0	13	0	0	0	0
Subtotal	40	919	1786	66	79	33	106	73	7	79	7	60	595	73	106	79	327	427	486	172	66	119	231	278	139	536
Dinophyceae																										
<i>Ceratium furcoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
<i>Gymnodinium</i> sp. 1	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	50	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
<i>Peridinium</i> sp.	26	26	79	0	0	0	0	0	0	7	20	13	0	13	0	53	60	0	0	7	119	26	0	0	0	0
Subtotal	26	26	93	0	0	0	0	0	0	7	20	13	0	13	13	503	109	0	0	7	119	40	7	0	0	0
Euglenophyceae																										
<i>Euglena acus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	13	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euglena</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lepocinctis acus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phacus longicauda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trachelomonas hispida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	0	0	0	0	0	0	7	0	20	0	0	0	0	46	0	30	0	0	7	66	13	0	0	0	7	0
<i>Trachelomonas</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0	0	0	7	7	26	0	0	0	0	7	112	0	60	0	10	26	66	13	0	0	0	7
Synurophyceae																										
<i>Mallomonas caudata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	7	30	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Subtotal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	7	30	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Cryptophyceae																										
<i>Chroomonas</i> sp.	99	112	79	106	106	106	20	179	119	99	251	205	407	1131	721	476	0	546	179	437	0	79	26	93	93	60
<i>Cryptomonas brasiliensis</i>	7	26	0	0	20	7	13	53	60	66	132	60	0	86	0	0	0	228	40	106	40	79	66	79	73	26
<i>Cryptomonas ovata</i>	0	0	0	0	0	0	0	20	0	7	7	0	0	0	0	0	0	30	20	7	0	0	0	0	33	0
<i>Rhodomonas lacustris</i>	0	0	0	0	0	0	7	26	13	33	26	20	0	66	7	33	0	79	0	33	0	13	0	0	26	0
Subtotal	106	139	79	106	126	112	40	278	192	205	417	284	407	1283	728	509	0	883	238	582	40	172	93	172	225	86
Chrysophyceae																										
<i>Dinobryon bavaricum</i>	53	66	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ochromonas</i> sp.	119	66	86	79	106	79	13	7	40	26	79	20	79	800	655	503	30	69	0	126	66	13	0	0	26	13
Subtotal	172	132	112	79	106	79	13	7	40	26	79	20	79	800	688	503	30	69	0	126	66	13	0	0	26	13
TOTAL	1045	1720	2288	2103	906	1243	17930	7725	37090	6415	2123	26177	2282	11402	11429	3122	38819	1389	6181	3307	184921	233783	44550	8115	3737	3089

Tabela 16 – Composição e densidade da comunidade fitoplanctônica das estações de monitoramento durante a 2ª campanha de fevereiro/2020.

Classes	DENSIDADE TOTAL																									
	FEVEREIRO/2020-2																									
	SOB19CS	SOB19DS	SOB19ES	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOPI01	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PA02	PAIV01	XIN 01	XIN 04	XIN 10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
Cyanophyceae																										
<i>Aphanocapsa elachista</i>	14841	12851	6839	1825	7784	2639	130	26640	10119	3241	6905	8042	1786	397	0	344	427	0	0	13604	2738	1958	370	152	251	331
<i>Chroococcus minimus</i>	0	0	0	26	0	0	91	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
<i>Chroococcus turgidus</i>	119	13	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>Coelomonon</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	7	0	0
<i>Dactylocoopsis</i> sp.	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	370	101	192	278	0	0	251	5066	10066	787	99	53	53
<i>Dolichospermum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7302	529	3525	8730	0	1091	794	8889	0	0	0	0	0	0
<i>Geitlerinema amphibium</i>	0	0	0	0	4828	0	0	0	119	212	212	0	298	1058	169	529	5675	873	1905	2037	529	238	212	0	317	714
<i>Leptolyngbya</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	873	93	0	0
<i>Merismopedia tenuissima</i>	0	0	0	26	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microcystis aeruginosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	0	0	0	0	0	0
<i>Microcystis panniformis</i>	0	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
<i>Plankothrix agardhii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	93
<i>Pseudabaena catenata</i>	0	0	0	0	926	0	0	0	0	0	0	0	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	0	0	0
<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	0	0	0	0	635	0	0	0	119	0	0	0	463	85	655	1290	0	198	397	161640	317619	12593	7407	1164	2037	
<i>Sphaerocavum brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i>	0	0	0	370	331	0	0	0	0	0	0	0	225	0	0	0	0	0	0	0	1746	0	238	0	0	0
Subtotal	14960	12864	6839	2249	14795	2639	221	26720	10238	3657	7116	8042	2222	10007	1111	5245	16399	873	3194	17269	178862	331627	14835	8115	1825	3228
Chlorophyceae																										
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	0	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
<i>Chlamydomonas</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crucigenia crucifera</i>	0	0	0	0	344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crucigenia fenestrata</i>	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Desmodesmus communis</i>	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eutetramorus planctonicus</i>	0	26	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>Golenkia radiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kirchneriella irregularis</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	79	53	0	0	0	0	106	0
<i>Kirchneriella lunaris</i>	0	0	0	0	304	20	6	0	0	0	0	0	20	0	13	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0	0	0	0	93	0	0	0	0	7	0	0	99	0	0	0	0	79	50	106	0	0	13	0	0	33
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0	0	0	7	26	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	26
<i>Scenedesmus obtusus</i>	0	0	53	106	132	198	113	185	0	79	26	0	40	26	0	0	40	0	40	0	0	0	53	26	53	0
<i>Tetraedron minimum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	13	0	0	0	7	0
<i>Treubaria</i> sp.	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	79	0	198	0	106	0	0	0	13	0
<i>Volvox</i> sp.	635	79	159	66	238	0	0	0	0	0	0	0	536	0	0	0	0	0	258	0	0	0	0	0	0	106
Subtotal	635	106	212	231	1237	288	119	185	0	86	26	0	774	112	48	26	119	79	357	390	53	238	0	66	26	344
Trebouxiophyceae																										
<i>Actinastrum hantzschii</i>	0	0	0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	106	381	0	0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chlorella</i> sp.	0	20	0	0	0	0	0	53	26	112	152	13	40	0	0	30	20	0	60	26	26	26	40	0	66	0
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Micractinium quadrisetum</i>	0	0	0	0	847	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	0	0	0	0	0	0	0
<i>Micractinium pusillum</i>	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	0	0	0	0	0	26	0	238	0
Subtotal	0	20	0	0	1164	0	0	53	26	112	152	13	40	231	381	0	109	20	159	218	26	26	26	66	0	304
Zygnematophyceae																										
<i>Closterium arcuatum</i>	20	7	0	0	7	10	6	7	7	0	0	0	7	5	7	10	20	0	20	13	0	7	0	0	0	0
<i>Desmidium</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	0
<i>Gonatozygon</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	0
<i>Mougeotia</i> sp.	0	0	0	476	0	0	57	0	0	0	0	0	60	53	0	0	79	0	291	26	0	0	0	0	0	0
<i>Spirogyra</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	0
<i>Staurastrum gracile</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	0	0
<i>Staurastrum setigerum</i>	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>Staurastrum tetracerum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	7	0	7	0	0
Subtotal	20	7	0	483	7	10	62	7	7	0	0	0	60	60	5	7	89	20	0	311	40	26	13	0	7	0

Tabela 16 – Composição e densidade da comunidade fitoplânctônica das estações de monitoramento durante a 2ª campanha de fevereiro/2020 (continuação).

Bacillariophyceae																								
<i>Achnanthes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	66	0
<i>Aulacoseira ambigua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	40	0	0	40	0	0
<i>Aulacoseira granulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	63	185	60	0	0	26	0	0	0	0	0
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cocconeis placentula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	13	0	13	0	53	66	20
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	7	0	7	0	245	40	6	13	0	0	13	7	20	0	5	0	60	30	20	40	13	40	0	7
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Epithemia adnata</i>	0	0	0	7	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	7
<i>Eunotia pectinalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	13	0	7	0	0	0	0	0	0	69	0	7	0	0	0	13	
<i>Gomphonema gracile</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	
<i>Gomphonema parvulum</i>	0	0	0	13	46	20	0	7	7	13	0	13	0	0	0	10	0	0	79	53	0	7	79	
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	40	
<i>Nitzschia palea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	7	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Pinnularia major</i>	0	0	0	7	20	10	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	13	0	53	0	0	
<i>Synedra ulna</i>	0	7	0	26	60	20	0	0	0	7	7	7	129	185	16	53	99	20	109	179	53	13	7	
<i>Urosolenia longiseta</i>	0	13	7	0	20	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	10	0	7	0	0	7	0	
Subtotal	7	20	13	86	443	89	11	33	79	33	20	26	218	231	95	245	228	248	129	331	146	172	53	
Dinophyceae																								
<i>Ceratium furcoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	13	13	0	0	
<i>Gymnodinium</i> sp. 1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	99	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gymnodinium</i> sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Peridinium</i> sp.	20	33	7	7	0	0	0	0	0	20	26	0	10	0	0	30	0	0	20	40	26	0	0	
Subtotal	20	46	7	7	0	0	0	0	0	20	26	0	10	0	26	126	30	0	0	20	53	40	0	
Euglenophyceae																								
<i>Euglena acus</i>	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Lepocinelis acus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Phacus curvicauda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Trachelomonas hispida</i>	0	0	0	0	20	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	
<i>Trachelomonas volvocina</i>	7	0	7	0	46	30	0	0	0	26	0	20	0	5	0	0	0	0	13	26	0	7	0	
Subtotal	7	0	7	0	93	30	0	0	0	0	33	0	20	7	16	0	0	0	20	13	26	0		
Synurophyceae																								
<i>Mallomonas caudata</i>	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	20	0	0	13	0	0	0	0	
Subtotal	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	20	0	0	13	0	0	0	0	
Cryptophyceae																								
<i>Chroomonas</i> sp.	99	73	53	119	99	79	45	86	291	53	53	159	0	165	90	40	10	69	169	714	185	291	33	
<i>Cryptomonas brasiliensis</i>	53	26	26	20	79	0	0	40	26	20	13	86	0	20	79	13	0	50	69	357	106	132	20	
<i>Cryptomonas ovata</i>	7	0	0	7	53	10	0	7	0	0	0	0	0	126	116	86	0	40	0	46	0	106	0	
<i>Rhodomonas lacustris</i>	13	33	13	7	20	20	0	26	13	7	0	20	0	11	0	0	0	10	86	0	26	0	0	
Subtotal	172	132	93	152	251	109	45	159	331	79	66	265	0	311	296	139	10	159	248	1204	291	556	53	
Chrysophyceae																								
<i>Dinobryon bavaricum</i>	33	46	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ochromonas</i> sp.	13	20	33	13	0	30	51	7	0	13	99	26	10	106	26	79	30	30	69	218	53	79	0	
Subtotal	46	66	79	13	0	30	51	7	0	13	99	26	10	106	26	79	30	30	69	218	53	79	0	
TOTAL	15866	13261	7249	3221	18003	3194	510	27163	10681	4001	7540	8373	3353	11065	2005	5880	17034	1429	4157	19993	179537	332791	14980	

Comentários

As cianobactérias constituem um grupo fitoplanctônico de grande importância, sobretudo em águas eutrofizadas, uma vez que esses microrganismos possuem a capacidade de formar florações que, em mais de 60% dos casos são tóxicas. As cianobactérias planctônicas, em geral, apresentam aerótopos, caráter morfológico-fisiológico que permite a estas algas uma boa flutuabilidade nos ecossistemas em que ocorrem. Com isso, costumam formar natas nas superfícies da coluna d'água, dificultando a penetração luminosa e interferindo nos valores de turbidez da água.

O registro da ocorrência de cianobactérias potencialmente tóxicas mostra-se um fator importante, considerando que este grupo pode comprometer a qualidade ecológica dos ecossistemas aquáticos, sobretudo pela biodisponibilidade de toxinas. Dentre as espécies de cianobactérias dominantes mais frequentes na região Nordeste do Brasil, destacam-se *Raphidiopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju (Nostocales), *Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing (Chroococcales) e *Planktothrix agardhii* (Gomont) Anagnostidis & Komárek (Oscillatoriales) (MOURA; ARAGÃO-TAVARES; AMORIM, 2018).

As abundâncias de diatomáceas não apresentam relação direta com nutrientes, mas estão mais relacionadas às características de seu habitat. Em geral, as frústulas que compõem estes organismos são formadas por compostos inorgânicos e, portanto, dependem pouco ônus metabólico para sua construção. Com isso, é comum o registro de diatomáceas em condições mais oligotróficas e, por sua vez, com maior disponibilidade de luz.

Quanto às algas verdes, a literatura atribui dois fatores essenciais para o crescimento destas algas, luz e nutrientes em abundância. A maioria dos ecossistemas aquáticos brasileiros apresenta uma maior riqueza de clorófitas, especialmente Chlorococcales e Zygnematales.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As variáveis limnológicas associadas à avaliação da qualidade da água monitoradas apresentaram valores dentro dos limites recomendados pela Resolução nº 357/2005 CONAMA para águas da Classe 2, com exceção do pH (acima de 9) em XIN 04 na 1ª. campanha e em PA-02 na 2ª. campanha de fevereiro/2020; das concentrações de oxigênio dissolvido (abaixo de 5,0 mg/L) em MOX 03 na 2ª. campanha; do fósforo total, com concentrações acima dos limites estabelecidos para os trechos lóticos (0,1 mg/L) e lênticos (0,03 mg/L) em todas as estações nas duas campanhas (exceto entre SOB 25 em ambas); da clorofila-a, com valores superiores a 30 µg/L em MOPI 09 na 1ª. campanha; e da demanda bioquímica de oxigênio, com valores superiores a 5,0 mg/L em MOPI 09, também na 1ª. campanha.

A variação da vazão nos dois trechos monitorados – Submédio e Baixo São Francisco – foi diferente entre os períodos de realização das duas campanhas de fevereiro/2020. No Submédio, a vazão média foi de 1310 m³/s (1322 a 1259 m³/s) e 994 m³/s (1137 a 904 m³/s), respectivamente na 1ª. e 2ª. campanhas, tendo sido praticamente estável durante a 1ª e decrescente durante a 2ª. campanha. No trecho Baixo, por sua vez, ocorreu um incremento da vazão durante as duas campanhas, tendo variado de 940 a 1243 m³/s (média de 1103 m³/s) na 1ª. e de 1107 a 1208 m³/s (média de 1106 m³/s) na 2ª. campanhas, com valor médio similar entre as duas. A diferença da vazão durante as campanhas parece ter tido mais influência no trecho Submédio, onde foram registrados valores comparativamente mais elevados durante a 2ª. campanha para as variáveis pH, condutividade elétrica, transparência (sobretudo em Itaparica), nitrato, ortofosfato, turbidez e sólidos totais suspensos, inclusive das frações orgânica e inorgânica.

A comunidade fitoplantônica foi caracterizada pela predominância de cianófitas (média entre as estações de 71,8% (9,8 a 99,8%) na 1ª. campanha e 84,7% (43,3 a 99,6%) na 2ª. campanha), e pela ocorrência de florações algais com densidades superiores ao limite estabelecido pelo CONAMA (50.000 cél/mL), nas estações XIN04 e XIN 10 em ambas as campanhas de fevereiro/2020, atingindo concentrações de, respectivamente, 184.000 e 233.000 cél/mL, na 1ª. campanha e de 179.000 e 331.000 cél/mL na 2ª. campanha. O predomínio de cianófitas, particularmente no reservatório de Xingó (XIN 04 e XIN 10) deve

ser monitorado, tendo em vista sua associação a elevadas concentrações de fósforo total registradas ao longo dos meses monitorados.

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^a 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.