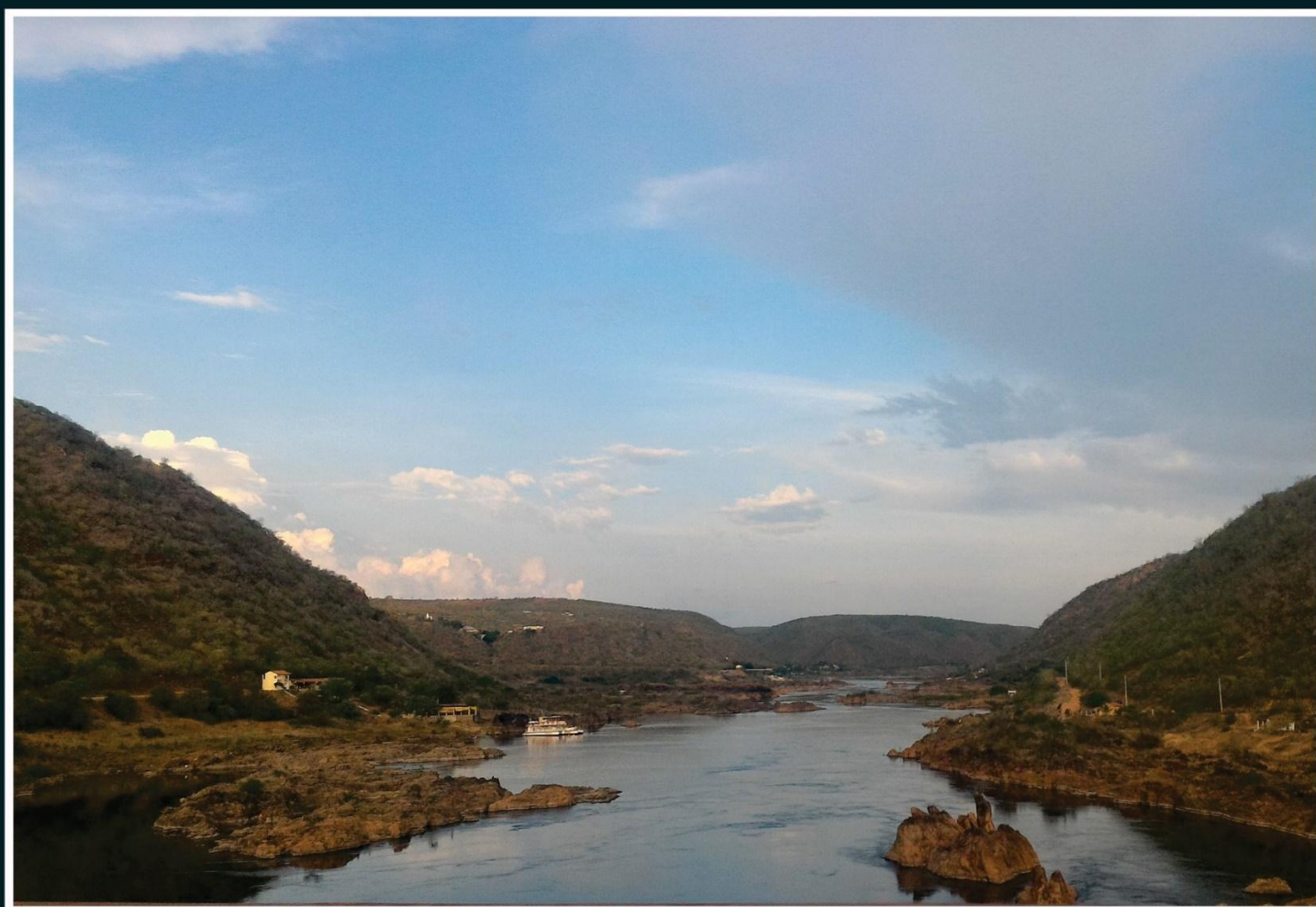


COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF
DIVISÃO DE MEIO AMBIENTE DE GERAÇÃO - DEMG

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO RIO SÃO FRANCISCO
DURANTE O PERÍODO DE VAZÃO REDUZIDA E OPERAÇÃO
COM DESCARREGADOR DE FUNDO**

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
CTNE - 92.2015.3150.00**



2º RELATÓRIO MENSAL

FEVEREIRO / 2016



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

FLORIANÓPOLIS /SC: Rua Dom Jaime Câmara, 170 - 12º andar

Centro - CEP: 88015-120 - Fone/Fax: (48) 3223-4620

E-mail: contato@carusojrea.com.br

Home page: www.carusojrea.com.br

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

2º RELATÓRIO MENSAL

Caruso Jr Estudos Ambientais e Engenharia Ltda.
Rua Dom Jaime Câmara 170, 12º Andar – Ed. Prime Tower – Centro
CEP: 88015-120 – Fone/Fax: (48) 3223-4620 - Florianópolis / SC
www.carusojrea.com.br - contato@carusojrea.com.br

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	2
2.1. INTRODUÇÃO.....	2
2.2. OBJETIVOS.....	4
2.3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	4
2.3.1. Área de Abrangência do Monitoramento e Rotinas Metodológicas.....	4
2.3.2. Atividades de Campo	9
2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
2.4.1. Avaliação da estratificação do ponto SOB19	22
2.4.2. Módulo A.....	23
2.4.3. Módulo B.....	27
2.4.4. Avaliação da Comunidade Fitoplanctônica	33
2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
3. EQUIPE TÉCNICA.....	43
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
5. ANEXOS	49
5.1. ANEXO I – LAUDOS LABORATORIAIS – SENAI - PETROLINA.....	49
5.2. ANEXO II – LAUDOS LABORATORIAIS – BIOAGRI	50
5.3. ANEXO III – RESULTADOS DAS COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS - ECOTEC.....	51

1. APRESENTAÇÃO

A CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA., contratada para realizar os Serviços do **Programa de Monitoramento do Rio São Francisco Durante o Período de Vazão Reduzida e Operação com Descarregador de Fundo**, que consiste em um conjunto de medidas destinadas a identificar, relatar e monitorar os eventos adversos relacionados a essa operação. A Chesf irá realizar o Monitoramento da Qualidade de Água, Monitoramento da Cunha Salina, Monitoramento de Macrófitas Aquáticas, Monitoramento dos Processos Erosivos, Monitoramento Qualitativo e Quantitativo dos Sedimentos, Pesca Artesanal e Resgate de Ictiofauna, a jusante da UHE Sobradinho.

Este relatório detalha os serviços que foram executados pela equipe técnica da CARUSO JR ao longo do mês de fevereiro de 2016, junto à Divisão de Meio Ambiente de Geração da CHESF - DEMG/CHESF, e tem escopo as exigências apresentadas nas Especificações Técnicas ET-DEMG-12/2015. Portanto, contempla duas campanhas quinzenais de monitoramento do Módulo A e duas campanhas de monitoramento do Módulo B (19 e 27 de fevereiro).

2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

2.1. INTRODUÇÃO

Com 2.700km, o rio São Francisco nasce na Serra da Canastra, no estado de Minas Gerais, escoando no sentido Sul-Norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para o Sudeste, chegando ao Oceano Atlântico na divisa entre Alagoas e Sergipe. Devido à sua extensão e aos diferentes ambientes que percorre, a região está dividida em Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco (ANA, 2016).

O rio está inserido na Região Hidrográfica do São Francisco que abrange 521 municípios em seis estados: Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Goiás, além do Distrito Federal (ANA, 2016).

A área de drenagem (638.576Km²) ocupa 8% do território nacional e sua cobertura vegetal contempla fragmentos de Cerrado no Alto e Médio, Caatinga no Médio e Submédio e de Mata Atlântica no Alto São Francisco, principalmente nas cabeceiras. A bacia concentra a maior quantidade e diversidade de peixes de água doce da região Nordeste. A vazão natural média anual do rio São Francisco é de 2.846 metros cúbicos por segundo, mas ao longo do ano pode variar entre 1.077m³/s e 5.290m³/s (ANA, 2016).

A agricultura é uma das mais importantes atividades econômicas, mas a região possui fortes contrastes socioeconômicos, com áreas de acentuada riqueza e alta densidade demográfica e áreas de pobreza crítica e população bastante dispersa ao longo de seu trajeto. Dos 456 municípios com sede na bacia, somente 93 possuem tratamento de esgoto (ANA, 2016).

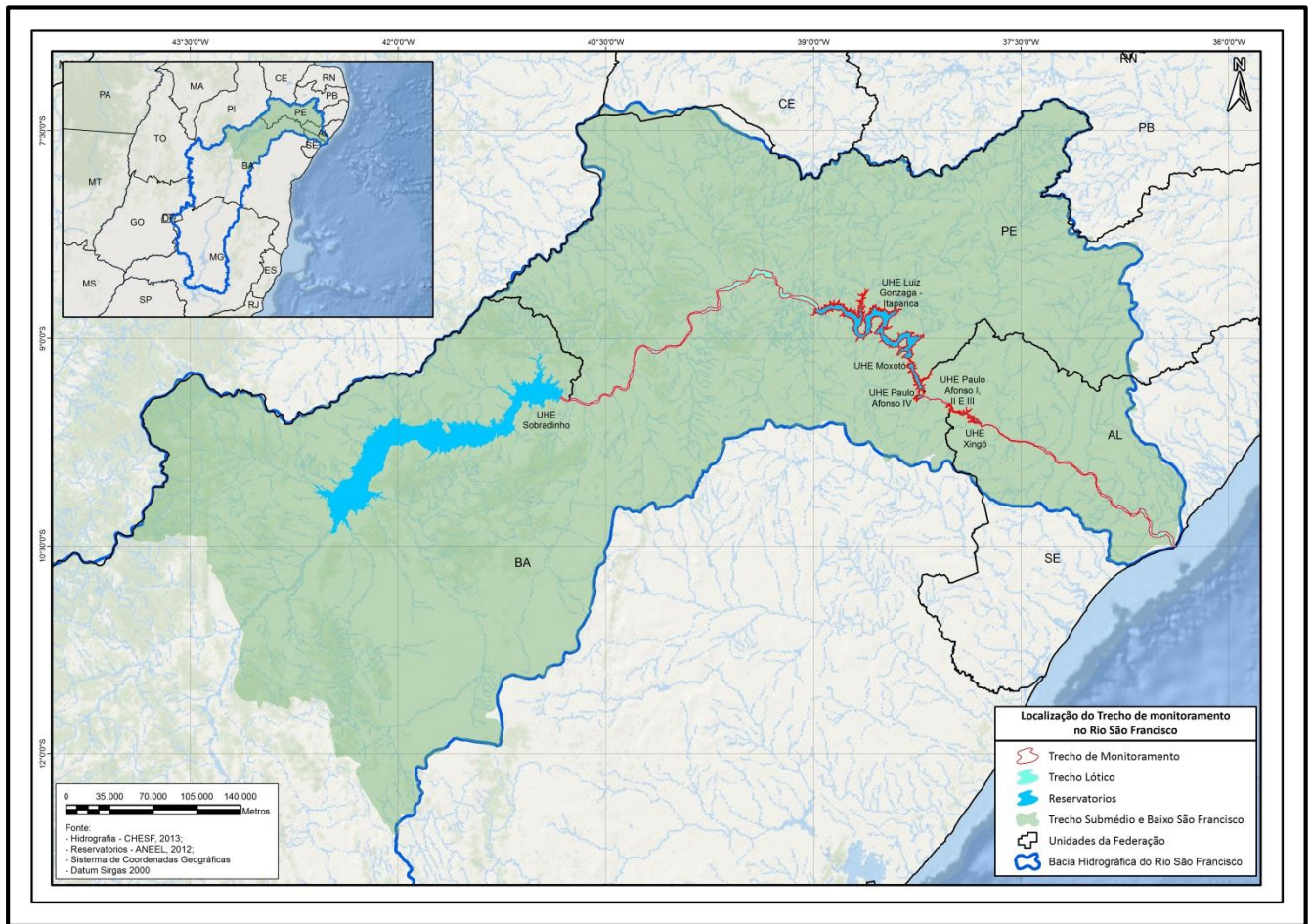


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do rio São Francisco, com destaque para o trecho foco do monitoramento de qualidade da água. Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Tendo em vista a importância do rio São Francisco para o bioma em que está inserido, bem como para os municípios abrangidos em toda a área de drenagem de sua bacia hidrográfica, se faz necessária a verificação das variações de suas características físico-químicas a fim de monitorar a interferência das atividades antrópicas sobre a qualidade da água, em especial as variações que podem ocorrer durante o período de vazão reduzida e operação com descarregador de fundo das instalações da Companhia Hidrelétrica do Rio São Francisco - CHESF ao longo de seu curso.

Os poluentes em potencial podem ser classificados quanto a sua natureza, sendo eles: físicos (sólidos em suspensão, sedimentáveis, flutuantes, calor), químicos (compostos orgânicos, inorgânicos, radioativos) e biológicos (bactérias, protozoários, vírus, fungos, organismos patogênicos). Quanto a sua forma podem ser sólidos como areias, cascalhos, siltes, argilas, cinzas, escórias, lodo, lixos. A forma líquida

compreende esgotos sanitários, industriais, pluviais, lixiviados de áreas agrícolas, de aterros, já os gasosos são emitidos para a atmosfera, eventualmente retornando às coleções hídricas.

Os poluentes alteram as características físico-químicas das águas, interferindo também na atividade biológica presente no sistema. Assim, a avaliação dessas características através de análises laboratoriais subsidia a definição da qualidade do corpo hídrico, permitindo a proposição de medidas mitigadoras/corretivas a fim de garantir a preservação ambiental.

2.2. OBJETIVOS

Este monitoramento tem como objetivo identificar as possíveis interferências do período de vazão reduzida e eventual operação com descarregadores de fundo da CHESF sobre a qualidade das águas do rio São Francisco por meio de medições de variáveis que permitam avaliar as características do corpo hídrico ao longo do tempo em toda sua extensão.

O monitoramento busca ainda correlacionar os resultados obtidos com as condições hidrológicas correspondentes ao período, sendo realizada nos trechos lóticos a correlação dos resultados com a vazão e/ou nível do rio registrado no dia e horário da coleta, e nos trechos lânticos, como reservatórios, a correlação dos resultados com a cota e vazões afluente e defluente registradas no dia e horário da coleta.

2.3. MATERIAIS E MÉTODOS

2.3.1. Área de Abrangência do Monitoramento e Rotinas Metodológicas

O presente monitoramento da qualidade da água abrange os trechos submédio e baixo do rio São Francisco, desde o reservatório de Sobradinho até sua foz. A divisão da área de abrangência do monitoramento se dá em 8 trechos distintos, a saber: reservatório de Sobradinho; trecho lótico entre Sobradinho e Itaparica; reservatório de Itaparica; reservatório de Moxotó; reservatório de PAIV; reservatório Delmiro Gouveia; reservatório de Xingó; e baixo São Francisco. O monitoramento de qualidade da água é realizado em dois módulos distintos, conforme detalhado a seguir.

Módulo A: corresponde à metodologia convencional e rotineira de monitoramento, a ser realizada em 25 pontos amostrais distribuídos nos trechos da área de abrangência (Quadro 1 e Figura 2), duas vezes por mês, de forma consecutiva ou intercalada. Para as campanhas de monitoramento referentes ao módulo A são analisados os seguintes parâmetros de qualidade da água:

- *In loco*: temperatura do ar; temperatura da água; pH; condutividade elétrica; oxigênio dissolvido (concentração e porcentagem de saturação); salinidade; turbidez; e transparência de Secchi.
- Em laboratório: amônia; nitrato; nitrogênio total; ortofosfato; fósforo total; DBO_{5/20}; Clorofila *alfa*; e análise da comunidade fitoplanctônica, aferida pelos métodos qualitativo e quantitativo.

As coletas no módulo A são realizadas uma vez por campanha em cada ponto amostral e nas profundidades indicadas anteriormente (superfície e subsuperfície), havendo exceção apenas para os pontos:

- SOB19 – Para este ponto são realizadas coletas de amostras em três pontos equidistantes, havendo além das coletas regulares em superfície e subsuperfície, coletas para os parâmetros nitrato e fósforo total nas profundidades correspondentes ao limite da zona fótica e ao fundo. Em cada um dos pontos equidistantes é também feita a aferição dos parâmetros *in loco* em perfil, a cada metro de profundidade até o fundo;
- SOB20, SOB21 e SOB22 – Para estes pontos as coletas são realizadas nas profundidades de superfície e fundo

Quadro 1. Localização dos pontos amostrais da rotina módulo A.

Trecho	Estação	Localização	Latitude (S)	Longitude (O)
Reservatório de Sobradinho	SOB19	Montante da UHE Sobradinho	09°26'01"	040°50'07"
Lótico entre Sobradinho e Itaparica	SOB20	Sobradinho	09°26'35"	040°48'21"
	SOB21	Tapera, Petrolina	09°28'33"	040°37'49"
	SOB22	Petrolina/Juazeiro	09°24'23"	040°29'47"
	SOB24	Vermelhos	09°05'19"	040°07'16"
	SOB25	Santa Maria da Boa Vista	08°48'32"	039°49'39"
	SOB29	Ibó	08°37'54"	039°14'31"
Reservatório de Itaparica	ITA01	Belém de São Francisco	08°47'30"	038°57'42"
	TAI04	Rodelas	08°54'21"	038°41'05"
	ITA08	Petrolândia	08°55'58"	038°31'00"

Trecho	Estação	Localização	Latitude (S)	Longitude (O)
	ITA10	Petrolândia	08°59'48"	038°14'09"
	ITA11	Barragem	09°05'02"	038°21'14"
Reservatório de Moxotó	MOX02	Jusante de Jatobá	9°14'5.39"	38°16'53.56"
	MOX03	Braço do rio Moxotó	09°16'16"	038°09'58"
	MOX04	Braço do rio Moxotó	09°18'45"	038°13'15"
	MOPI09	Próximo a pisciculturas	09°19'10"	038°14'49"
Reservatório de PAIV	PAIV01	Final do Canal	09°24'31"	038°13'48"
Reservatório Delmiro Gouveia	PA02	Paulo Afonso	9°23'31"	38°12'19"
Reservatório de Xingó	XIN01	Paulo Afonso	09°26'26"	038°09'18"
	XIN04	Corpo do reservatório	09°29'57"	037°59'58"
	XIN10	Canindé de São Francisco	09°36'22"	037°52'49"
Lótico, Baixo São Francisco	BSF02	Entremontes	09°42'15"	037°37'34"
	BSF06	Belo Monte	09°53'45"	037°14'28"
	BSF11	Porto Real do Colégio	10°11'30"	036°50'30"
	BSF16	Piaçabuçu	10°26'04"	036°25'28"

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

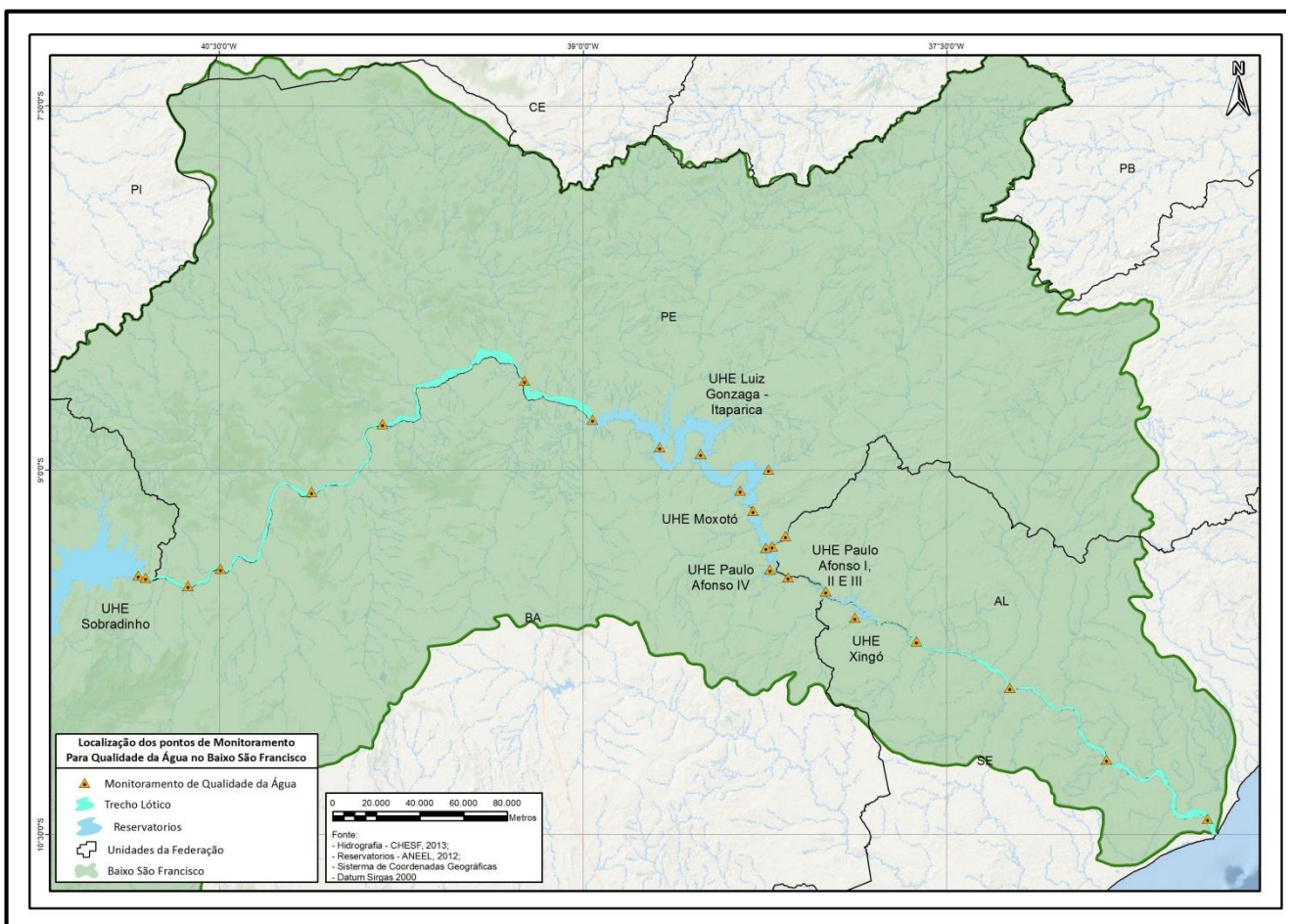


Figura 2 Localização das estações amostrais da rotina módulo A. Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Os dados para a realização da correlação dos resultados com as condições do corpo hídrico, a saber, vazões e/ou nível do rio e cotas e vazões afluente e defluente, são obtidas a partir dos postos de medição hidrológica das estações de monitoramento. Para cada ponto monitorado há um posto correlato ao quais os resultados podem ser comparados, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2. Referência dos postos de medição hidrológica das estações de monitoramento.

Estação de Coleta	Posto de Medição Hidrológica
SOB19	Cota e vazões afluente e defluente do Reservatório de Sobradinho
SOB20, SOB21, SOB22 e SOB24	Vazão registrada no Posto Fluviométrico (PF) de Juazeiro
SOB25	Vazão registrada no PF de Santa Maria da Boa Vista
SOB29	Vazão registrada no PF de Ibó
ITA01	Nível registrado no PF de Belém de São Francisco
ITA04, ITA08, ITA10 e ITA11	Cota e vazões afluente e defluente do Reservatório de Itaparica
MOX02, MOX03, MOX04, MOPI09 e PAIV01	Cota e vazões afluente e defluente do Reservatório de Moxotó
PA02	Cota e vazões afluente e defluente do Reservatório Delmiro Gouveia
XIN01, XIN04 e XIN10	Cota e vazões afluentes e defluentes do Reservatório de Xingó
BSF02	Vazão registrada no PF de Piranhas
BSF06	Vazão registrada no PF de Pão de Açúcar
BSF11	Vazão registrada no PF de Propriá

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Módulo B: corresponde a uma rotina realizada sempre que evidenciada a necessidade, ocorrendo em paralelo à metodologia convencional (módulo A). Quando iniciado, este módulo ocorre pela proposição de unidade (s) amostral (is), composta (s) por cinco pontos de monitoramento cada, os quais devem ser realizados preferencialmente no mesmo dia. As coletas da rotina do módulo B devem ser realizadas em superfície, subsuperfície e fundo (à exceção do parâmetro DBO_{5/20}, coletado apenas em superfície e subsuperfície) em todos os pontos da unidade amostral (Figura 3 E Quadro 3). Para este módulo devem ser coletadas também amostras de sedimento, sendo aferidos os seguintes parâmetros:

- *In loco*: temperatura do ar; temperatura da água; pH; condutividade elétrica; oxigênio dissolvido (concentração e porcentagem de saturação); salinidade; turbidez; e transparência de Secchi.
- Em laboratório: sólidos sedimentáveis (total, fração orgânica e fração inorgânica); amônia; nitrato; nitrogênio total; ortofosfato; fósforo total; DBO_{5/20}; Clorofila *alfa*; e análise da comunidade fitoplanctônica, aferida pelos métodos qualitativo e quantitativo.

- Análises em sedimento: carbono orgânico total (COT), nitrogênio total e fósforo total;

Além das análises supracitadas, análises para cianotoxinas poderão ser realizadas atreladas às unidades do módulo B., contudo, estas análises se dão quando constatada motivação técnica em campo, como pontos de floração algal, percepção visual de bloom, muito baixa transparência, odores característicos, etc., sendo definida a quantidade de coletas por unidade no momento da coleta.

Neste momento, está em execução o Módulo denominado B1, composto pelos pontos amostrais indicados no Quadro 3.

Quadro 3. Localização dos pontos amostrais da rotina módulo B1.

Reservatório	Estação	Latitude (S)	Longitude (O)
Reservatório de Paulo Afonso	P1 CA 02	9°22'20.76"S	38°11'55.46"O
	PA IV 05	9°24'58.96"S	38°14'36.96"O
Reservatório de Xingó	XI CA 01	9°27'32.96"S	38°01'59.12"O
	XI CA 03	9°30'31.42"S	37°51'28.52"O
	XI CA 04	9°37'4.56"S	37°47'17.08"O

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

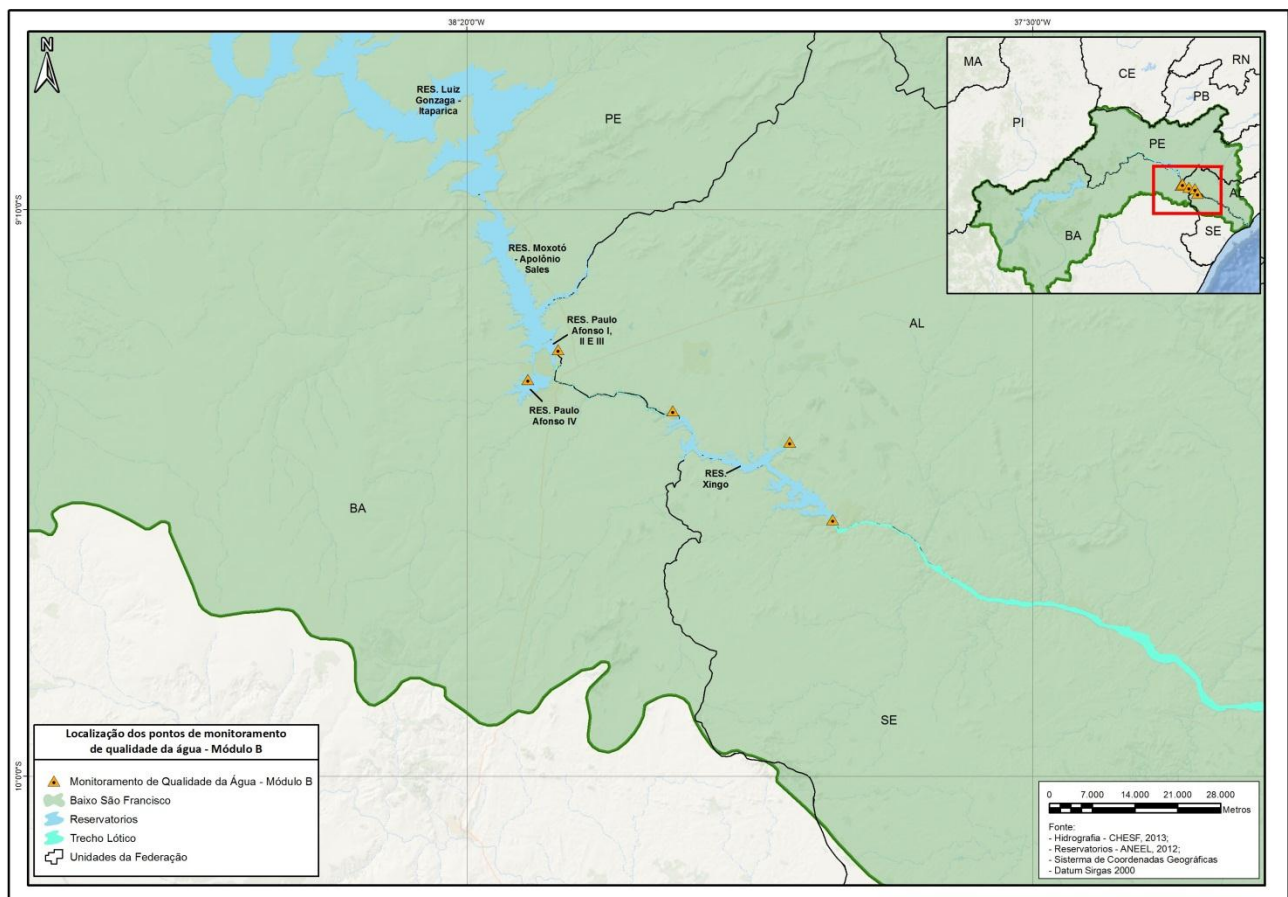


Figura 3. Malha de amostragem para o módulo B1. Elaboração: CARUSO JR., 2016.

2.3.2. Atividades de Campo

No mês de fevereiro do ano de 2016, foram realizadas duas campanhas amostrais referentes ao módulo A e duas campanhas do módulo B1 da qualidade da água no período de vazão reduzida, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4. Campanhas amostrais do monitoramento da qualidade da água do mês de fevereiro/16.

Campanha Amostral	Módulo realizado	Início da coleta	Término da Coleta
3ª Campanha	A	02/02/2016	09/02/2016
4ª Campanha	A	18/02/2016	26/02/2016
1ª Campanha	B1	19/02/2016	19/02/2016
2ª Campanha	B1	27/02/2016	27/02/2016

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Para o módulo A, foram coletadas amostras nos 25 pontos amostrais da malha fixa já apresentada anteriormente distribuída ao longo do trecho submédio e baixo do rio São Francisco, conforme apontados anteriormente. Em cada ponto de amostragem foi retirada uma amostra em 2 extratos de profundidade: superfície e sub-superfície (aproximadamente 1m), com exceção dos pontos SOB20, SOB21 e SOB22 que as profundidades de coleta são superfície e fundo (variando de acordo com a profundidade do local).

O módulo B é realizado a partir de constatação de floração algal, percepção visual de Bloom, baixa transparência, odores característicos por parte da equipe técnica, assim, são distribuídos 5 pontos amostrais com coletas de três extratos e incluído a amostragem de sedimento de fundo (Figura 3).

As coletas das amostras de água seguiram as diretrizes do Guia nacional de preservação e coleta de amostras da CETESB (2011) e NBR 9898:1987 (*Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento*) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Para a coleta da água, foi utilizado um amostrador de profundidade (coluna d'água) de fluxo vertical do tipo garrafa de van Dorn com capacidade interna de 3 litros confeccionada por material de polímero (Figura 4).



Figura 4. Coleta das amostras de água com auxílio de amostrador de profundidade do tipo *van Dorn*. Fotos: CARUSO JR., 2016.

As amostras foram acondicionadas em frascos identificados, contendo os respectivos preservantes, adicionados pelo laboratório responsável pelas análises, para assegurar a eficácia dos ensaios (Figura 5).

Após a coleta, as amostras foram enviadas através de caixa termo isolante, assegurando a temperatura de preservação, para análise laboratorial dos parâmetros físico-químicos.



Figura 5. Preservação das amostras para envio a laboratório responsável pelas análises químicas. Fotos: CARUSO JR., 2016.

As coletas de sedimento seguiram as diretrizes do Guia nacional de preservação e coleta de amostras da CETESB (2011) e NBR 9898:1987 (*Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento*) da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Para a coleta de sedimento, foi utilizado uma draga busca fundo do tipo van Veen, de capacidade interna de 3kg confeccionada em material inoxidável.

Para a comunidade fitoplanctônicas foram realizadas amostragens no âmbito de análises qualitativas e quantitativas: todas as amostras de fitoplâncton coletadas foram utilizadas nas análises qualitativas. A observação qualitativa do fitoplâncton, para obtenção da lista de espécies, foi realizada em microscópio óptico invertido modelo Coleman NIB-100, equipado com ocular de medição. Os organismos foram identificados analisando-se as suas características morfológicas e morfométricas, utilizando-se bibliografia especializada.

Nas análises quantitativas do fitoplâncton a contagem foi feita utilizando câmaras de sedimentação de Uthermöhl (UTHERMÖHL, 1958) em microscópio invertido modelo Coleman NIB-100 com aumento de 200 vezes após um tempo de sedimentação mínimo de 12 horas. O volume de amostra triado foi determinado em função da contagem de células fitoplanctônicas que ocorreu até se alcançar 100 células do segundo táxon mais abundante (LUND et al., 1958). Os resultados das contagens foram expressos em células por unidade de volume (células/mL), calculado pela fórmula modificada de Wetzel e Likens (1979).

Para a apresentação e discussão dos resultados encontrados serão utilizados os principais descritores da comunidade riqueza de táxons (S) e densidade fitoplanctônica (n). Serão abordados tanto os valores em termos absolutos como relativos.

As análises de água do módulo A foram realizadas pelo laboratório LAABMA – Laboratório de Análise de Alimentos, Bebidas e Meio Ambiente do SENAI, localizado na Avenida Monsenhor Ângelo Sampaio, nº 267, Petrolina/PE. As análises das comunidades planctônicas foram realizadas pela empresa ECOTEC, localizada em Itajaí/SC.

Já as análises do módulo B foram encaminhadas para o laboratório da BIOAGRI Ambiental - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 – Piracicaba/SP. Os laboratórios são acreditados pela ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 e seus laudos podem ser visualizados no ANEXO I e ANEXO II.

Conforme detalhado na metodologia, as variáveis físico-químicas da água mais sensíveis à reações normais que ocorrem no próprio frasco de coleta, estando sujeitos a variações significativas de suas concentrações mesmo que em curtos períodos de tempo (pH, condutividade, salinidade, oxigênio dissolvido e transparência) foram realizados no momento da coleta.

Estes parâmetros foram obtidos em campo através de sonda multiparâmetros AKSO AK88 e Disco de Secchi. Toda a realização das atividades foi acompanhada de registro fotográfico (Figura 6)



Figura 6. Medição *in situ* das variáveis de pH, condutividade, temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez, salinidade e transparência com o auxílio de equipamento mutiparâmetro e disco de secchi. Fotos: CARUSO JR., 2016.

Os resultados analíticos das amostras de água foram avaliados com base na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais. Os resultados também apresentam uma correlação com as características hidrológicas do rio São Francisco nos momentos de coleta, para fins de avaliação das implicações do período de vazão reduzida e operação com os descarregadores de fundo.

2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelece o enquadramento dos cursos d'água como um de seus instrumentos para a melhor gestão dos recursos hídricos. Assim, previamente à análise dos resultados, é necessário se ter definido o enquadramento do rio São Francisco, ou de cada um de seus trechos, na respectiva classe da tipologia de suas águas, a fim de determinar quais os valores máximos aceitáveis para cada elemento analisado de acordo com a legislação.

Devido a sua extensão, com sua bacia hidrográfica abrangendo sete unidades da federação (Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe) o rio São Francisco é considerado de domínio da União, tendo o enquadramento de suas águas e das águas de seus tributários definido em âmbito federal pela Portaria nº 715/MINTER/IBAMA, de 20 de setembro de 1989. De acordo com a portaria, a partir da confluência com o rio Mombaça, em Minas Gerais, até sua foz (trecho que abrange a área de estudo do presente monitoramento), o rio São Francisco é enquadrado na classe 2 de águas doces. Contudo, esse enquadramento é feito a partir das classes de qualidade da água definidas pela Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986, tendo esta sido revogada no ato da publicação da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 e suas alterações pelas Resoluções CONAMA nº 410/09 e CONAMA nº 430/11, atualmente em vigor.

Sendo o enquadramento oficial do trecho do rio São Francisco baseado em uma resolução atualmente revogada, para o enquadramento no âmbito do presente monitoramento, opta-se por recorrer à própria CONAMA nº 357/05. A referida resolução dita em seu art. 42 que: *“Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente”*, assim, considerando o curso d'água como de águas doces (vide resultados de salinidade), os valores máximos permitidos (VMP) descritos na legislação a serem utilizados na comparação com os resultados analíticos são os correspondentes à classe 2 de águas doces, determinados no art. 15 da mesma resolução.

Em virtude de não ter normativas e legislações com valores de comparação para as variáveis de Microcistinas e Cilindrospermopsina, em ambiente natural (água bruta), para a comparação dos resultados será adotada os valores permitidos pela Portaria MS Nº 2914 de 12 de dezembro de 2011, a qual dispõe sobre os

procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Para as variáveis analisadas na matriz de solo, não será feita relação com valores e padrões, pois não há legislações que apresentem tais valores para comparação, assim, sua análise será em cima da correlação com as variáveis analisadas na matriz de água.

Neste relatório de monitoramento da qualidade da água, serão apresentados os resultados da 3ª e 4ª campanha de amostragem do módulo A e a 1ª e 2ª campanha de amostragem do Módulo B1, junto com o levantamento das variáveis *in situ* (Tabela 1, Tabela 2).

A discussão dos resultados se limitará as variáveis que registraram valores acima do permitido (VMP), para o seu enquadramento, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA Nº 357/2005 e em comparação com as concentrações obtidas nas campanhas antecedentes.

Tabela 1. Resultados da terceira campanha do monitoramento da qualidade da água do Módulo A. Em vermelho: valores que ultrapassaram os respectivos valores máximos permitidos (VMP) perante legislação. Em verde: pontos locados em ambiente lótico.

Estação	Profundidade	3ª campanha								Parâmetros Laboratoriais						
		Temp. Água (°C)	pH	Condutividade (µs/cm)	O.D. (mg/L)	O.D. (%Sat)	Salinidade (‰)	Turbidez (NTU)	Transparência (m)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L N)	Clorofila a (µg/L)	DBO (mg/L)	Amônia (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Ortofosfato (mg/L)
VMP Classe 2 - Águas Doces CONAMA 357/05	-	-	6 - 9	-	>5	-	0,0	100	-	0,03 - Ambiente Lêntico 0,05 - Ambiente Lótico	-	30	5	3,7 - para pH ≤ 7,5 2,0 - para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 - para 8, < pH ≤ 8,5 0,5 - para pH > 8,5	10	-
SOB19	Superfície	27,61	7,20	0,065	6,7	87,9	0,00	5,21	0,75	0,038	0,025	ND	6,6	0,01	0,015	0,02
	Subsuperfície	27,63	7,47	0,065	6,3	82,30	0,00	4,11	0,75	0,049	0,051	ND	2,4	0,04	0	0,024
	Zona Fótica	27,45	8,58	0,065	7,6	103,6	0,00	2,69	0,75	0,051	-	-	-	-	0,08	-
SOB20	Fundo	27,40	8,41	0,064	7,6	95,90	0,00	1,22	0,75	0,031	-	-	-	-	0,05	-
	Superfície	27,86	7,56	0,064	6,1	82,0	0,00	4,87	0,70	0,03	0,23	ND	2,5	0,01	0,22	0,025
	Fundo	27,85	7,31	0,065	6,6	89,38	0,00	NM	0,70	0,089	0,55	ND	3,4	N	0,55	0,024
SOB21	Superfície	27,85	7,28	0,065	7,1	91,50	0,00	4,22	0,70	0,038	-	-	-	-	0,04	-
	Fundo	28,10	5,87	0,065	7,4	93,80	0,00	4,18	0,80	0,046	0,02	ND	3,5	N	0,02	0,022
	Superfície	28,05	7,45	0,065	7,8	106,7	0,00	NM	0,80	0,054	0,06	ND	9,4	0,04	0,02	0,025
SOB22	Fundo	28,70	7,42	0,065	6,3	82,30	0,00	3,85	0,80	0,067	-	-	-	-	0,01	-
	Superfície	27,34	8,71	0,111	6,5	90,1	0,10	3,78	0,75	0,083	0,15	ND	30,5	0,08	0,05	0,022
	Subsuperfície	27,36	8,41	0,117	6,1	82,0	0,10	NM	0,75	0,058	0,011	ND	6,8	0,03	0,05	0,029
SOB24	Superfície	26,91	8,68	0,122	6,7	87,9	0,10	3,22	0,75	0,066	-	-	-	-	0,42	-
	Subsuperfície	28,97	8,73	0,146	6,3	82,30	0,10	0,47	0,20	0,136	0,91	ND	< 1,1	0,08	0,83	0,132
	Superfície	28,92	8,24	0,146	6,2	84,4	0,10	0,98	0,20	0,14	0,83	ND	< 1,1	0,05	0,78	0,131
SOB25	Subsuperfície	28,96	8,65	0,108	6,8	92,6	0,00	0,21	0,50	0,072	0,37	ND	13	ND	0,37	0,054
	Superfície	28,89	8,23	0,108	6,8	92,6	0,00	0,68	0,50	0,066	0,36	ND	< 1,1	ND	0,36	0,043
	Subsuperfície	28,36	8,25	0,121	6,7	91,2	0,10	0,66	0,70	0,082	0,42	ND	< 1,1	ND	0,43	0,036
SOB29	Superfície	28,34	8,80	0,122	6,5	88,0	0,10	0,74	0,70	0,082	0,42	ND	< 1,1	0,03	0,39	0,035
	Subsuperfície	28,69	8,62	0,131	6,1	82,0	0,10	1,02	0,60	0,041	0,67	ND	< 1,1	0,06	0,61	0,032
	Superfície	28,60	8,48	0,130	6,1	82,0	0,10	1,63	0,60	0,052	0,64	ND	< 1,1	ND	0,64	0,03
ITA04	Subsuperfície	29,95	8,78	0,105	7,3	95,10	0,00	1,07	0,30	0,067	0,73	ND	< 1,1	0,03	0,7	0,011
	Superfície	30,90	8,53	0,106	7,6	95,90	0,00	1,12	0,30	0,043	0,71	ND	< 1,1	0,07	0,64	0,003
	Subsuperfície	28,99	7,02	0,063	7,7	106,3	0,00	4,36	2,10	0,012	ND	ND	< 1,1	ND	ND	0,002
ITA08	Superfície	28,94	7,80	0,063	6,1	82,0	0,00	2,65	2,10	0,012	0,06	ND	< 1,1	0,06	ND	0,002
	Subsuperfície	29,18	7,26	0,064	5,1	76,2	0,00	5,71	5,10	0,024	0,04	0,267	< 1,1	0,04	ND	0,004
	Superfície	29,14	7,05	0,064	5,7	77,8	0,00	3,79	5,10	0,023	ND	0,534	< 1,1	ND	ND	0,016
ITA11	Subsuperfície	29,64	8,85	0,064	7,3	95,10	0,00	0,92	2,30	0,011	ND	ND	< 1,1	ND	ND	0,003
	Superfície	29,64	8,83	0,064	7,6	103,5	0,00	0,44	2,30	0,012	ND	ND	< 1,1	ND	ND	0,004
	Subsuperfície	29,11	7,08	0,066	7,7	106,3	0,00	1,96	6,00	0,03	ND	ND	< 1,1	ND	ND	0,017
MOX02	Superfície	29,06	7,20	0,066	6,6	88,7	0,00	1,58	6,00	0,186	0,04	ND	6,7	0,04	ND	0,014
	Subsuperfície	31,09	8,42	0,568	7,7	106,3	0,30	6,54	0,60	0,155	2,89	0,36	1,8	0,12	2,77	0,099
	Superfície	30,38	8,27	0,574	7,1	91,50	0,30	6,98	0,60	0,248	2,97	0,3	2,9	0,16	2,81	0,164
MOX04	Subsuperfície	29,95	7,04	0,088	6,3	82,30	0,00	2,36	2,70	0,033	0,04	ND	< 1,1	0,03	0,01	0,011
	Superfície	29,33	7,74	0,088	6,7	87,9	0,00	2,45	2,70	0,026	0,1	ND	< 1,1	0,1	ND	0,004
	Subsuperfície	29,68	7,71	0,073	6,6	88,7	0,00	2,22	2,40	0,025	0,22	0,8	< 1,1	0,22	ND	0,009
MOPI09	Superfície	29,47	7,54	0,072	6,4	88,7	0,00	1,98	2,40	0,022	0,03	0,8	1,3	0,03	ND	0,008
	Subsuperfície	28,00	7,34	0,087	6,1	82,0	0,00	7,93	2,40	0,027	0,33	ND	4	0,03	0,3	0,025
	Superfície	28,80	7,16	0,087	5,7	77,8	0,00	5,30	2,40	0,025	0,36	ND	< 1,1	0,21	0,15	0,011
PA02	Subsuperfície	28,79	7,64	0,073	6,6	88,7	0,00	1,14	3,00	0,014	0,11	ND	19,9	0,11	ND	0,002
	Superfície	28,82	7,50	0,072	6,4	88,7	0,00	0,02	3,00	0,026	ND	ND	3,9	ND	ND	0,004
	Subsuperfície	30,10	7,20	0,078	7,4	93,80	0,00	3,40	2,10	0,027	0,22	ND	< 1,1	0,16	0,06	0,005
XIN01	Superfície	29,40	7,17	0,074	7,4	93,80	0,00	5,56	2,10	0,028	0,07	0,534	< 1,1	0,04	0,03	0,003
	Subsuperfície	30,66	7,78	0,077	6,7	87,9	0,00	2,50	1,50	0,056	ND	ND	< 1,1	ND	ND	0,04
	Superfície	30,46	7,73	0,078	6,6	88,7	0,00	2,49	1,50	0,079	0,001	0,04	2,8	ND	0,001	0,066
XIN10	Subsuperfície	31,51	7,58	0,118	6,8	92,6	0,10	5,19	1,50	0,101	0,12	ND	< 1,1	0,12	ND	0,061
	Superfície	31,53	7,58	0,118	6,7	91,2	0,10	3,29	1,50	0,086	ND	ND	2	ND	ND	0,057
	Subsuperfície	28,20	7,18	0,072	6,7	91,2	0,00	4,13	2,50	0,077	0,002	ND	< 1,1	ND	0,002	0,013
BSF02	Superfície	28,20	7,30	0,070	7,4	93,80	0,00	6,73	2,50	0,023	0,003	ND	< 1,1	ND	0,003	0,019
	Subsuperfície	29,50	7,67	0,071	7,6	95,90	0,00	2,52	1,30	0,047	0,02	0,8	< 1,1	ND	ND	0,006
	Superfície	29,50	7,55	0,070	6,1	82,0	0,00	5,68	1,30	0,032	0,09	ND	< 1,1	0,09	ND	0,007
BSF11	Subsuperfície	30,10	7,80	0,077	6,7	87,9	0,00	5,72	1,05	0,027	0,15	ND	< 1,1	0,09	0,02	0,009
	Superfície	29,60	7,88	0,077	6,4	88,7	0,00	5,59	1,05	0,04	0,15	ND	6,2	0,05	0,08	0,008
	Subsuperfície	30,16	7,67	1,650	7,3	95,10	0,80	3,37	0,75	0,036	0,21	0,8	2	ND	0,21	0,013
BSF16	Superfície	30,18	7,04	2,830	7,0	90,90	1,40	6,99	0,75	0,054	0,33	ND	1,6	0,03	0,27	0,011

n.d.: Não detectado
n.m.: Não mensurado
Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Tabela 2. Resultados da quarta campanha do monitoramento da qualidade da água Módulo A. Em vermelho: valores que ultrapassaram os respectivos valores máximos permitidos (VMP) perante legislação. Em verde: pontos localizados em ambiente lótico.

Estação	Profundidade	Parâmetros <i>in loco</i>								Parâmetros Laboratoriais						
		Temp. Água (°C)	pH	Condutividade (µs/cm)	O.D. (mg/L)	O.D. (%Sat)	Salinidade (‰)	Turbidez (NTU)	Transparência (m)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L N)	Clorofila a (µg/L)	DBO (mg/L)	Amônia (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Ortofosfato (mg/L)
VMP Classe 2 - Águas Doces CONAMA 357/05	-	-	6 - 9	-	>5	-	0,0	100	-	0,03 - Ambiente Lântico 0,05 - Ambiente Lótico	-	30	5	3,7 - para pH ≤ 7,5 2,0 - para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 - para 8, < pH ≤ 8,5 0,5 - para pH > 8,5	10	-
SOB19	Superfície	27,90	8,00	0,065	7,7	99,60	0,03	4,21	0,50	0,041	0,165	ND	<1,0	0,06	0,065	0,028
	Subsuperfície	27,80	7,98	0,065	8,2	104,50	0,04	3,55	0,50	0,036	0,168	ND	2	0,05	0,078	0,018
	Zona Fótica	27,10	7,83	0,066	7,2	90,30	0,03	NM	0,50	0,036	0,36	-	-	-	-	-
SOB20	Fundo	27,10	7,79	0,065	7,4	93,80	0,03	NM	0,50	0,148	0,18	-	-	-	-	-
	Superfície	27,20	7,88	0,065	7,6	95,90	0,03	3,21	0,50	0,03	0,138	ND	2	0,06	0,038	0,028
SOB21	Fundo	27,00	7,73	0,065	7,6	96,50	0,03	3,62	0,50	0,032	0,144	ND	3	0,08	0,024	0,023
	Superfície	26,40	7,66	0,065	7,9	98,50	0,03	3,89	0,50	0,058	0,194	ND	5	0,08	0,074	0,024
SOB22	Fundo	26,40	7,64	0,065	8,0	99,00	0,03	4,95	0,50	0,055	0,163	ND	1	0,09	0,033	0,019
	Superfície	28,26	8,68	0,069	9,1	118,20	0,00	2,11	0,90	0,052	0,74	ND	4	0,32	0,4	0,01
SOB24	Fundo	28,27	8,70	0,069	13,4	143,90	0,00	3,21	0,90	0,042	0,52	ND	5	0,13	0,36	0,011
	Superfície	28,20	7,98	0,076	6,3	79,80	0,04	0,15	0,90	0,033	0,45	ND	<1,1	0,08	0,35	0,008
SOB25	Subsuperfície	28,10	7,95	0,077	6,3	78,40	0,04	0,95	0,90	0,032	0,51	ND	<1,1	0,17	0,31	0,007
	Superfície	29,80	8,14	0,072	7,5	96,10	0,04	1,47	0,90	0,01	0,46	ND	6,5	0,09	0,34	0,008
SOB29	Subsuperfície	29,90	8,14	0,072	7,6	97,50	0,04	0,25	0,90	0,026	0,55	ND	<1,1	0,15	0,37	0,011
	Superfície	28,25	7,39	0,076	8,5	109,40	0,04	1,02	0,90	0,04	0,12	ND	2,8	0,09	ND	0,006
ITA01	Subsuperfície	27,65	8,17	0,076	8,7	11,80	0,04	1,06	0,90	0,036	0,11	ND	7	0,08	ND	0,005
	Superfície	28,11	7,72	0,079	8,2	106,70	0,04	0,32	1,20	0,03	0,35	0,534	1,2	0,07	0,24	0,01
ITA04	Subsuperfície	29,32	7,81	0,079	8,6	111,10	0,04	0,52	1,20	0,042	0,11	ND	3,9	0,08	ND	0,026
	Superfície	28,15	7,50	0,103	10,0	131,40	0,05	1,08	1,30	0,097	0,209	2,403	3,3	0,12	0,069	0,02
ITA08	Subsuperfície	27,65	7,80	0,104	10,4	136,20	0,05	1,22	1,30	0,127	0,16	2,403	<1,1	0,1	0,04	0,012
	Superfície	29,54	8,36	0,077	8,2	104,50	0,04	2,47	1,50	0,015	0,157	0,534	5,1	0,05	0,087	0,014
ITA10	Subsuperfície	29,11	7,94	0,073	8,2	105,10	0,04	4,66	1,50	0,027	0,158	2,8	0,267	0,06	0,078	0,005
	Superfície	29,81	7,76	0,063	12,09	132,9	0,00	3,79	3,70	0,009	0,07	ND	<1,1	0,06	ND	ND
ITA11	Subsuperfície	29,76	7,68	0,064	12,00	132,9	0,00	3,79	3,70	0,009	0,07	ND	<1,1	0,06	ND	ND
	Superfície	28,64	7,01	0,065	8,9	115,00	0,03	0,58	3,00	0,029	0,09	1,335	2,9	0,08	ND	ND
MOX02	Subsuperfície	28,74	7,47	0,065	9,1	118,20	0,03	0,97	3,00	0,028	0,1	ND	2,5	0,08	ND	0,007
	Superfície	29,64	8,62	0,066	8,0	103,70	0,03	2,45	3,50	0,025	0,11	ND	2,4	0,1	ND	0,003
MOX03	Subsuperfície	28,65	8,77	0,066	8,3	107,80	0,03	2,69	3,50	0,049	0,17	0,267	4,5	0,16	ND	0,002
	Superfície	28,22	7,40	0,762	9,1	122,40	0,36	4,62	0,70	0,164	1,16	3,204	3,8	0,09	1,05	0,076
MOX04	Subsuperfície	27,98	7,18	0,768	6,8	60,10	0,37	5,09	0,70	0,213	1,16	4,272	4,9	0,11	1,03	0,086
	Superfície	29,62	8,72	0,083	9,1	119,30	0,04	0,44	3,60	0,109	0,07	ND	4,2	0,05	ND	0,001
MO_PI_09	Subsuperfície	28,77	8,80	0,084	9,2	120,40	0,04	0,77	3,60	0,032	0,09	ND	9,1	0,07	ND	0,002
	Superfície	28,54	7,77	0,065	8,5	111,00	0,03	0,02	3,60	0,009	0,06	ND	2,5	0,05	ND	ND
PAIV01	Subsuperfície	28,98	7,25	0,065	8,7	112,90	0,03	0,95	3,60	0,013	0,09	0,534	4,8	0,07	ND	ND
	Superfície	28,70	7,80	0,068	7,0	90,90	0,03	7,93	2,70	0,015	0,08	ND	4,3	0,07	ND	ND
PA02	Subsuperfície	28,60	7,70	0,060	7,1	92,10	0,04	5,3	2,70	0,026	0,09	ND	2,6	0,07	ND	ND
	Superfície	29,40	8,48	0,073	7,8	102,80	0,04	1,14	4,00	0,016	0,07	ND	<1,1	0,06	ND	ND
XIN01	Subsuperfície	29,40	8,44	0,073	7,8	102,70	0,04	0,02	4,00	0,024	0,05	ND	12,6	0,04	ND	ND
	Superfície	28,40	7,81	0,069	6,1	79,50	0,03	3,4	5,80	0,017	0,07	ND	2,5	0,04	ND	ND
XIN04	Subsuperfície	28,40	7,58	0,070	6,1	80,20	0,03	5,56	5,80	0,024	0,06	ND	<1,1	0,05	ND	ND
	Superfície	29,90	7,64	0,081	9,8	131,50	0,04	2,5	1,95	0,049	0,09	ND	2,4	0,07	ND	0,005
XIN10	Subsuperfície	29,80	7,58	0,082	10,1	133,90	0,04	2,49	1,95	0,042	0,086	ND	2,7	0,05	0,006	0,008
	Superfície	28,45	7,18	0,089	10,8	133,90	0,05	5,19	1,80	0,034	0,08	0,267	3,5	0,04	0,02	0,002
BSF02	Subsuperfície	28,62	7,21	0,090	10,7	144,00	0,04	3,29	1,80	0,018	0,066	1,068	<1,1	0,04	0,006	0,009
	Superfície	28,60	7,71	0,096	6,3	82,40	0,05	4,13	3,00	0,022	0,16	ND	<1,1	0,07	0,08	ND
BSF06	Subsuperfície	28,60	7,41	0,096	6,3	82,30	0,05	6,73	3,00	0,035	0,08	ND	2,8	0,05	0,02	ND
	Superfície	28,70	7,78	0,079	6,9	90,30	0,04	2,52	1,30	0,032	0,07	0,534	<1,1	0,03	0,02	ND
BSF11	Subsuperfície	28,70	7,36	0,079	7,1	91,50	0,03	5,68	1,30	0,022	0,101	ND	1,8	0,07	0,011	0,001
	Superfície	28,60	8,01	0,080	7,2	93,40	0,04	5,72	1,60	0,029	0,07	1,068	9,2	0,05	ND	0,005
BSF16	Subsuperfície	28,70	7,78	0,080	7,3	95,10	0,04	5,59	1,60	0,026	0,12	0,534	<1,1	0,1	ND	0,001
	Superfície	29,90	8,60	0,009	6,2	84,30	5,38	3,37	1,30	0,018	0,06	ND	<1,1	0,04	0,006	ND
	Subsuperfície	29,70	8,59	0,019	6,1	81,10	11,56	6,99	1,30	0,036	0,02	ND	<1,1	ND	ND	0,007

n.d.: Não detectado
n.m.: Não mensurado
Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Tabela 3. Resultados da campanha do monitoramento da qualidade da água Módulo B1 - 1ª Campanha. Em vermelho: valores que ultrapassaram os respectivos valores máximos permitidos (VMP) perante legislação

Estação	Data	Profundidade	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (mS.cm-1)	Turbidez (NTU)	OD (%)	OD (mg/L)	Salinidade	Secchi (m)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Clorofila a (µg/L)	DBO (mg/L)	Amônia (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Ortofosfato (mg/L)	Sólidos Sedimentáveis
VMP Classe 2 - Águas Doces CONAMA 357/05		-	-	6 - 9	-	100	-	>5	0,0	-	0,03 - Ambiente Léntico 0,05 - Ambiente Lótico	-	30	5	3,7 - para pH ≤ 7,5 2,0 - para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 - para 8, < pH ≤ 8,5 0,5 - para pH > 8,5	10	-	-
P1_CA_02	19/02/2016	Superfície	28,90	7,11	71,50	4,36	117,90	9,20	0,04	1,50	0,012	0,080	NM	1,30	0,060	ND	0,001	ND
		Subsuperfície	28,90	7,60	72,20	0,84	118,80	9,20	0,04	1,50	0,021	0,070	NM	1,20	0,050	ND	ND	ND
PA_IV_05	19/02/2016	Superfície	27,54	8,31	87,60	7,71	101,90	7,60	0,04	1,50	0,028	0,070	NM	1,50	0,050	ND	0,004	ND
		Subsuperfície	29,11	8,14	87,14	9,90	102,50	7,70	0,04	1,50	0,026	0,110	NM	<1,1	0,060	ND	ND	ND
XI_CA_01	19/02/2016	Superfície	30,10	7,31	84,10	2,42	105,00	7,90	0,04	0,10	0,020	0,080	NM	3,40	0,070	ND	ND	ND
		Subsuperfície	29,50	7,47	87,10	33,72	115,20	9,20	0,04	0,10	0,046	0,060	NM	<1,1	0,040	ND	ND	ND
XI_CA_03	19/02/2016	Superfície	30,10	7,03	83,20	5,18	95,20	7,10	0,04	2,10	0,029	0,010	NM	1,50	ND	ND	ND	ND
		Subsuperfície	29,90	7,18	83,10	5,71	97,86	7,40	0,04	2,10	0,042	0,050	NM	<1,1	0,040	ND	ND	ND
XI_CA_04	19/02/2016	Superfície	28,40	8,36	77,00	14,95	91,90	7,00	0,04	2,10	0,022	0,150	NM	3,00	0,130	ND	ND	ND
		Subsuperfície	28,40	8,16	77,00	4,23	91,50	7,10	0,04	2,10	0,010	0,040	NM	<1,1	0,030	ND	ND	ND

n.d.: Não detectado

n.m.: Não mensurado

CONAMA*: Resolução CONAMA 357/05 - Classe 2 - Águas Doces

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Tabela 4. Resultados da campanha do monitoramento da qualidade da água Módulo B1 - 2ª Campanha. Em vermelho: valores que ultrapassaram os respectivos valores máximos permitidos (VMP) perante legislação

Estação	Data	Profundidade	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (mS.cm-1)	Turbidez (NTU)	OD (%)	OD (mg/L)	Salinidade	Secchi (m)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Clorofila a (µg/L)	DBO (mg/L)	Amônia (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Ortofosfato (mg/L)	Sólidos Sedimentáveis
VMP Classe 2 - Águas Doces CONAMA 357/05		-	-	6 - 9	-	100	-	>5	0,0	-	0,03 - Ambiente Léntico 0,05 - Ambiente Lótico	-	30	5	3,7 - para pH ≤ 7,5 2,0 - para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 - para 8, < pH ≤ 8,5 0,5 - para pH > 8,5	10	-	-
P1_CA_02	27/02/2016	Superfície	29,56	7,33	69,00	0,020	129,40	10,00	0,03	2,10	0,012	0,100	0,240	2,20	0,080	ND	0,008	ND
		Subsuperfície	22,12	7,73	68,70	0,020	128,50	10,00	0,03	2,10	0,079	1,350	ND	3,70	1,330	ND	ND	ND
PA_IV_05	27/02/2016	Superfície	28,41	7,76	83,60	1,310	101,50	7,80	0,04	1,50	0,058	0,090	ND	3,00	0,070	ND	0,001	ND
		Subsuperfície	30,41	7,04	83,60	0,140	102,00	7,80	0,04	1,50	0,049	0,140	ND	4,00	0,130	ND	0,001	ND
XI_CA_01	27/02/2016	Superfície	29,45	7,00	86,20	0,120	125,00	9,30	0,04	2,40	0,029	0,070	ND	<1,1	0,060	ND	0,008	ND
		Subsuperfície	28,74	7,65	81,00	1,940	135,20	10,20	0,04	2,40	0,037	0,090	6,675	<1,1	0,070	ND	0,028	ND
XI_CA_03	27/02/2016	Superfície	27,89	7,37	78,40	1,930	89,30	6,80	0,04	2,10	0,039	0,100	1,068	<1,1	0,080	ND	0,009	ND
		Subsuperfície	29,55	7,42	78,40	2,630	90,40	6,90	0,04	2,10	0,054	0,100	ND	2,20	0,080	ND	0,011	ND
XI_CA_04	27/02/2016	Superfície	27,45	7,13	75,20	0,020	106,90	8,20	0,04	3,40	0,087	0,090	1,068	2,80	0,070	ND	0,002	ND
		Subsuperfície	28,64	7,67	75,20	0,750	105,30	8,00	0,04	3,40	0,049	0,130	2,403	6,00	0,120	ND	0,004	ND

n.d.: Não detectado

n.m.: Não mensurado

CONAMA*: Resolução CONAMA 357/05 - Classe 2 - Águas Doces

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Tabela 5. Resultados das análises de toxinas nas amostras coletadas no Módulo B1 - 1ª e 2ª Campanha.

TOXINAS			
Estação	Data	Saxitoxinas Totais µg/L	Cilindrospermopsina µg/L
VMP - Portaria MS Nº 2914 de 12, de dezembro de 2011		3,00	1,00
P1_CA_02	19/02/2016	< 0,02	< 0,10
	27/02/2016	< 0,02	< 0,10
XI_CA_01	19/02/2016	< 0,02	< 0,10
	27/02/2016	< 0,02	< 0,10
XI_CA_03	19/02/2016	< 0,02	0,10
	27/02/2016	< 0,02	< 0,10
XI_CA_04	19/02/2016	< 0,02	< 0,10
	27/02/2016	0,03	< 0,10

PORTARIA*: Portaria MS Nº 2914 de 12, de dezembro de 2011

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Tabela 6. Resultados obtidos na matriz de sedimento para o módulo B1.

Variáveis	Unidade	Sedimento									
		P1_CA_02		PA_IV_05		XI_CA_01		XI_CA_03		XI_CA_04	
		19/02/2016	27/02/2016	19/02/2016	27/02/2016	19/02/2016	27/02/2016	19/02/2016	27/02/2016	19/02/2016	27/02/2016
Porcentagem de Sólidos	%p/p	13,3	16,2	20,6	17,2	66,1	68,1	42,2	39,6	26,9	26,9
Carbono Orgânico Total	%p/p	2,08	2,22	2,26	2,1	0,87	1,51	3,16	3,15	2,08	1,72
Nitrogênio	mg/L	700	202	189	724	121	290	482	761	446	510
Fósforo	mg/L	534	545	985	966	1390	1560	521	488	1240	1280

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Para o ponto SOB19, realizado em triplicata em pontos equidistantes, os parâmetros medidos *in loco* foram aferidos em perfil, metro a metro, até o fundo. Os resultados são apresentados a seguir na Tabela 7 e Tabela 8.

Tabela 7 Resultados da terceira campanha amostral para a aferição dos parâmetros *in loco* em perfil no ponto SOB19.

3ª Campanha									
Estação	Data de Coleta	Profund. (m)	Parâmetros <i>in loco</i>						
			Temp. Água (°C)	pH	Condutividade (µs/cm)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	Salinidade (‰)	Transparência
SOB19	02/02/2016	Superfície	27,61	11,20	0,065	6,9	91,7	0,00	0,75
	02/02/2016	1m	27,62	10,47	0,065	6,5	89,6	0,00	0,75
	02/02/2016	2m	27,63	10,47	0,065	6,3	84	0,00	0,75
	02/02/2016	3m	27,60	10,55	0,065	6,4	94,5	0,00	0,75
	02/02/2016	4m	27,56	10,43	0,065	6,7	93,1	0,00	0,75
	02/02/2016	5m	27,55	10,34	0,065	6,7	94,7	0,00	0,75
	02/02/2016	6m	27,54	10,28	0,065	6,5	95,4	0,00	0,75
	02/02/2016	7m	27,54	10,18	0,065	6,7	94,7	0,00	0,75
	02/02/2016	8m	27,55	9,83	0,065	7,2	90,3	0,00	0,75
	02/02/2016	9m	27,54	9,64	0,065	7,6	98,2	0,00	0,75
	02/02/2016	10m	27,54	8,25	0,064	7,2	90,3	0,00	0,75
	02/02/2016	11m	27,51	8,83	0,065	7,1	93,1	0,00	0,75
	02/02/2016	12m	27,43	8,62	0,065	7,4	93,8	0,00	0,75
	02/02/2016	13m	27,45	8,59	0,065	7,8	99,6	0,00	0,75
02/02/2016	14m	27,37	8,50	0,064	7,0	96,4	0,00	0,75	
02/02/2016	Fundo	27,40	8,41	0,064	7,6	103,6	0,00	0,75	
SOB19 eq01	02/02/2016	Superfície	27,63	8,01	0,065	6,0	106,3	0,00	0,80
	02/02/2016	1m	27,63	7,69	0,064	6,3	84	0,00	0,80
	02/02/2016	2m	27,61	7,71	0,064	6,7	101,5	0,00	0,80
	02/02/2016	3m	27,60	7,69	0,064	6,1	98,1	0,00	0,80
	02/02/2016	4m	27,60	7,60	0,064	6,4	103,2	0,00	0,80
	02/02/2016	5m	27,60	7,59	0,064	7,2	90,3	0,00	0,80
	02/02/2016	6m	27,60	7,47	0,064	7,8	99,6	0,00	0,80
	02/02/2016	7m	27,60	7,42	0,064	7,3	95,1	0,00	0,80
	02/02/2016	8m	27,60	7,42	0,064	8,0	101,1	0,00	0,80
	02/02/2016	9m	27,59	7,33	0,065	7,7	98,2	0,00	0,80
	02/02/2016	10m	27,53	7,88	0,065	7,5	98,2	0,00	0,80
	02/02/2016	11m	27,45	7,73	0,065	7,8	99,5	0,00	0,80
	02/02/2016	12m	27,49	7,65	0,065	7,1	91,2	0,00	0,80
	02/02/2016	13m	27,43	7,65	0,065	7,6	98,2	0,00	0,80
02/02/2016	14m	27,31	7,66	0,064	7,1	91,2	0,00	0,80	
02/02/2016	Fundo	24,43	7,60	0,064	7,3	95,1	0,00	0,80	
SOB19 eq02	02/02/2016	Superfície	27,81	7,59	0,064	7,2	90,3	0,00	0,80
	02/02/2016	1m	27,75	7,59	0,064	7,7	98,2	0,00	0,80
	02/02/2016	2m	27,73	7,53	0,064	7,3	95,1	0,00	0,80
	02/02/2016	3m	27,70	7,49	0,065	7,6	98,2	0,00	0,80
	02/02/2016	4m	27,68	7,45	0,064	7,8	99,6	0,00	0,80
	02/02/2016	Fundo	27,68	8,32	0,064	7,8	99,6	0,00	0,80

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Tabela 8 Resultados da quarta campanha amostral para a aferição dos parâmetros *in loco* em perfil no ponto SOB19.

4ª Campanha									
Estação	Data de Coleta	Profund. (m)	Parâmetros <i>in loco</i>						
			Temp. Água (°C)	pH	Condutividade (µs/cm)	O.D. (mg/L)	O.D. (%)	Salinidade (‰)	Transparência
SOB19	24/02/2016	Superfície	27,90	8,00	0,0646	7,7	99,6	0,03	0,5
	24/02/2016	1m	27,70	7,89	0,0651	7,9	101,1	0,03	0,5
	24/02/2016	2m	27,80	7,98	0,0653	8,2	104,5	0,04	0,5
	24/02/2016	3m	27,90	7,99	0,0658	7,2	94,3	0,03	0,5
	24/02/2016	4m	27,10	7,94	0,0652	6,8	88,3	0,03	0,5
	24/02/2016	5m	27,50	8,04	0,0654	7,8	99,5	0,03	0,5
	24/02/2016	6m	27,20	7,91	0,0653	7,3	93,2	0,03	0,5
	24/02/2016	7m	27,40	7,88	0,0652	6,9	90,4	0,03	0,5
	24/02/2016	8m	27,10	7,82	0,0653	7,5	98,4	0,03	0,5
	24/02/2016	9m	27,30	7,86	0,0655	7,3	95,1	0,03	0,5
	24/02/2016	10m	27,10	7,84	0,0654	7,1	93,1	0,03	0,5
	24/02/2016	11m	27,10	7,81	0,0654	7,0	96,4	0,03	0,5
	24/02/2016	12m	27,10	7,83	0,0655	7,2	90,3	0,03	0,5
24/02/2016	Fundo	27,10	7,79	0,0654	7,4	93,8	0,03	0,5	
SOB19 eq01	24/02/2016	Superfície	27,40	7,70	0,0652	8,1	103,3	0,03	0,5
	24/02/2016	1m	27,60	7,87	0,0653	7,5	98,2	0,03	0,5
	24/02/2016	2m	27,60	7,83	0,0654	7,2	87,3	0,03	0,5
	24/02/2016	3m	27,20	7,80	0,0654	7,1	91,2	0,03	0,5
	24/02/2016	4m	27,10	7,74	0,0653	7,4	95,5	0,03	0,5
	24/02/2016	5m	27,10	7,85	0,0655	6,9	91,7	0,03	0,5
	24/02/2016	6m	27,00	7,77	0,0654	7,1	87,3	0,03	0,5
	24/02/2016	7m	27,60	7,86	0,0655	7,1	91	0,03	0,5
	24/02/2016	Fundo	27,90	7,80	0,0657	7,0	87,7	0,03	0,5
SOB19 eq02	24/02/2016	Superfície	27,60	7,80	0,0653	7,7	98,2	0,03	0,05
	24/02/2016	1m	27,80	7,87	0,0657	6,3	84	0,03	0,05
	24/02/2016	2m	27,20	7,83	0,0655	6,7	94,7	0,03	0,05
	24/02/2016	3m	26,90	7,75	0,0652	6,8	84,9	0,03	0,05
	24/02/2016	Fundo	27,40	7,84	0,0656	6,6	83,6	0,03	0,05

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Os dados dos parâmetros hidrológicos nas datas de coleta são obtidos a partir dos postos correlatos às estações amostrais, sendo apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 9 Parâmetros hidrológicos referentes à terceira e quarta campanha do monitoramento de qualidade da água.

Data	Postos Hidrométricos												
	Juazeiro		Santa Maria da Boa Vista		Ibó		B. do S. Francisco	Piranhas		Pão de Açúcar		Propriá	
	Cota média (m)	Vazão média (m³/s)	Cota média (m)	Vazão média (m³/s)	Cota média (m)	Vazão média (m³/s)	Cota média (m)	Cota média (m)	Vazão média (m³/s)	Cota média (m)	Vazão média (m³/s)	Cota média (m)	Vazão média (m³/s)
02/02/2016	1,14	1004	0,70	1045	1,32	1052	301,61	-0,50	S/CRV.	0,42	909	0,62	912
03/02/2016	1,10	971	0,72	1065	1,32	1042	301,68	-0,45	S/CRV.	0,44	921	0,54	859
04/02/2016	1,10	975	0,68	1026	1,34	1062	301,69	-0,55	S/CRV	0,44	915	0,56	869
05/02/2016	1,10	975	0,63	974	1,31	1038	301,71	-0,52	S/CRV	0,37	875	0,54	862
06/02/2016	1,10	971	0,62	964	1,26	987	301,71	-0,50	S/CRV	0,38	878	0,52	846
07/02/2016	1,10	967	0,62	964	1,24	970	301,68	-0,45	S/CRV	0,39	887	0,50	833
08/02/2016	1,09	963	0,62	960	1,23	965	301,68	-0,59	S/CRV	0,40	894	0,51	839
09/02/2016	1,08	955	0,59	937	1,22	961	301,68	-0,52	S/CRV	0,40	890	0,52	846
10/02/2016	1,08	955	0,58	924	1,20	940	301,68	-0,48	S/CRV	0,39	887	0,54	859
11/02/2016	1,08	951	0,56	915	1,19	932	301,67	-0,50	S/CRV	0,36	872	0,56	869
12/02/2016	1,09	963	0,55	902	1,18	924	301,65	-0,53	S/CRV	0,38	878	0,54	862
13/02/2016	1,09	963	0,56	907	1,17	916	301,64	-0,48	S/CRV	0,44	918	0,54	859
14/02/2016	1,09	963	0,56	911	1,18	924	301,64	-0,48	S/CRV	0,40	891	0,56	869
15/02/2016	1,08	959	0,56	911	1,19	932	301,65	-0,50	S/CRV	0,37	875	0,52	846
16/02/2016	1,08	955	0,60	942	1,26	997	301,65	-0,56	S/CRV	0,36	869	0,50	833
17/02/2016	1,08	951	0,58	929	1,32	1042	301,67	-0,55	S/CRV	0,34	860	0,49	S/CRV.
18/02/2016	1,08	959	0,54	898	1,30	1033	301,65	-0,50	S/CRV	0,38	881	0,49	S/CRV.
19/02/2016	1,08	959	0,54	893	1,28	1014	301,65	-0,42	S/CRV	0,42	903	0,51	840
20/02/2016	1,08	959	0,54	893	1,28	1005	301,66	-0,45	S/CRV	0,40	893	0,54	856
21/02/2016	1,08	951	0,54	893	1,27	1000	301,65	-0,41	S/CRV	0,40	893	0,54	856
22/02/2016	1,08	951	0,54	893	1,27	1000	301,65	-0,42	S/CRV	0,41	900	0,52	849
23/02/2016	1,08	959	0,54	889	1,27	1000	301,63	-0,58	S/CRV	0,36	872	0,53	852
24/02/2016	1,08	955	0,54	889	1,27	1000	301,64	-0,60	S/CRV	0,32	848	0,52	846
25/02/2016	1,08	951	0,53	885	1,26	996	301,60	-0,61	S/CRV	0,32	842	0,48	S/CRV.
26/02/2016	1,08	951	0,53	885	1,26	991	301,58	-0,39	S/CRV	0,40	891	0,46	S/CRV.
27/02/2016	1,08	959	0,53	885	1,26	991	301,56	-0,34	S/CRV	0,47	936	0,48	S/CRV.
28/02/2016	1,08	955	0,53	885	1,26	991	301,54	-0,30	S/CRV	0,48	946	0,55	866

*S/CRV. = Sem curva cota x descarga

** Para a realização de estudos que utilizem a afluência ao Reservatório de Moxotó e Paulo Afonso IV, recomenda-se a utilização da defluência de Itaparica como vazão afluente, devido à defluência de Itaparica aportar diretamente dentro de um único Reservatório, que atende as Usinas de Apolônio Sales (Moxotó) e Paulo Afonso IV, além da inexistência de rios contribuintes e de retiradas expressivas no trecho, que alterem significativamente a vazão.

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

Tabela 10 Parâmetros hidrológicos referentes à terceira e quarta campanha do monitoramento de qualidade da água.

Data	Reservatórios										
	Itaparica			Moxotó			Paulo Afonso IV		Xingó		
	Cota 24 h (m)	Afluência adotada (m³/s)	Defluência Total (m³/s)	Cota 24 h (m)	Afluência * (m³/s)	Defluência Total (m³/s)	Cota 24 h (m)	Defluência Total (m³/s)	Cota 24 h (m)	Afluência Adotada (m³/s)	Defluência Total (m³/s)
02/02/2016	301,54	880	796	251,62	877	191,0	251,47	570	137,71	741	838
03/02/2016	301,59	1190	776	251,60	293	316,0	251,45	502	137,73	782	865
04/02/2016	301,60	770	684	251,53	669	168,0	251,37	594	137,72	740	828
05/02/2016	301,60	880	881	251,66	162	0,0	251,49	735	137,65	735	845
06/02/2016	301,59	730	812	251,69	795	0,0	251,52	760	137,64	760	839
07/02/2016	301,60	880	801	251,65	780	26,0	251,49	800	137,64	800	856
08/02/2016	301,61	880	799	251,68	793	0,0	251,52	758	137,59	758	848
09/02/2016	301,61	800	798	251,71	794	0,0	251,54	759	137,53	759	858
10/02/2016	301,61	810	805	251,63	787	21,0	251,46	859	137,62	859	848
11/02/2016	301,61	800	799	251,60	782	0,0	251,44	817	137,69	817	834
12/02/2016	301,60	760	844	251,66	863	0,0	251,49	794	137,64	794	884
13/02/2016	301,60	770	769	251,63	775	0,0	251,43	810	137,63	810	857
14/02/2016	301,59	640	722	251,57	711	32,0	251,39	748	137,59	748	831
15/02/2016	301,55	460	795	251,57	816	0,0	251,41	816	137,66	816	835
16/02/2016	301,54	730	806	251,63	802	0,0	251,46	733	137,61	733	814
17/02/2016	301,54	800	802	251,64	787	32,0	251,47	743	137,54	743	860
18/02/2016	301,56	890	727	251,56	706	0,0	251,40	799	137,54	799	858
19/02/2016	301,58	970	791	251,61	58	0,0	251,44	748	137,47	748	857
20/02/2016	301,57	630	708	251,55	69	0,0	251,39	757	137,40	757	854
21/02/2016	301,58	760	675	251,43	632	0,0	251,26	782	137,85	782	854
22/02/2016	301,53	420	836	251,38	820	32,0	251,20	846	137,43	846	853
23/02/2016	301,52	810	895	251,41	873	0,0	251,26	838	137,57	838	806
24/02/2016	301,51	760	838	251,47	823	0,0	251,30	754	137,57	754	807
25/02/2016	301,51	850	845	251,48	830	21,0	251,30	797	137,63	801	804
26/02/2016	301,47	580	901	251,49	870	0,0	251,32	858	137,65	858	904
27/02/2016	301,48	900	814	251,50	806	0,0	251,32	794	137,59	794	899
28/02/2016	301,46	640	803	251,47	785	0,0	251,30	820	137,55	820	911

*S/CRV. = Sem curva cota x descarga

** Para a realização de estudos que utilizem a afluência ao Reservatório de Moxotó e Paulo Afonso IV, recomenda-se a utilização da defluência de Itaparica como vazão afluente, devido à defluência de Itaparica aportar diretamente dentro de um único Reservatório, que atende as Usinas de Apolônio Sales (Moxotó) e Paulo Afonso IV, além da inexistência de rios contribuintes e de retiradas expressivas no trecho, que alterem significativamente a vazão.

Elaboração: CARUSO JR., 2016.

2.4.1. Avaliação da estratificação do ponto SOB19

É denominada estratificação hídrica, a tendência que os corpos d'água tem em acomodar a água em camadas cada uma com características próprias como a salinidade, oxigenação, temperatura, pH, turbidez e diversos outros fatores, assim, apresentando uma fauna e uma flora diversificada em cada camada. (WATANABE, 2007).

O perfil vertical de temperatura em lagos e reservatórios varia com as estações do ano. Esta variação de temperatura afeta a densidade da água e, em decorrência, a capacidade de mistura e estratificação do corpo d'água (VON SPERLING, 2005).

Von Sperling (2005) afirma que durante o período de verão (diversificado em cada região do Brasil) e os meses mais quentes do ano, a temperatura da camada superficial é bem mais elevada que a temperatura do fundo, devido à influência da radiação solar. Devido a este fato, a densidade da água superficial torna-se inferior à densidade da camada do fundo, fazendo com que haja camadas distintas no corpo d'água:

- **Epilímnio:** camada superior, mais quente, menos densa, com maior circulação;
- **Termoclina:** camada de transição; e
- **Hipolímnio:** camada inferior, mais fria, mais densa, com maior estagnação.

A diferença de densidades pode ser tal, que cause uma completa estratificação no corpo d'água, com as três camadas não se misturando entre si. Esta estratificação tem uma grande influência na qualidade da água. Dependendo do grau de trofia do corpo d'água, poderá haver uma ausência completa de oxigênio dissolvido no hipolímnio. Em decorrência, nesta camada tem-se a predominância de compostos reduzidos de ferro, manganês e outros (VON SPERLING, 2005).

Nestas campanhas foi verificado o mesmo cenário apresentado na campanha anterior, aonde as variáveis de temperatura da água, pH, salinidade, oxigênio dissolvido e condutividade não apresentaram discrepância nos resultados entre as profundidades (Tabela 7 e Tabela 8), assim, indicando uma homogeneidade entre as camadas, não ocorrendo a estratificação hídrica no local.

2.4.2. Módulo A

a) Variáveis medidas em campo

Nenhuma variável mensurada durante a coleta (*in situ*) registrou valores acima do permitido pela Resolução CONAMA N° 357/2005.

b) Variáveis medidas em laboratório

Entre as variáveis analisadas em laboratório parceiro, o fósforo total e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) registraram valores acima dos respectivos padrões determinados pela Resolução CONAMA N° 357/2005.

Na terceira campanha foram registradas 31 amostras, para a variável de fósforo total, com valor acima do permitido pela Resolução CONAMA N° 357/2005, equivalendo a 56% do total de dados coletados (55 amostras). Já na quarta campanha, este valor foi reduzido, tendo 17 análises (33% dos dados) com registros acima do valor permitido para a variável de fósforo total.

Em observação aos gráficos desta variável (Figura 7, Figura 8, Figura 9), é possível identificar que não há uma padronização do comportamento desta variável ao longo da rede de monitoramento do rio São Francisco. Adicionando uma linha de tendência aos dados do gráfico, observa-se que mesmo em determinadas regiões há pontos com declínio de concentração de fósforo e outros com aumento, como no caso dos pontos localizados dentro do reservatório de Itaparica, aonde os pontos ITA01 e ITA04 apresentaram uma tendência de aumento ao longo do período monitorado e os pontos ITA08 e ITA10 indicaram um declínio dos resultados.

Este cenário também é observado no reservatório de Xingó, alvo neste mês do Módulo B, aonde o ponto à montante (XIN01) apresentou uma diminuição dos dados entre as campanhas, e os pontos XIN04 e XIN10 tiveram um aumento nos resultados.

Os pontos localizados no baixo São Francisco, que tem proximidade com as cidades, registraram uma diminuição nos resultados, este fato é incomum, já que o despejo de efluente doméstico é um dos fatores que possibilitam o aumento de fósforo na água.

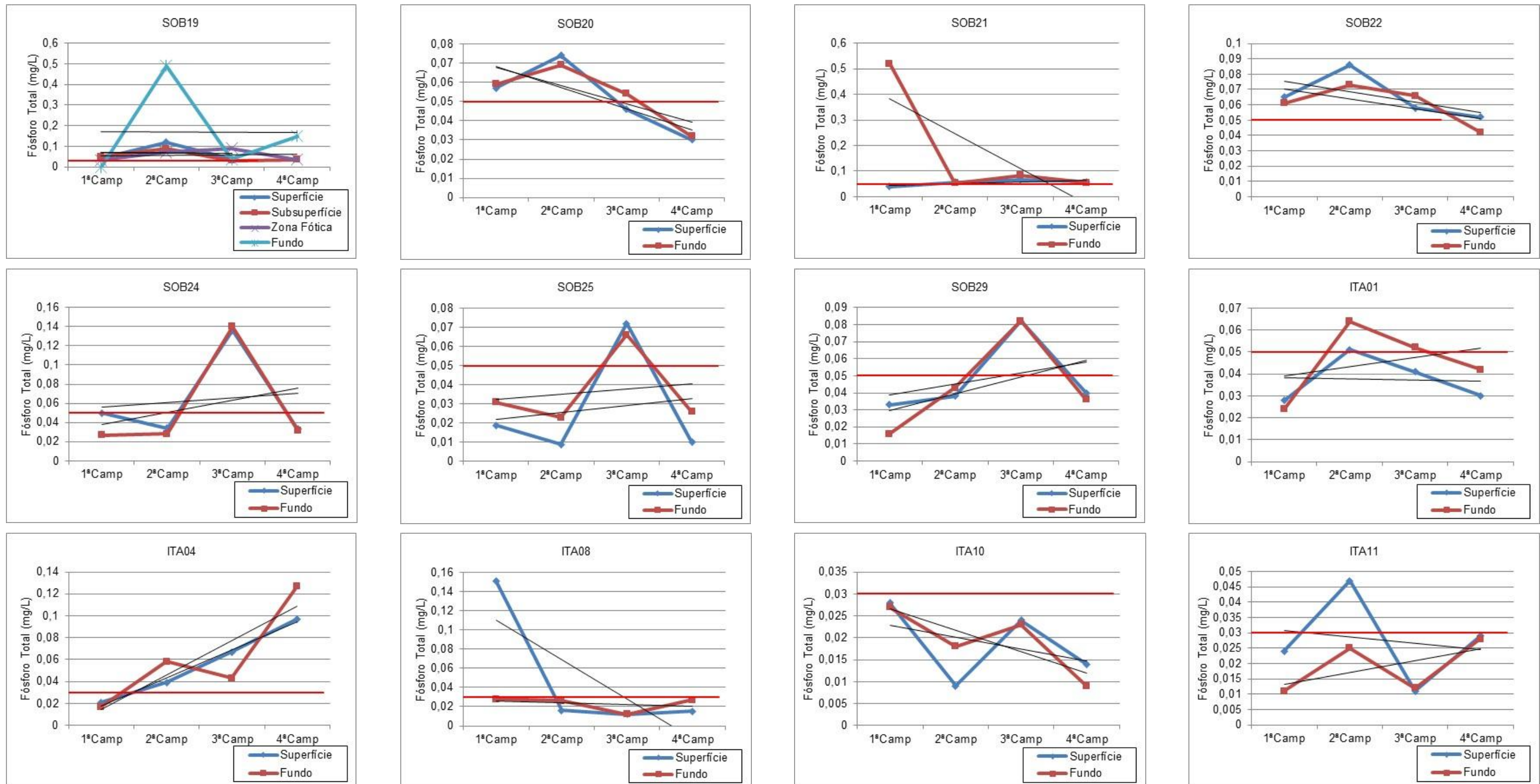


Figura 7. Gráfico dos resultados da variável de fósforo total nos pontos amostrais. Linha vermelha: Valor Máximo Permitido (VMP) conforme CONAMA Nº 357/2005. Linhas pretas: linhas de tendência dos dados. Elaboração: CARUSO JR.

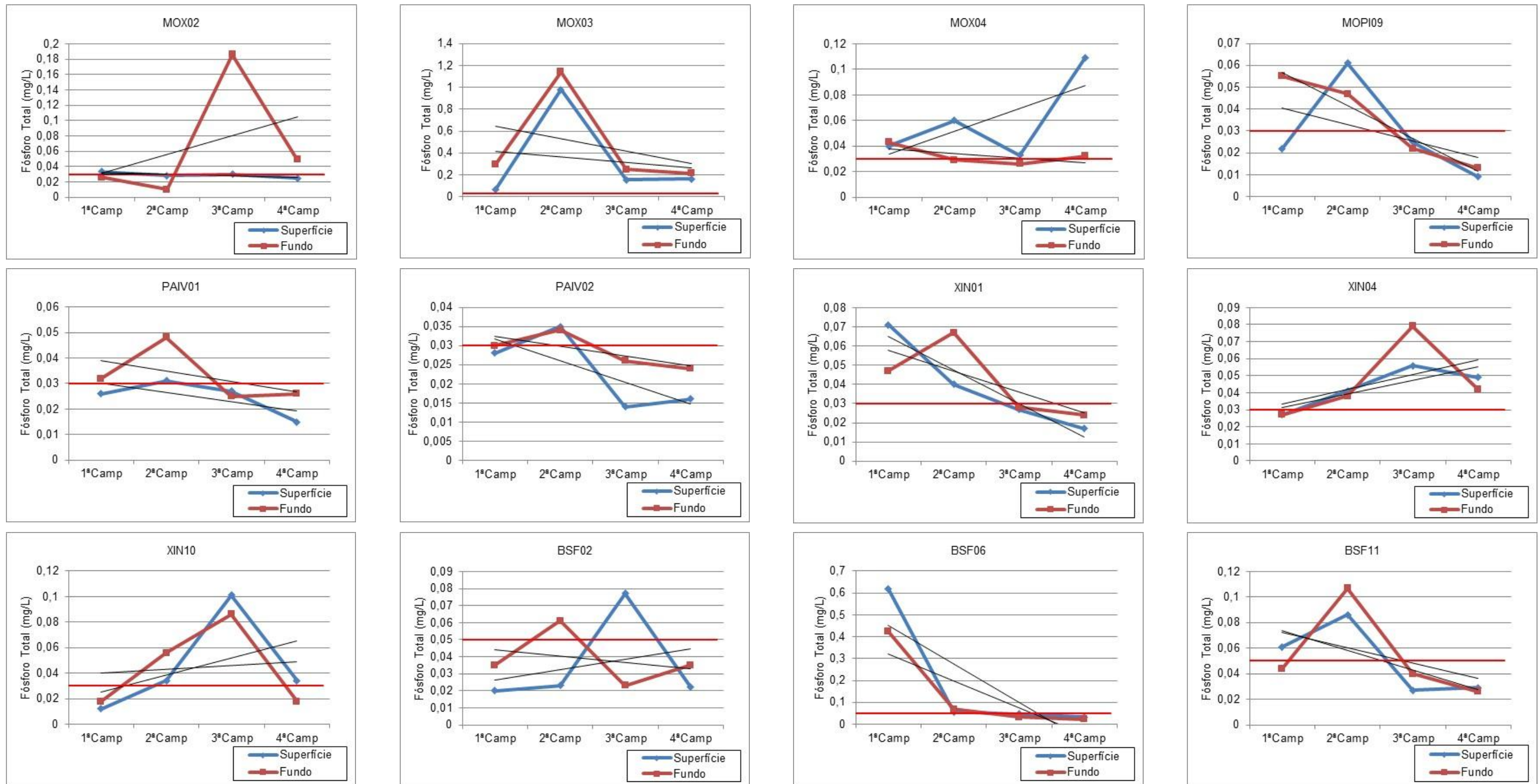


Figura 8. Gráfico dos resultados da variável de fósforo nos pontos amostrais. Linha vermelha: Valor Máximo Permitido (VMP) conforme CONAMA Nº 357/2005. Linhas pretas: linhas de tendência dos dados. Elaboração: CARUSO JR.

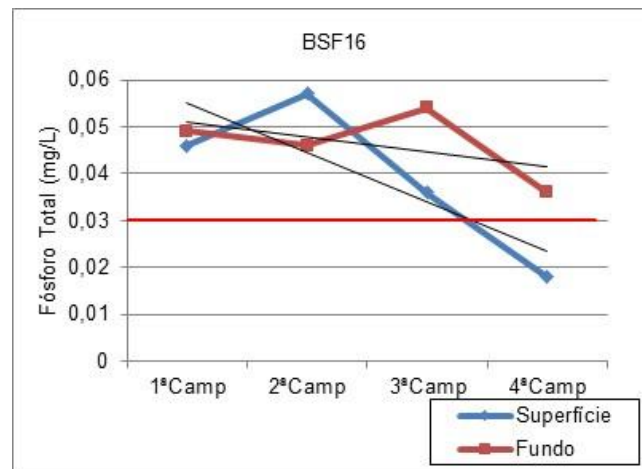


Figura 9. Gráfico dos resultados da variável de fósforo nos pontos amostrais. Linha vermelha: Valor Máximo Permitido (VMP) conforme CONAMA Nº 357/2005. Linhas pretas: linhas de tendência dos dados. Elaboração: CARUSO JR.

O elemento fósforo é essencial para a vida dos organismos, sendo considerado como um dos principais limitantes da produtividade primária do sistema de água doce. A produção do fitoplâncton em ecossistemas de água doce é comumente limitada pelo fósforo e menos comumente pelo nitrogênio e sílica (OLIVEIRA, 2010).

A interação qualitativa e quantitativa entre os sedimentos e a água é o fator que determina a disponibilidade do fósforo na água. As quantidades e formas de fósforo presente no escoamento e no deflúvio superficial são dependentes, das fontes de poluição, dos mecanismos de transferência de sedimentos e fósforo, das transformações que ocorrem durante a sua trajetória.

O fósforo no sistema aquático está sob a forma de fosfato, sendo o ortofosfato a forma mais comum e a mais utilizada pelos vegetais. Tais compostos estão em quantidades muito pequenas na água, porém constituindo um importante elemento componente da substância viva (nucleoproteínas), além de estar ligado ao metabolismo respiratório e fotossintético (OLIVEIRA, 2010).

Oliveira (2010) informa que as fontes geradoras de fósforo, podem tanto ser de ordem natural, artificiais e antropogênicas, aonde as principais fontes são: minerais fosfáticos, (apatitas); despejos domésticos, industriais, fezes de animais, decomposição da matéria orgânica, entre outros.

Também conhecida pela sigla DBO, a Demanda Bioquímica de Oxigênio corresponde à quantidade de oxigênio necessária para ocorrer a oxidação da matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas.

Essa unidade de medida tem a capacidade de avaliar a quantidade de oxigênio dissolvido (OD) em miligramas

(mg), equivalente à quantidade que será consumida pelos organismos aeróbicos ao degradarem a matéria orgânica. Dessa forma, a redução do oxigênio dissolvido implica na produção de subprodutos poluidores (como o metano – CH₄), prejudicando a qualidade da água (ALVES, 2010).

A matéria orgânica da água é necessária aos seres heterótrofos, na sua nutrição, e aos autótrofos, como fonte de sais nutrientes e gás carbônico. Em elevadas concentrações podem causar alguns problemas, como cor, odor, turbidez e consumo do oxigênio dissolvido pelos organismos decompositores. O consumo de oxigênio é um dos problemas mais sérios do aumento do teor de matéria orgânica, pois provoca desequilíbrios ecológicos, podendo causar a extinção dos organismos aeróbicos (FUNASA, 2014).

A variável de DBO, na terceira campanha, foi registrada com valores acima do permitido em 8 das 55 amostras coletadas, número que aumentou em comparação com as campanhas anteriores (apenas um registro na 1ª campanha e três na 2ª campanha). Os pontos de proximidade com os municípios Juazeiro/BA e Petrolina/PE (pontos SOB 21 e SOB22), Vermelhos/PE (ponto SOB25) e Paulo Afonso/BA (PA02), registraram os valores de maior concentração desta variável.

Já na quarta campanha de monitoramento a variável teve registro acima em seis pontos (SOB25, SOB29, ITA08, MOX04, PA02 e BSF11), novamente a variável é observada em pontos com proximidade a comunidades e municípios, evidenciando uma possível contaminação por parte do despejo de efluente doméstico.

2.4.3. Módulo B

a) Variáveis medidas em campo

Nestas duas primeiras campanhas do Módulo B não foram registrados valores acima do permitido pela Resolução CONAMA N° 357/2005. Em comparação com os pontos de proximidade (mensurados no módulo A), é possível observar uma conformidade nas concentrações, indicando que a afloração algal (Bloom) observada não interfere ou pouco interfere nas concentrações de: temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, transparência, pH e condutividade.

b) Variáveis medidas em laboratório

Entre as variáveis analisadas em laboratório parceiro, o fósforo total e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) registraram valores acima dos respectivos padrões determinados pela Resolução CONAMA Nº 357/2005.

Assim como observado na campanha do Módulo A, para este mesmo período de monitoramento, os pontos amostrados no reservatório Xingó registraram valores elevados para a variável de fósforo total. De modo geral, os pontos do Módulo B1, alocados dentro do mesmo reservatório, registram uma elevação da variável de fósforo da 1ª campanha para a 2ª campanha (Figura 10). Este fato pode ser associado a descarga de material orgânico ou efluente doméstico por parte do município de proximidade com a malha.

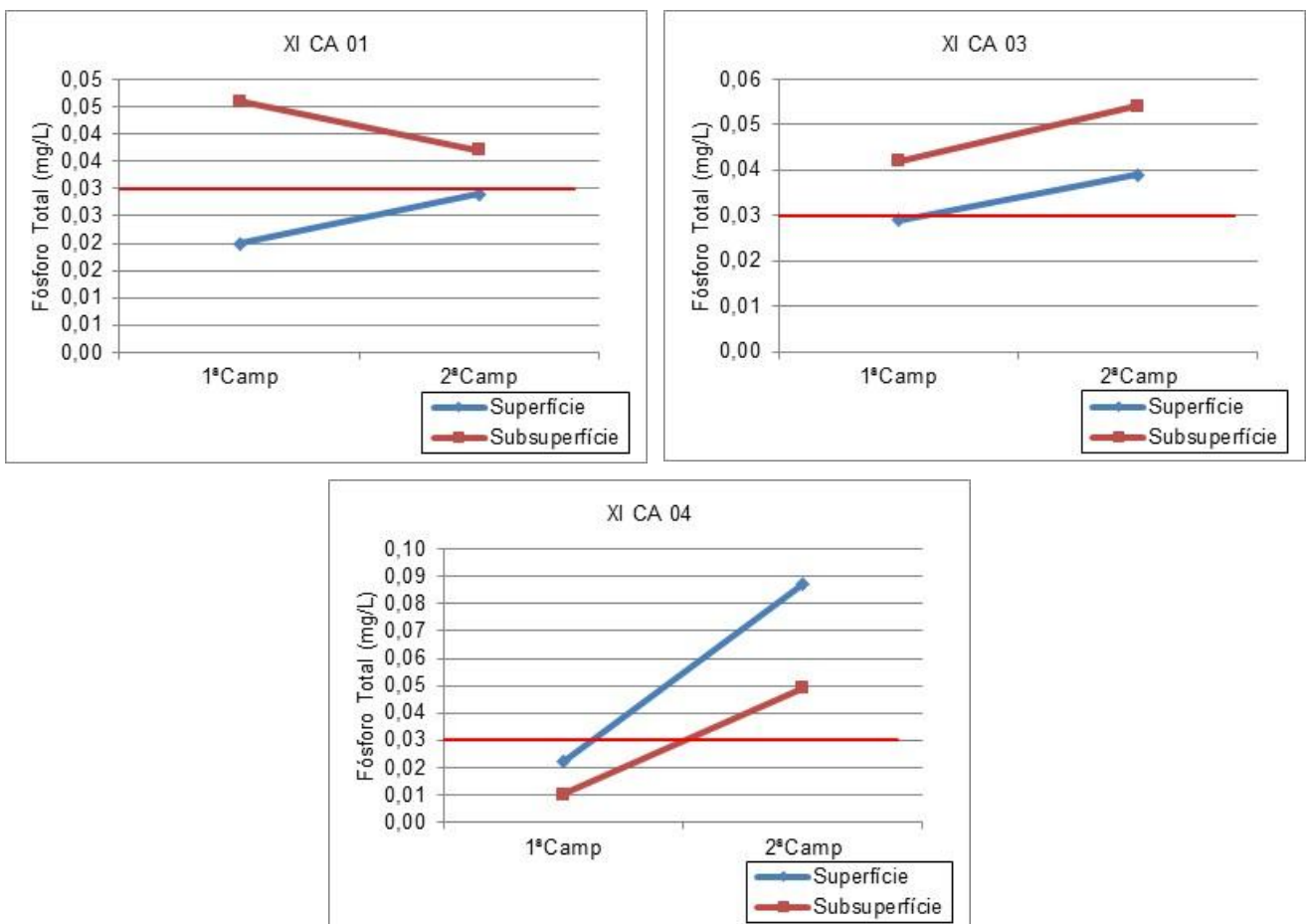


Figura 10. Gráficos da variação de fósforo total nos pontos de proximidade com o município de Xingó do Módulo B1. Elaboração: CARUSO JR., 2016

Os pontos de proximidade com o município de Paulo Afonso, também registraram um aumento dos valores de fósforo total da 1ª para a 2ª campanha, sendo que na 2ª campanha, estes valores estão acima do permitido pela legislação vigente (Figura 11). Assim como nos pontos próximos ao município de Xingo, as concentrações obtidas nestes pontos podem estar correlacionadas com a possível presença de efluente doméstico na água devido proximidade com o município Paulo Afonso.

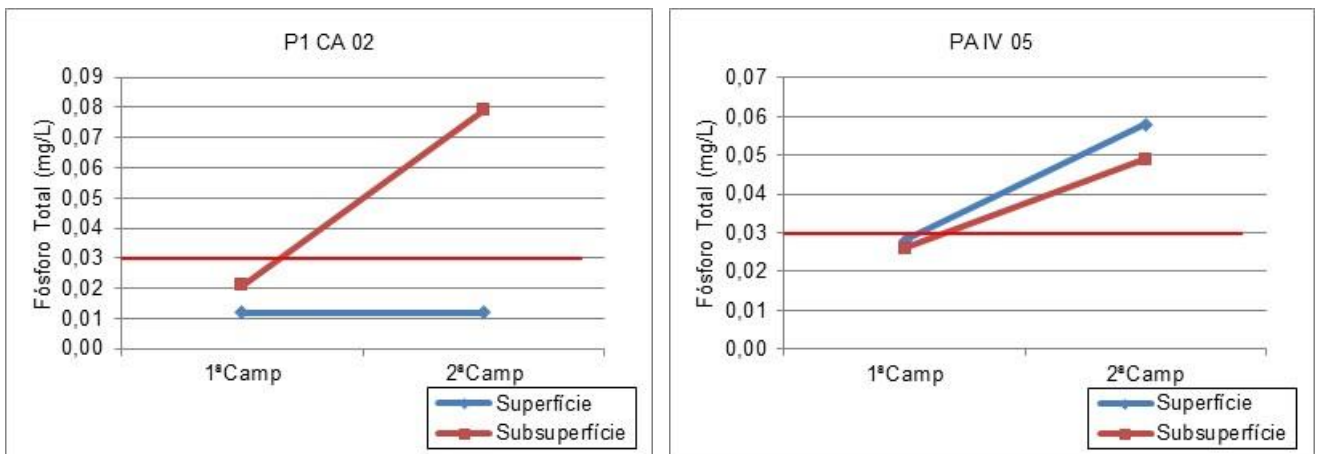


Figura 11. Gráficos da variação de fósforo total nos pontos de proximidade com o município de Paulo Afonso do Módulo B1. Elaboração: CARUSO JR., 2016

A variável de DBO, também registrou valor acima do permitido pela legislação vigente, este cenário foi observado no ponto XI CA 04, que no extrato de subsuperfície da 2ª campanha, registrando valor de 6,0 mg/L.

Nos pontos restantes é possível observar uma variação muito pequena entres os resultados, tanto para o estrato de superfície como subsuperfície, variando entre 1,20 – 4,00 mg/L

Em virtude da observação do afloramento algal (Bloom) em campo é realizado a amostragem de cianobactérias na matriz de fitoplâncton, a fim de, observar a presença de cianotoxinas na água.

As cianotoxinas de acordo com os efeitos gerados nos animais são classificadas como: hepatotoxina, neurotoxina e dermatotoxina (Lopes et al., 2012; Pinho et al., 2012). Dentre as cianotoxinas são analisadas a: Saxitoxinas, Microcistinas e Cilindrospermopsina.

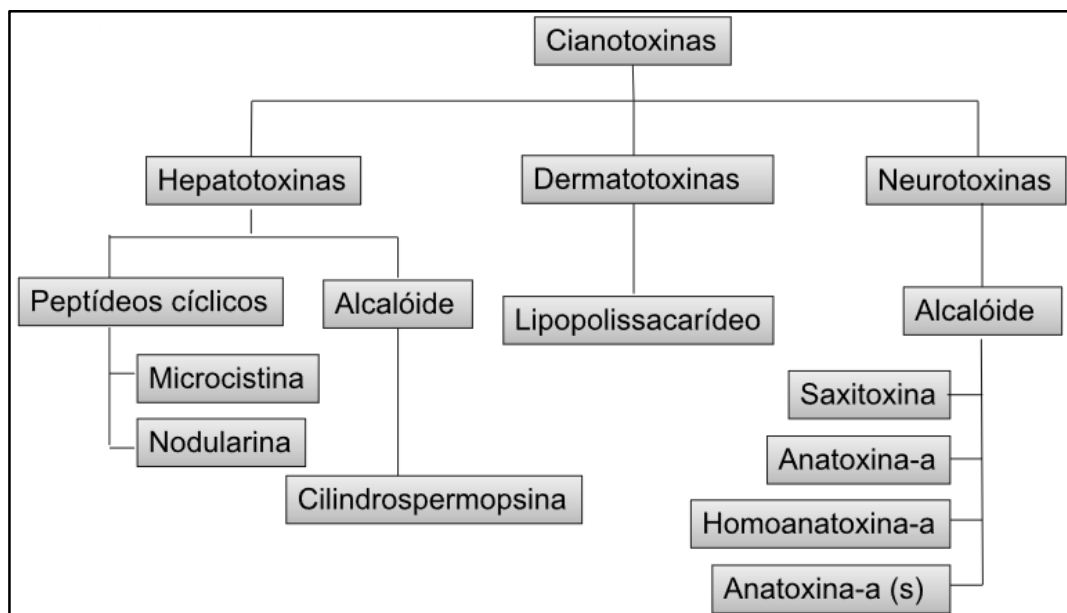


Figura 12. Classificação das cianotoxinas conforme ação farmacológica e estrutura química. Fonte: Lopes et al., 2012; Pinho et al., 2012.

A saxitoxina atua ao nível dos canais de sódio dos axónios, bloqueando-os e impedindo a propagação do impulso nervoso (Aráoz et al., 2010; Pearson et al., 2010). Em relação à toxicidade aguda, resulta na paralisia dos músculos respiratórios, seguida de morte por paragem respiratória (Kellmann et al., 2008). Em geral os sintomas por intoxicação aguda são paralisia, hipotensão, dispneia e falência respiratória.

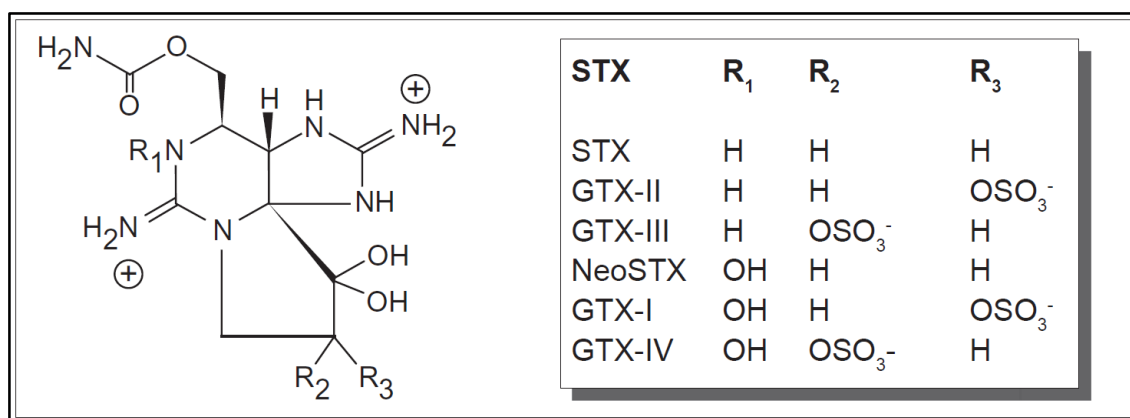


Figura 13. Estrutura química da saxitoxina de cianobactérias. Fonte: Carneiro & Leite, 2008.

As microcistinas, hepatotoxinas mais comumente encontradas em florações de água doce, em intoxicações agudas podem causar a morte em algumas horas por hemorragia no fígado e as intoxicações crônicas podem levar ao desenvolvimento de tumores hepáticos (Sant’Anna, 2006).

Em ambientes aquáticos essa toxina permanece no interior das cianobactérias e só são liberadas em lise celular. Sua alta estabilidade química e hidrossolubilidade representam grande risco de contaminação do meio ambiente e possível contaminação de seres humanos (Fastner et al, 1998).

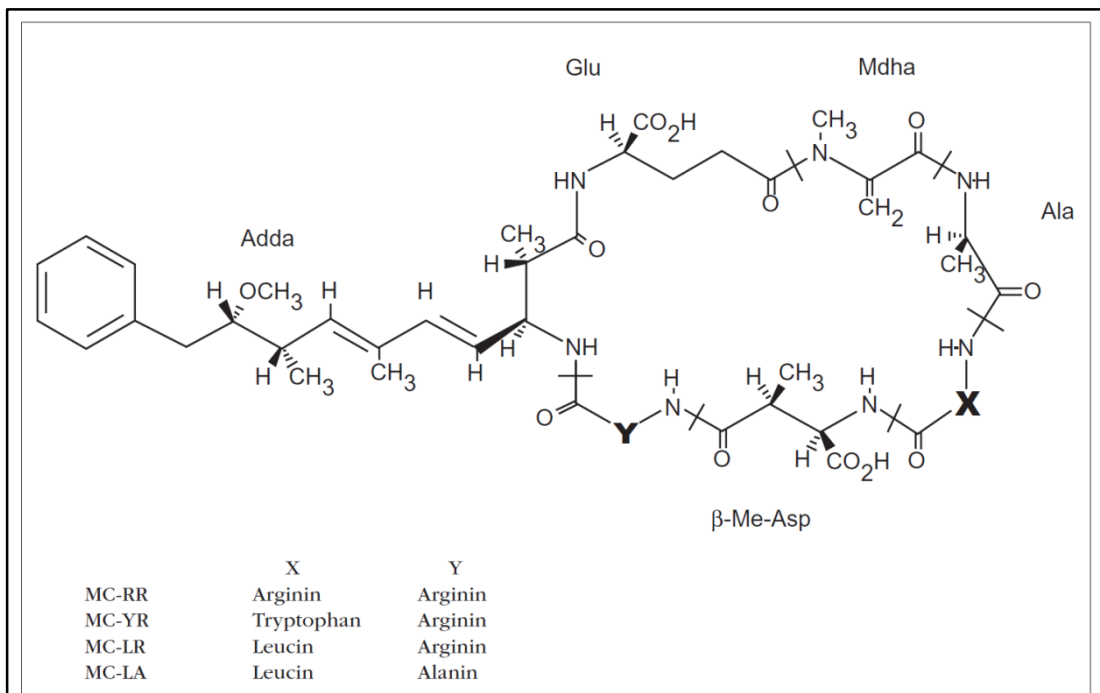


Figura 14. Estrutura química de Microcistina. Fonte: Carneiro & Leite, 2008.

A Cilindrospermopsina é altamente solúvel em água (Stuken & Jakobsen, 2010), isso devido sua alta polaridade caracterizando-a dessa forma como toxina intra e extracelular (Masten & Carson, 2000). Essa toxina inibe a síntese proteica causando desestruturação e necrose no fígado, tendo sido observados também danos em células renais, cardíacas e pulmonares, e ainda em mucosa gástrica de camundongos (Bittencourt-Oliveira et al., 2011; Sant’Anna, 2006).

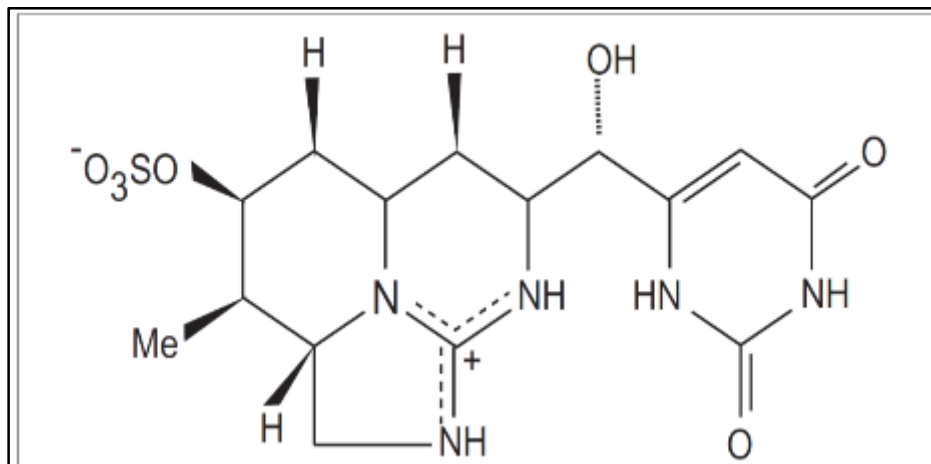


Figura 15. Estrutura química da Cilindrospermopsina. Fonte: Carneiro & Leite, 2008.

Conforme Portaria MS 2914/2011, os valores para as toxinas monitoradas na matriz de água são de: 1µg/L para Microcistina e Cilindrospermopsina e 3µg/L para Saxitoxina. Vale ressaltar que estes limites estabelecidos pela Portaria são parâmetros para água destinada ao consumo humano, ou seja, para água servida à população (tratada), e não para água em ambientes naturais, cenário no qual está sendo realizado o monitoramento do Módulo B1.

Dentre os resultados, os pontos XI CA 03 e XI CA 04 apresentaram valores para toxicidade em suas amostras, sendo registrado 0,1 µg/L para Microcistina no ponto XI CA 03 e 0,03 µg/L para Saxitoxina no ponto XI CA 04. Os valores são inferiores aos respectivos parâmetros estabelecidos pela Portaria MS 2194/2011.

O fato da ocorrência desta toxina na água pode estar associado com os valores de fósforo registrado no módulo A, já que de acordo com Villareal (2003) são: aumento anormal da quantidade de componentes nitrogenados e fosfatados na água, considerando que as cianobactérias possuem três elementos que limitam o seu crescimento: nitrogênio, oxigênio e fósforo. Aumento de matéria orgânica, o que favorece o aumento da quantidade de micro-organismos decompositores livres na água e nos sedimentos, resultando no consumo do oxigênio dissolvido na água, e favorecendo, com isto, a atividade fotossintética das cianobactérias.

c) Sedimento

Em alusão a possível presença de cianotoxinas na água devido à identificação de afloramento algal (Bloom) se faz necessária a análise de Nitrogênio total, fósforo e Carbono Orgânico Total em matriz de sedimento.

Rocha e Branco (1985) afirmam que as concentrações de fósforo e nitrogênio têm influência direta no aumento de organismos fotossintetizantes. Outro fator que possibilita concentrações de fósforo e nitrogênio no sedimento é a influência do esgoto doméstico, fato esse observado nos municípios de Paulo Afonso/BA, Delmiro Gouveia/AL e Olhos d'Água do Casado/AL (pontos P1 CA 02, PA IV 05, XI CA 01 e XI CA 03). Um reservatório, ao receber esgoto doméstico, tende a apresentar alto índice de alga (ROCHA & BRANCO, 1985).



Figura 16. Coleta de sedimento módulo B1. Fotos: CARUSO JR., 2016.

2.4.4. Avaliação da Comunidade Fitoplanctônica

Na 3ª campanha amostral de janeiro de 2016, foram encontradas no total 68 categorias taxonômicas entre ordem, família, gênero e espécie (ANEXO III - 5.3). A abundância de cada táxon encontrado é mostrada

no ANEXO III - 5.3. A riqueza média registrada foi de 22 categorias taxonômicas por ponto amostral, sendo que o menor valor foi encontrado no ponto XIN04 (S = 15) e o maior foi registrado no ponto amostral SOB24 (S = 31). Já a densidade fitoplanctônica apresentou uma grande variação na área estudada desde valores baixos até valores considerados elevadíssimos. A menor densidade foi registrada no ponto ITA10 (n = 3,45 células/mL) enquanto que as maiores foram encontradas nos pontos amostrais MOX03 e XIN04 com aproximadamente 117.600 e 58.000 células/mL, respectivamente (Figura 17).

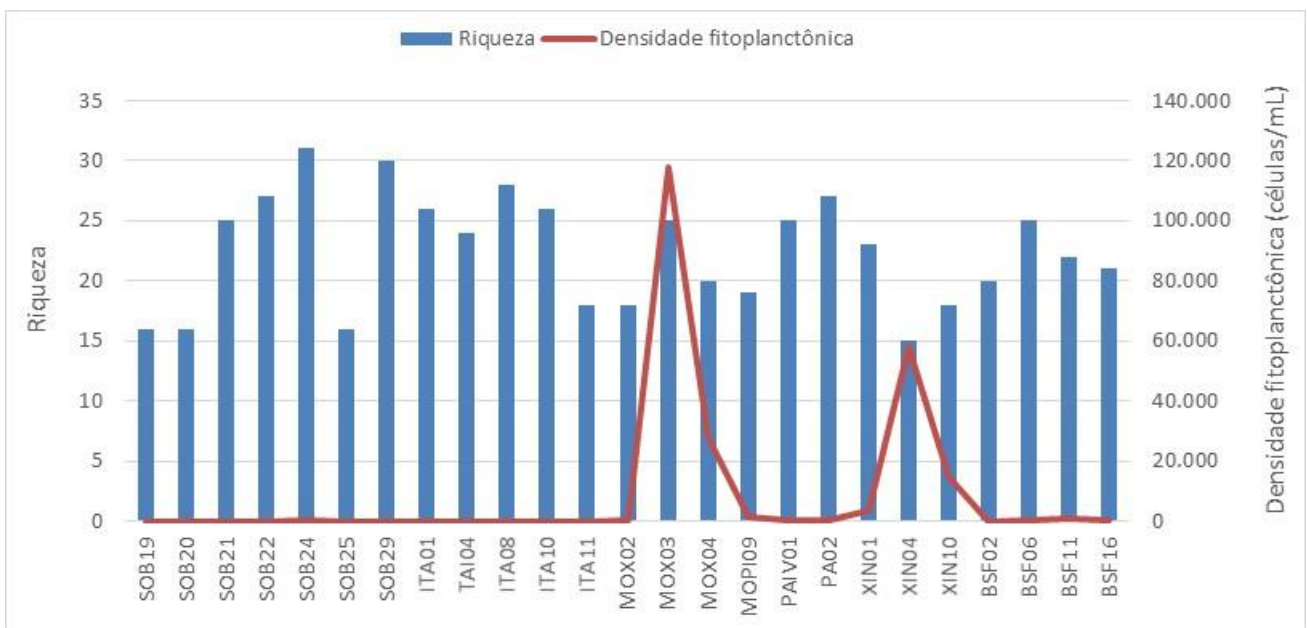


Figura 17. Riqueza de táxons e denidade fitoplanctônica nas áreas de influência das atividades de operação da CHESF no Rio São Francisco (3ª campanha amostral – fev/16). Elaboração: ECOTEC, 2016.

No geral, a comunidade fitoplanctônica foi composta por diatomáceas (Bacillariophyceae) que responderam em média por 40% das categorias taxonômicas registradas, seguido por clorofíceas (Chlorophyceae) e cianobactérias (Cyanophyceae) com 21% cada, desmidiáceas (Conjugatophyceae) com 8%, dinoflagelados (Dinophyceae) com 6%, criptofíceas (Cryptophyceae) com 4% e euglenofíceas (Euglenophyceae) com 1%. Novamente, alguns pontos amostrais no Reservatório Xingó e alguns no Reservatório Moxotó apresentaram uma maior contribuição de cianobactérias e clorofíceas em relação às demais classes de algas (Figura 18).

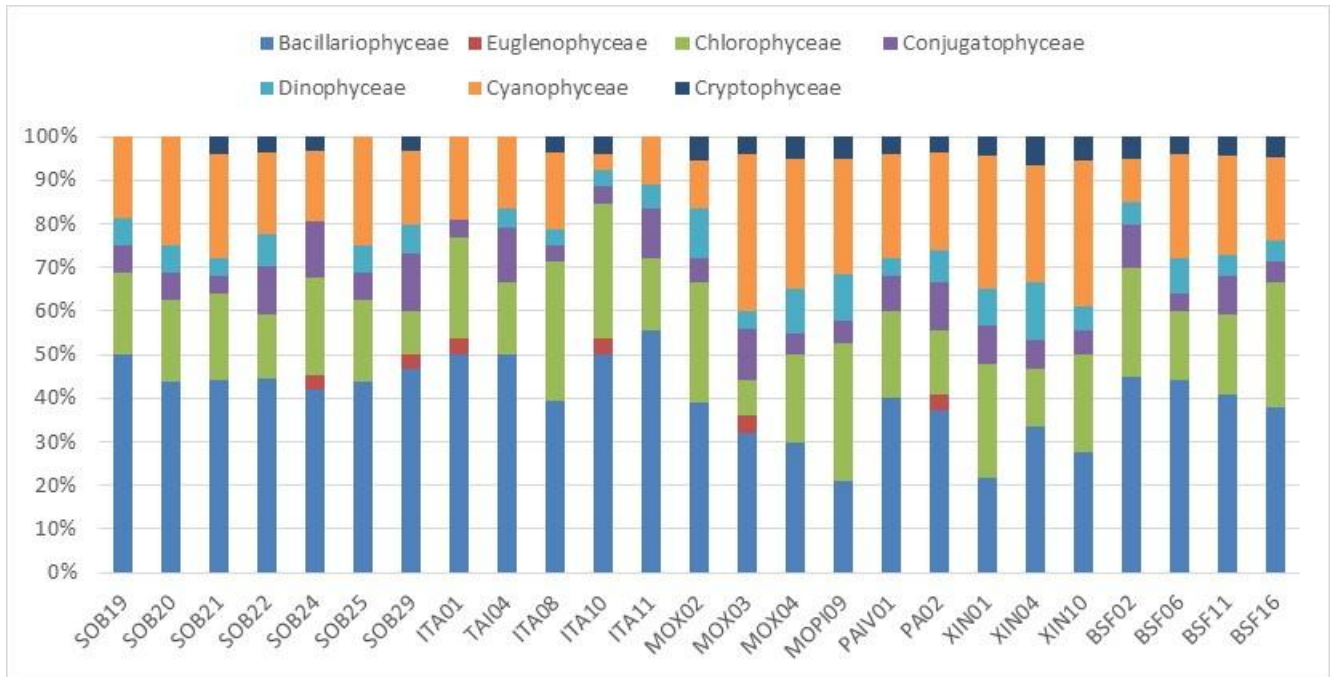


Figura 18. Contribuição relativa (riqueza) das classes de algas componentes da comunidade fitoplanctônica nas áreas de influência das atividades de operação da CHESF no Rio São Francisco (3ª campanha amostral – fev/16). Elaboração: ECOTEC, 2016.

Em termos quantitativos, na maior parte da área de estudo a comunidade fitoplanctônica foi dominada pelas cianobactérias em todos os pontos amostrais com exceção de alguns pontos no Reservatório Itaparica. Em todos os outros pontos elas responderam em média por 80% da densidade fitoplanctônica total encontrada na área de estudo. Secundariamente, a comunidade foi significativamente representada também por diatomáceas com 10% e clorofíceas com 7% da densidade fitoplanctônica total (Figura 19).

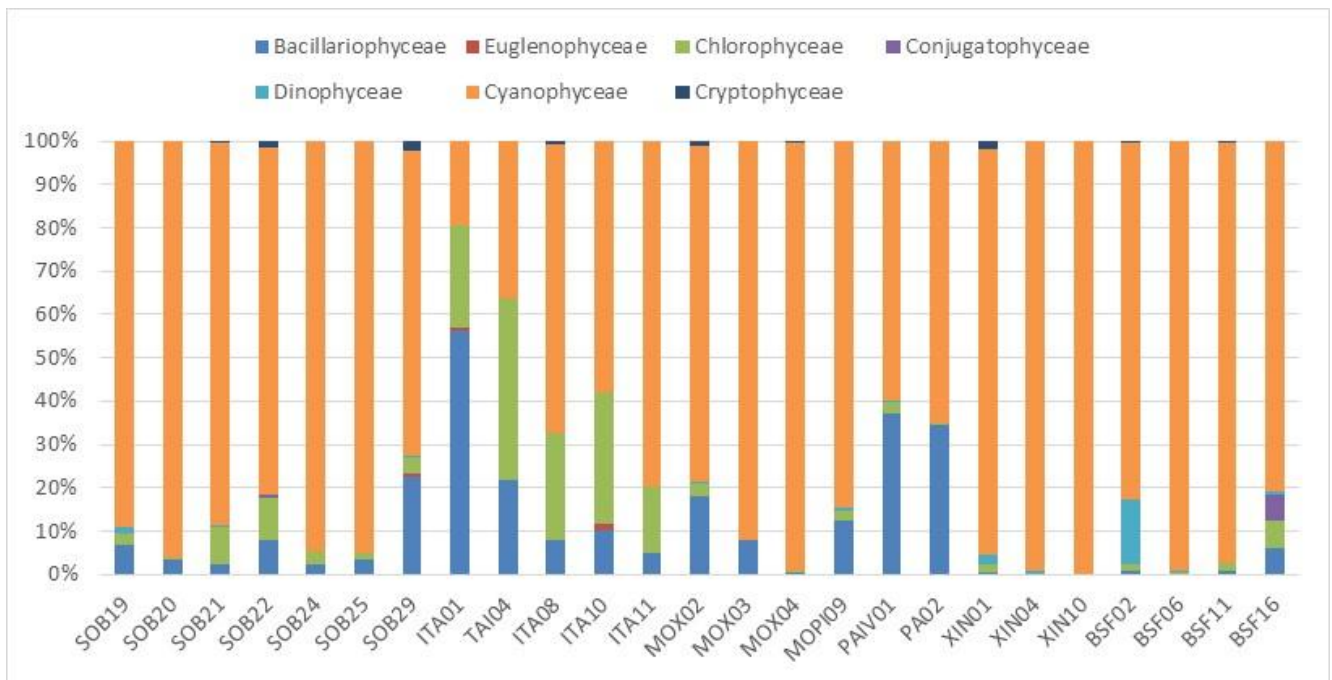


Figura 19. Abundância relativa das classes de algas componentes da comunidade fitoplantônica nas áreas de influência das atividades de operação da CHESF no Rio São Francisco (3ª campanha amostral – fev/16). Elaboração: ECOTEC, 2016.

Nesta 3ª campanha amostral realizada em fevereiro de 2016 nas áreas de influência das atividades de operação da CHESF no Rio São Francisco, a comunidade fitoplantônica foi dominada pelas cianobactérias *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Geitlerinema* sp., que atingiram as abundâncias mais expressivas nos Reservatórios Moxotó e Xingó. A espécie *C. raciborskii* registrou abundância máxima de 18.800 células/mL no ponto XIN04, enquanto que *Geitlerinema* sp registrou abundância máxima de 92.000 células/mL no ponto MOX03. Outras espécies também representativas na área de estudo foram as diatomáceas *Aulacoseira granulata* e indivíduos pertencentes à família Fragilariaceae, pequenas clorófitas com células menores de 5µm, criptófitas representadas pelo gênero *Cryptomonas*, e principalmente outras cianobactérias (gêneros *Lyngbya* e *Anabaena*). Assim como as cianobactérias, os dinoflagelados foram registrados em maior abundância nos Reservatórios Moxotó e Xingó. Estes foram representados principalmente pelo gênero *Ceratium* e registraram abundância média que variou de pouco menos de 100 a 340 células/mL.

Já na 4ª campanha amostral, realizada também em fevereiro de 2016, por sua vez, foram encontradas no total 53 categorias taxonômicas entre ordem, família, gênero e espécie (ANEXO III - 5.3). A abundância de cada táxon encontrado é mostrada no ANEXO III - 5.3. A riqueza média registrada foi de 15,8 categorias taxonômicas por ponto amostral, sendo que o menor valor foi encontrado no ponto ITA01 (S = 8) e o

maior foi registrado no ponto amostral PA02 (S = 30). A densidade fitoplanctônica apresentou grande variação. A menor densidade foi registrada no ponto ITA04 (n = 1,60 células/mL) enquanto que a maior foi encontrada nos pontos amostrais MOX03 e XIN01 com aproximadamente 214.600 e 272.700 células/mL, respectivamente (Figura 20).

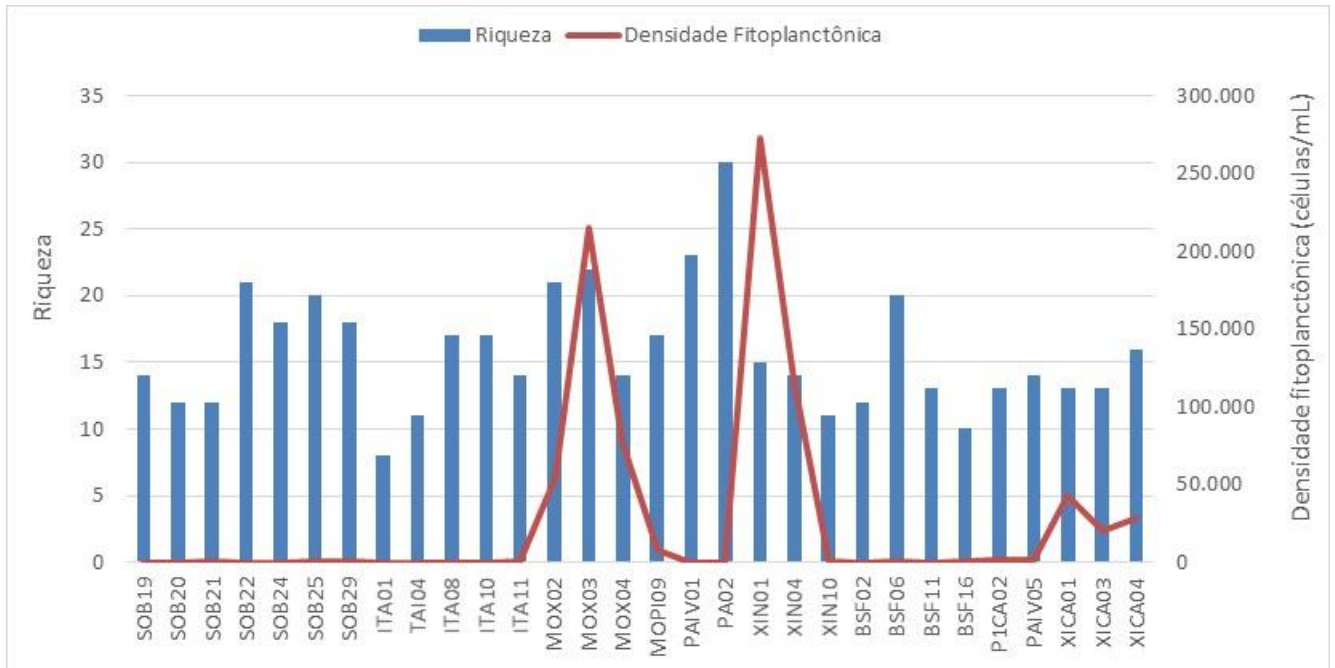


Figura 20. Riqueza de táxons e denidade fitoplanctônica nas áreas de influência das atividades de operação da CHESF no Rio São Francisco (4ª campanha amostral – fev/16). Elaboração: ECOTEC, 2016.

A comunidade fitoplanctônica, foi composta por diatomáceas (Bacillariophyceae) que responderam em média por 39% das categorias taxonômicas registradas seguido por clorofíceas (Chlorophyceae) com 23%, cianobactérias (Cyanophyceae) com 20%, dinoflagelados (Dinophyceae) com 6%, criptofíceas (Cryptophyceae) com 5%, desmidiáceas (Conjugatophyceae) com 4% e euglenofíceas (Euglenophyceae) com 3% (Figura 21).

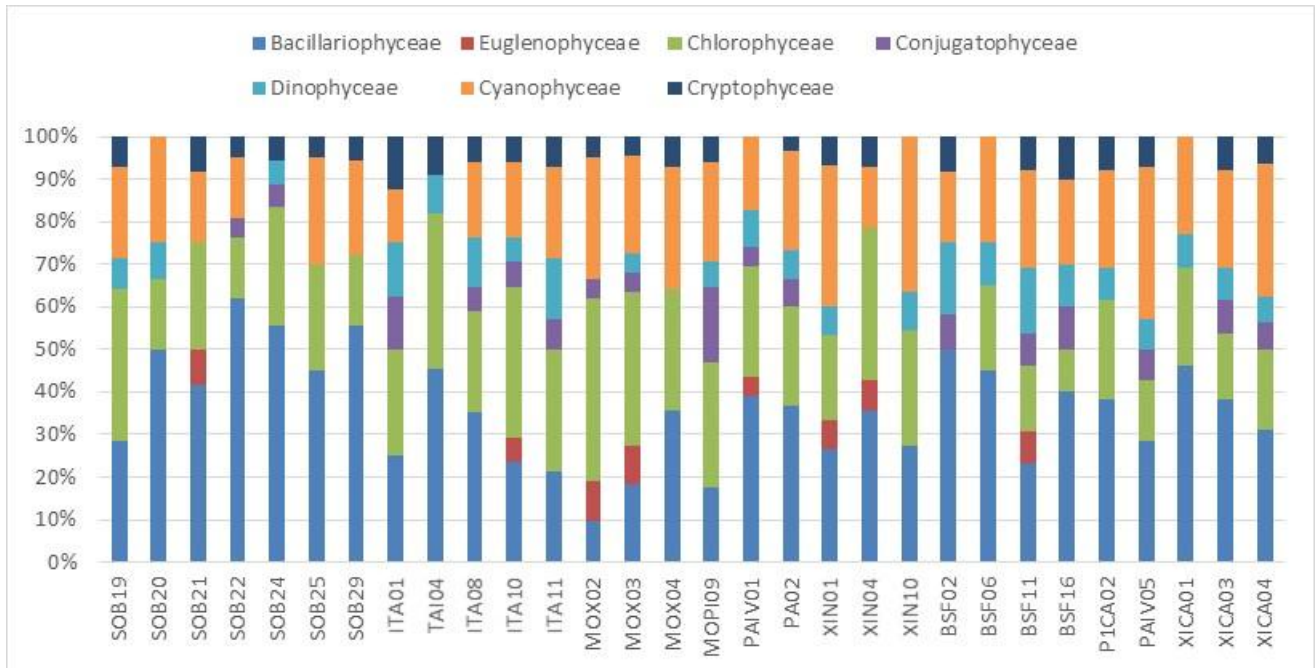


Figura 21. Contribuição relativa (riqueza) das classes de algas componentes da comunidade fitoplanctônica nas áreas de influência das atividades de operação da CHESF no Rio São Francisco (4ª campanha amostral – fev/16). Elaboração: ECOTEC, 2016.

Em termos quantitativos, nesta 4ª campanha amostral a comunidade fitoplanctônica foi também dominada pelas cianobactérias na maior parte da área de estudo, com exceção de alguns pontos nos Reservatórios Sobradinho e Itaparica. Nos pontos amostrais SOB24 e ITA04 as cianobactérias não foram registradas em quantidade numericamente significativa. Em média estes organismos responderam por 79% da densidade fitoplanctônica total na área de estudo como um todo, sendo totalmente dominantes em alguns pontos dos Reservatórios Moxotó e Xingó, Baixo São Francisco, bem como em todos os pontos amostrais relativos ao módulo B., onde responderam por mais de 90% da densidade fitoplanctônica total. Secundariamente, a comunidade foi novamente representada principalmente por clorófitas com 10% e diatomáceas que responderam por 8% da densidade fitoplanctônica total (Figura 22).

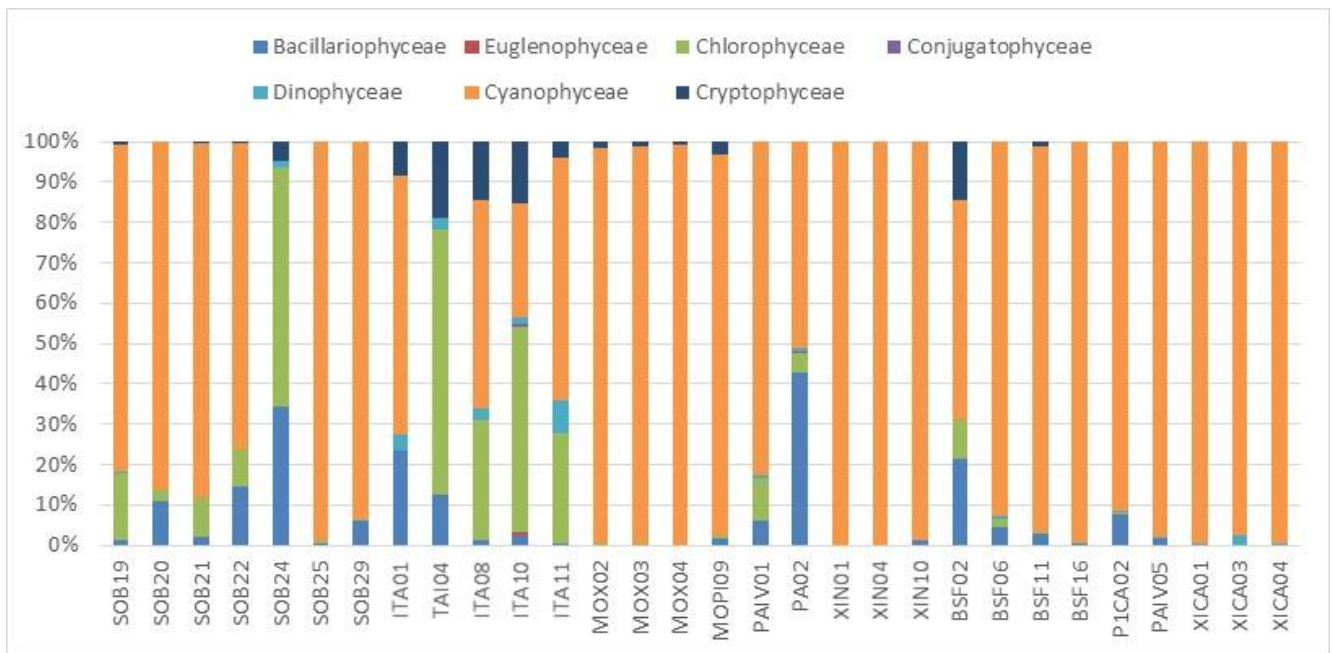


Figura 22. Abundância relativa das classes de algas componentes da comunidade fitoplanctônica nas áreas de influência das atividades de operação da CHESF no Rio São Francisco (4ª campanha amostral – fev/16). Elaboração: ECOTEC, 2016.

Nesta 4ª campanha amostral realizada em fevereiro de 2016 nas áreas de influência das atividades de operação da CHESF no Rio São Francisco, as cianobactérias mais abundantes foram *Oscillatoria sp.* e *Geitlerinema sp.* que atingiram as abundâncias mais expressivas nos Reservatórios Moxotó e Xingó, bem como nos pontos amostrais relativos ao módulo B. O gênero *Oscillatoria* registrou abundância máxima de 167.000 células/mL no ponto amostral MOX03, enquanto que *Geitlerinema sp* registrou abundância máxima de 165.000 células/mL no ponto amostral XIN01. Outras espécies também representativas na área de estudo foram as diatomáceas *Aulacoseira granulata* e indivíduos pertencentes à família Fragilariaceae, pequenas clorófitas com células menores de 5µm, criptófitas representadas pelo gênero *Cryptomonas*, e principalmente outras cianobactérias (*C. raciborskii*, *Anabaena sp.* e *Lyngbya sp.*). Os dinoflagelados, novamente representados principalmente pelo gênero *Ceratium*, foram registrados em maior abundância nos pontos amostrais relativos ao módulo B, atingindo densidade máxima de 470 células/mL no ponto XI CA 03.

O padrão de distribuição da comunidade fitoplanctônica encontrado no Rio São Francisco apresenta, como esperado, ocorrência das principais classes de algas típicas de ambientes de águas continentais. Nestes ambientes as diatomáceas costumam ser a classe de algas com a maior riqueza já que suas características de adaptação à ambientes de baixa luminosidade e elevada hidrodinâmica, faz com que estes organismos perdurem

no ambiente em relação às outras classes de algas ao longo do tempo na maioria dos ecossistemas aquáticos (REYNOLDS, 1984; GÓMEZ et al., 1995). A diatomácea mais abundante neste estudo, *A. granulata*, é de ocorrência extremamente comum, sendo mencionada na maioria dos estudos.

Novamente as cianobactérias dominaram a comunidade fitoplanctônica na área de estudo, sendo registradas florações destes organismos em alguns pontos amostrais. As cianobactérias de maior ocorrência foram *C. raciborskii*, *Geitlerinema* sp., *Oscillatoria* sp. e *Anabaena* sp. O ponto amostral MOX03, localizado no Reservatório Moxotó, apresentou valores de densidade de cianobactérias que superou em 05 vezes o limite estabelecido na legislação que é de 20.000 células/mL na 3ª campanha amostral e em até 10 vezes este limite na 4ª campanha amostral. Outros pontos que apresentaram quantidade de cianobactérias acima deste limite foram MOX04 e XIN04 na 3ª campanha amostral e todos os pontos do Reservatório Moxotó bem como todos os pontos relativos ao módulo B no Reservatório Xingó na 4ª campanha amostral.

A ocorrência abundante e frequente de cianobactérias no Rio São Francisco bem como em reservatórios do semi-árido nordestino é conhecida e particularmente preocupante em períodos de estiagem. As manchas características das florações de algas são comumente relatadas por pessoas da comunidade local, técnicos dos órgãos de fiscalização ambiental, bem como por diversos veículos de comunicação. Tais eventos por vezes geram problemas de captação de água para diversos municípios da região. Mendonça et al. (2006) fizeram um levantamento de florações em Pernambuco entre os anos de 1998 a 2004 e constataram que as principais espécies responsáveis pelas florações foram *C. raciborskii*, *Microcystis aeruginosa* e *Planktothrix aghardii* e que entre os fatores ambientais potencializadores para a ocorrência destas destacavam-se a ocorrência de estiagens e a eutrofização da água. Em outros levantamentos realizados na porção mineira do Rio São Francisco, a ocorrência de florações de cianobactérias da espécie *C. raciborskii* vem constantemente sendo reportada desde 2005 (COPASA, 2012). Em um outro estudo realizado na região, Mascarenhas et al. (2013), registraram o domínio de cianobactérias e encontraram elevadas densidades de *C. raciborskii* e do gênero *Oscillatoria* em pontos do Rio São Francisco e Reservatório Moxotó que chegaram a mais de 500.000 células/mL. Este mesmo estudo ainda mostrou que a maioria dos parâmetros físico-químicos estavam acima dos limites permitidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas classe II.

Há cerca de 150 gêneros de cianobactérias, das quais 40 espécies são conhecidas como produtoras de toxinas (SAKER et al., 1999). No Brasil, os gêneros mais comuns de cianobactérias formadoras de florações são

Microcystis, Anabaena, Aphanizomenon, Cylindrospermopsis e Planktothrix (SANT'ANNA e AZEVEDO, 2000). Sabe-se que a ocorrência de florações de cianobactérias está ligada a eutrofização dos corpos aquáticos. Entre os fatores que levam as cianobactérias predominarem sobre os outros grupos fitoplanctônicos, destacam-se as características fisiológicas pelas quais elas assimilam os nutrientes (N e P). De maneira geral, as cianobactérias são menos eficientes na assimilação desses nutrientes do que as microalgas (algas verdes ou diatomáceas, por exemplo), que, em condições normais, crescem mais e melhor. Assim, a ocorrência contínua de cianobactérias em ambientes aquáticos pode ser indício de uma descarga excessiva de nutrientes pela ação do homem, facilitando a assimilação dos mesmos e o crescimento das cianobactérias (YUNES et al., 1998; FUNASA, 2003; PEREIRA, 2004). Em águas salobras e doces, as cianotoxinas mais frequentemente encontradas são hepta e penta-peptídeos cíclicos, microcistinas e nodularinas, respectivamente. Em geral, são produzidas por espécies dos gêneros Microcystis, Anabaena, Nodularia, Oscillatoria e Nostoc (SIVONEN, 1996), e agem no fígado, causando a desestruturação dos hepatócitos, levando a rupturas internas e a hemorragias no órgão. As microcistinas são de particular preocupação, porque, além de serem encontradas no mundo inteiro, inibem os sistemas enzimáticos específicos e são produtoras potenciais de tumores no fígado (FALCONER e HUMPAGE, 1996), especialmente em exposição a longo-prazo a concentrações relativamente baixas dessas toxinas em águas de abastecimento (KUIPER-GOODMAN et al., 1999).

Além da floração de cianobactérias detectada no presente levantamento, destaca-se também a ocorrência significativa de dinoflagelados na comunidade fitoplanctônica, os quais são favorecidos em condições ambientais semelhantes às favoráveis ao crescimento das cianobactérias. Alguns episódios de ocorrência de manchas no Rio São Francisco nestes últimos anos, se trataram de florações do dinoflagelado do gênero Ceratium, o qual também foi registrado em quantidade significativa neste trabalho. Diante do levantamento feito pelo presente estudo bem como considerando histórico dos estudos realizados na região, fica claro que a área de estudo apresenta todas as características ambientais que favorecem a ocorrência de florações de algas tóxicas. Os períodos de estiagem, somados à intensa incidência luminosa típica dos trópicos e a eutrofização da água promovida pelo despejo de esgotos domésticos, conforme indicado pela concentração de nutrientes fosfatados acima dos limites estabelecidos, favorecem a proliferação de espécies oportunistas de pequenas clorofíceas, dinoflagelados e cianobactérias, sendo muito provável que o aparecimento frequente destas florações seja fortemente influenciado por estes fatores. Vale salientar que algumas destas espécies são capazes de formar cistos que podem permanecer por longos períodos sedimentados no leito dos corpos aquáticos, sendo

reativados em condições propícias. Portanto, nestes ambientes é imprescindível o acompanhamento frequente e contínuo da comunidade fitoplanctônica, afim de monitorar a ocorrência destes organismos nocivos e tentar prever a ocorrência de futuras florações.

2.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório foi observado que a variável de fósforo continua com valores acima do permitido pela resolução CONAMA Nº 357/2005 em diversos pontos amostrados, este fato é observado tanto em locais com proximidade de cidades tanto dentro dos reservatórios, indicando que a possibilidade por contaminação de despejo de efluente doméstico pode ser uma das fontes. Outra variável tem registro de valores elevados nestas campanhas, a DBO, que também é observada com valores acima do permitido em diversos pontos de proximidade com as comunidades. Esta variável também é ocorrida quando há despejo de efluente doméstico.

Ainda em alusão a inclusão do módulo B neste mês de monitoramento, foi registrada a ocorrência da toxina de Microcistina no ponto XI CA 03 e Saxitoxina total no ponto XI CA 04, este fato possivelmente ocorreu pela influência de despejo de esgoto doméstico por parte dos municípios de proximidade com os pontos, as concentrações de fósforo na água (Módulo A) e nos sedimentos influenciam na ocorrência de cianobactérias, estas possibilitando a ocorrência de cianotoxinas na água.

Em análise a estratificação hídrica, as coletadas das variáveis de pH, salinidade, oxigênio dissolvido e condutividade, registraram valores homogêneos entre os extratos da coluna d'água dos três pontos equidistantes medidos no ponto SOB19, assim, indicando que este fenômeno não ocorreu neste mês de monitoramento.

A comunidade fitoplanctônica encontrada na área de estudo, foi composta por uma elevada densidade de cianobactérias, sendo detectadas florações destes organismos nos Reservatórios Moxotó e Xingó. As condições de eutrofização das águas somadas à longos períodos de estiagem são provavelmente os principais responsáveis pela criação de condições propícias à frequente proliferação destes organismos.

Neste período, não houve monitoramento relacionado à operação com descarregador de fundo.

3. EQUIPE TÉCNICA

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Representante Legal			
Alexandre Caruso Gomes	Engenheiro Ambiental	096715-0 CREA/SC	4598869
Francisco Caruso Gomes Junior	Geólogo	026850-0 CREA/SC	163516
Coordenação Técnica			
Felipe Vivian Smozinski	Engenheiro Ambiental	19543/D CREA-DF	474889
Equipe Técnica			
Bernardo Bresola de Alencastro	Engenheiro Ambiental	CREA/SC 119914-9	971660
Eduardo Pereira Maes	Engenheiro Ambiental	CREA/SC 127943-9	823219
Rodrigo Macedo	Oceanógrafo	AOCEANO 1824	567850
Equipe de Campo			
Hilton Satilino de Oliveira	Técnico Ambiental	--	--
Flávio Barbosa Batista	Técnico Ambiental	--	--

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. **Demanda Bioquímica de Oxigênio. Brasil Escola.** São Paulo: UNESP/Melhoramentos, 2001. 584 p. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/demanda-bioquimica-oxigenio.htm>> Acesso em: 01 fev. 2016.

ANA – Agencia Nacional de águas. **Região Hidrográfica do São Francisco: Águas que contribuem para o desenvolvimento de 521 municípios.** Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/SaoFrancisco.aspx>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

ARAOZ, R., MOLGO, J., TANDEAU DE MARSAC, N., **Neurotoxic cyanobacterial toxins.** *Toxicon* 56, 813–828, 2010.

CARNEIRO, T. G. & LEITE, **FCianobactérias e suas toxinas.** *Revista Analytica* n.32, 2008. Disponível em: <<https://professorasoelygeraldis.wikispaces.com/file/view/CIANOACT%C3%89RIAS+E+SUAS+TOXINAS.pdf>> Acesso em : 16 Mar. 2016.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Gui nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos.** São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

COPASA - **Laudos do Laboratório Central da COPASA**, 2005 a 2012.

FALCONER, R. e HUMPAGE, A.R. 1996. **Tumour promotion by cyanobacterial toxins.** *Phycologia: November* 1996, Vol. 35, No. 6S, pp. 74-79.

FASTNER, J., FLIEGER, I., NEUMANN, U. **Optimised extraction do microcystins from field samples –A comparison of different solvents and procedures.** *Wat.Res.* v. 32, n. 10, p. 3177 – 318. Elsevier Science, 1998.

FUNASA – Fundação Nacional da Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Brasília: Funasa, 2014. 112 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2016.

FUNASA – Fundo Nacional de Saúde. **Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processo de renovação em água para consumo humano**. Brasília. Ministério da Saúde: Fundação Nacional da Saúde, 53p, 2003.

GÓMEZ, N.; RIERA, J. L. E SABATER, S. **Ecology and morphological variability of Aulacoseira granulata (Bacillariophyceae) in Spanish reservoirs**. J. Plankton Res. 17 (1): 1-16 doi:10.1093/plankt/17.1.1, 1995.

KUIPER-GOODMAN, T., I. FALCONER, E J. FITZGERALD, 1999. Human Health Aspects. Chapter 4, pp. 112 - 153. In: Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring, and Management .eds. Chorus, I. and Bartram, J. London and New York. E&FN Spon, 416 pp.

KELLMANN, R., MICHALI, T. K., NEILAN, B. A. **Identification of a saxitoxin biosynthesis gene with a history of frequent horizontal gene transfers**. J Mol Evol, v. 67, p. 526 – 538. (DOI 10.1007/s00239-008-9169-2), 2008.

LOPES, V. R., RAMOS, V., MARTINS, A., SOUZA, M., WELKER, M., ANTUNES, A., VASCONCELOS, V. **PHYLOGENETIC, Chemical and morphological diversity of cyanobacteria from Portuguese temperature estuaries**. Marine Environmental Research, v. 73, p. 7 – 16, 2012.

LUND, J.W. et al. (1958) **The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimation by counting**. Hydrobiologia, 11: 143-170.

MASCARENHAS, G.L.; CUNHA, M.C.C.; MARTINS, L.R.; FERREIRA, J.T. e LOPES, D.V. 2013. **Caracterização do fitoplâncton das bacias do rio São Francisco, Moxotó e Paraíba, inseridas no projeto de integração do rio São Francisco**. Revista Brasileira de Geografia Física v.6, n.5 (2013) 1050-1068

MASTEN, S. & CARSON, B. **Cylindrospermopsis – Review of Toxicological literature**. ILS – Integrated Laboratory Systems, 2000.

MENDONÇA, D. F. P. ; Mendonça, V.S. ; Aureliano, J. . **Histórico das Florações de Cianobactérias no Estado de Pernambuco**. In: Seminário Internacional sobre gestão de reservatórios e bacias hidrográficas, 2006, Recife. Seminário Internacional sobre Gestão de Reservatórios e Bacias Hidrográficas, 2006. p. 1-14, 2005.

PEREIRA, R.S. 2004. **Identificação de fontes poluidoras em sistemas hídricos**. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos, v. 1, n.1, p. 20-36

REYNOLDS, C.S. et al. 1994. **Are phytoplankton dynamic** in rivers so different from those in shallow lakes? Hydrobiologia, v.285, p.1-7.

SAKER, M.L., A.D. THOMAS, AND J.H. NORTON. **Cattle mortality attributed to the toxic cyanobacterium Cylindrospermopsis raciborskii in an outback region of North Queensland**. Environmental Toxicology 14(1):179-182, 1999.

SANT'ANNA, C. L. e AZEVEDO, M. T. P. **Contribution to the knowledge of potentially toxic Cyanobacteria from Brazil**. Nova Hedwigia, v.71, p.359-385, 2000.

SANT' ANNA, C., AZEVEDO, M., AGUJARO, L., CARVALHO, M., CARVALHO, L., SOUZA, R. **Manual ilustrado para identificação e contagem de cianobactérias planctônicas de águas continentais brasileiras**. Ed. Interciência, RJ. Sociedade Brasileira de Ficologia, 2006.

SIVONEN, K. **Cyanobacterial toxins and toxin production**. Phycologia: November 1996, Vol. 35, No. 6S, pp. 12-24, 1996.

WATANABE, R. M. **Estrato hídrico**: Estudo da formação de camadas em um corpo d'água. 2007. Disponível em: <<http://www.ebanataw.com.br/estratohidrico/estratohidrico.htm>>. Acesso em: 17 fev. 2016.

STUKEN, A. & JAKOBSEN, K. **The cylindrospermopsin gene cluster of Aphanizomenon sp.** Strain 10E6: organization and recombination. *Microbiology*, v. 156, p. 2438-2451, 2010.

VILLAREAL TA, CARPENTER EJ. **Buoyancy regulation and potential for vertical migration in the oceanic cyanobacterium trichodesmuum.** *Microb Ecol.* 2003.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3.ed. Belo Horizonte: UFMG. 2005.

ROCHA, A. A.; BRANCO, S. M. O Nitrogênio e Fósforo como fatores limitantes ao desenvolvimento de algas cianofíceas na represa Billings. **Revista DAE**, v.45, n. 141, p. 156 – 158, jun. 1985.

RUSSELL, J. B. **Química geral.** São Paulo: Makron Books, 1994. Vol.1.

MARTINS, J.R.S. **Decaimento e mistura de poluentes no meio ambiente**: processos em lagos e reservatórios. São Paulo EPUSP – PHD, 2008. Apostila.

OLIVEIRA. P. S. **A Dinâmica dos nutrientes na água e a sua influência no processo de eutrofização do canal do mangue.** In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEOGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...**São Paulo: AGB., 2010. Disponível em: <[file:///C:/Users/bernardo.alencastro/Downloads/download\(1873\).PDF](file:///C:/Users/bernardo.alencastro/Downloads/download(1873).PDF)> Acesso em: 26 fev. 2016.

UTERMOHL, H. (1958) **Zur Vervollkommung der quantitative Phytoplankton metodik.** *Mitt. Int. Ver. Theor. Argew. Limnol.* 9: 1-38.

WETZEL, R. G. E LIKENS, G. E. (1979) **Limnological analysis.** Philadelphia. W. B. Sanders Company, 357p.

YUNES, J. S., NIENCHESKI, L. F. H., SALOMON, P. S., PARISE, M., BEATTIK, K. A., RAGGETT, S. L. & CODD, G. A, **The effect of nutrient balance and physical factors on the control of Cyanobacterial blooms** in the Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. Verh. Internat. Verein. Limnol., 26: 1796-1800, 1998.

5. ANEXOS

5.1. ANEXO I – Laudos laboratoriais – SENAI - PETROLINA

5.2. ANEXO II – Laudos laboratoriais – BIOAGRI

5.3. ANEXO III – Resultados das comunidades fitoplanctônicas - ECOTEC

Quadro 5. Resultados Qualitativos da comunidade fitoplanctônica – 3ª Campanha do Módulo A. Elaboração: ECOTEC., 2016

	Resultado: Análise quali-quantitativa de fitoplâncton																								
	Análise qualitativa																								
	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIV01	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
FILO HETEROKONTOPHYTA																									
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE																									
SUBCLASSE BACILLARIOPHYCIDAE																									
ORDEM BACILLARIALES																									
FAMÍLIA BACILLARIACEAE																									
Bacillariaceae	X		X	X				X		X	X	X						X				X		X	
<i>Nitzschia sp.</i>				X	X			X	X		X	X								X		X	X	X	X
<i>Nitzschia closterium</i>	X		X		X		X		X	X			X				X				X				
ORDEM NAVICULALES																									
FAMÍLIA NAVICULACEAE																									
Naviculaceae			X	X	X	X	X	X		X	X	X				X	X					X	X	X	X
FAMÍLIA PINNULARIACEAE																									
<i>Pinnularia sp.</i>	X	X	X					X			X						X	X							
FAMÍLIA PLEUROSIGMATACEAE																									
<i>Gyrosigma sp.</i>					X		X		X	X									X				X		
ORDEM SURIRELLALES																									
FAMÍLIA SURIRELLACEAE																									
<i>Cymatopleura sp.</i>											X														
<i>Surirella sp.</i>		X	X	X			X	X										X					X		
ORDEM CYMBELLALES																									
FAMÍLIA CYMBELLACEAE																									
Cymbellaceae			X		X			X	X	X	X	X	X	X						X		X	X		
<i>Cymbella sp.</i>				X	X	X			X		X		X		X		X	X			X				
FAMÍLIA GOMPHONEMATACEAE																									
Gomphonemataceae	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X					X		X	X
SUBCLASSE COSCINODISCOPHYCIDAE																									
ORDEM COSCINODISCALES																									
FAMÍLIA COSCINODISCAEAE																									
<i>Coscinodiscus sp.</i>																							X		
FAMÍLIA STEPHANODISCAEAE																									
<i>Cyclotella sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X									X	X	
ORDEM AULACOSEIRALES																									
FAMÍLIA AULACOSEIRACEAE																									
<i>Aulacoseira granulata</i>	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
ORDEM MELOSIRALES																									
FAMÍLIA MELOSIRACEAE																									
<i>Melosira sp.</i>				X			X		X	X	X		X		X		X	X							X
ORDEM BIDDULPHIALES																									
Biddulphiales							X																		
FAMÍLIA BIDDULPHIACEAE																									
<i>Hydrosera sp.</i>			X									X													
SUBCLASSE FRAGILARIOPHYCIDAE																									
ORDEM TABELLARIALES																									
FAMÍLIA TABELLARIACEAE																									
<i>Tabellaria sp.</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X

Resultado: Análise quali-quantitativa de fitoplâncton

	Análise qualitativa																								
	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIV01	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
<i>Tetracyclus lacustre</i>																						X			X
ORDEM FRAGILARIALES																									
FAMÍLIA FRAGILARIACEAE																									
Fragilariaceae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Fragilaria capucina</i>					X		X										X	X		X					
<i>Asterionella formosa</i>							X	X																	
<i>Synedra</i> sp.			X	X	X		X	X	X	X	X	X		X					X	X	X		X	X	
FILO EUGLENOPHYTA																									
CLASSE EUGLENOPHYCEAE																									
ORDEM EUGLENALES																									
FAMÍLIA EUGLENACEAE																									
<i>Euglena</i> sp.					X		X	X			X								X						
<i>Trachelomonas</i> sp.														X											
FILO CHLOROPHYTA																									
CLASSE CHLOROPHYCEAE																									
Clorofíceas < 5 µm		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X
ORDEM CHLAMYDOMONADALES																									
FAMÍLIA SPHAEROCYSTIDACEAE																									
<i>Sphaerocystis</i> sp.								X		X	X														
FAMÍLIA VOLVOCEAE																									
<i>Eudorina elegans</i>																		X							
<i>Pandorina</i> sp.		X																	X		X				
FAMÍLIA CHLOROSARCINACEAE																									
<i>Chlorosarcina</i> sp.			X	X			X				X									X					
ORDEM SPHAEROPLEALES																									
FAMÍLIA SCENEDESMAEAE																									
<i>Scenedesmus acuminatus</i>						X					X						X								
<i>Scenedesmus bijugus</i>														X											
<i>Scenedesmus</i> sp.	X		X		X			X	X		X		X			X	X		X		X		X	X	
<i>Coelastrum</i> sp.					X						X		X		X	X		X						X	X
FAMÍLIA SELENASTRACEAE																									
<i>Ankistrodesmus</i> sp.											X														
<i>Monoraphidium contortus</i>				X				X			X							X				X			X
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FAMÍLIA HYDRODICTYACEAE																									
<i>Pediastrum duplex</i>								X		X	X			X						X		X	X		X
<i>Crucigenia quadrata</i>	X				X																				
<i>Tetraedron labulatum</i>					X																				
CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE																									
ORDEM CHLORELLALES																									
FAMÍLIA OOCYSTACEAE																									
<i>Nephroclytium</i> sp.					X					X	X														
FAMÍLIA CHLORELLACEAE																									
<i>Actinastrum</i> sp.			X		X		X			X			X		X	X				X		X			X
<i>Dictyosphaerium</i> spp.									X	X		X													
FILO CHAROPHYTA																									
CLASSE CONIUGATOPHYCEAE																									
ORDEM DEMIDIALES																									
FAMÍLIA DESMIDIACEAE																									
<i>Desmidium</i> sp.	X			X	X		X						X	X											

Resultado: Análise quali-quantitativa de fitoplâncton

	Análise qualitativa																									
	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIV01	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16	
<i>Cosmarium sp.</i>					X																					
<i>Cosmarium granatum</i>				X	X		X	X	X		X			X											X	
<i>Staurastrum sp.</i>							X										X	X		X	X	X	X			
<i>Euastrum sp.</i>				X																X						
FAMÍLIA PENIACEAE																										
<i>Penium sp.</i>		X	X																							
FAMÍLIA GONATOZYGAEEAE																										
<i>Gonatozygon sp.</i>															X		X									
FAMÍLIA CLOSTERIACEAE																										
<i>Closterium sp.</i>						X						X		X				X	X			X				
ORDEM ZYGNEMATALES																										
FAMÍLIA ZYGNEMATAEEAE																										
<i>Spirogyra varians</i>					X		X					X				X		X						X	X	
<i>Zygnema sp.</i>									X	X																
FILO DINOPHYTA																										
CLASSE DINOPHYCEAE																										
ORDEM PERIDINIALES																										
Peridinales	X	X	X	X		X	X			X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ORDEM GONYAULACAEAE																										
FAMÍLIA CERATIACEAE																										
<i>Ceratium sp.</i>				X			X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FILO CYANOPHYTA																										
CLASSE CYANOPHYCEAE																										
ORDEM SYNECHOCOCCALES																										
FAMÍLIA MERISMOPEDIACEAE																										
<i>Merismopedia tenuissima</i>		X						X						X				X	X							
<i>Merismopedia quadruplicata</i>														X												
ORDEM NOSTOCALES																										
FAMÍLIA NOSTOCAEEAE																										
<i>Aphanizomenon sp.</i>																		X	X							
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Anabaena sp.</i>	X			X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FAMÍLIA RIVULARIACEAE																										
<i>Calothrix sp.</i>																		X								
FAMÍLIA MICROCYSTACEAE																										
<i>Microcystis sp.</i>														X	X					X				X	X	
ORDEM OSCILLATORIALES																										
FAMÍLIA OSCILLATORIAEEAE																										
<i>Oscillatoria sp.</i>					X				X								X	X								
<i>Lyngbya sp.</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X				X			X	X	X
FAMÍLIA PHORMIDIACEAE																										
FAMÍLIA MICROCOLEACEAE																										
<i>Planktothrix sp.</i>						X	X							X		X				X	X		X	X		
FAMÍLIA BORZIACEAE																										
<i>Komvophoron sp.</i>				X																						
ORDEM PSEUDANABAENALES																										
FAMÍLIA PSEUDANABAENACEAE																										
<i>Geitlerinema sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pseudanabaena sp.</i>				X	X			X	X					X	X			X		X		X				
FILO CRYPTOPHYTA																										

Resultado: Análise quali-quantitativa de fitoplâncton

	Análise qualitativa																								
	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIV01	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
CLASSE CRYPTOPHYCEAE																									
ORDEM CRYPTOMONADALES																									
FAMÍLIA CRYPTOMONADACEAE																									
<i>Cryptomonas</i> sp.			X	X	X		X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Quadro 6. Resultados Qualitativos da comunidade fitoplanctônica – 4ª Campanha do Módulo A. Elaboração: ECOTEC., 2016

Resultado: Análise qualitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIV01	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
FILO HETEROKONTOPHYTA																									
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE																									
SUBCLASSE BACILLARIOPHYCIDAE																									
ORDEM BACILLARIALES																									
FAMÍLIA BACILLARIACEAE																									
Bacillariaceae				X													X					X	X		
<i>Nitzschia</i> sp.				X		X																			
<i>Nitzschia closterium</i>		X		X	X													X	X			X			
ORDEM NAVICULALES																									
FAMÍLIA NAVICULACEAE																									
Naviculaceae		X		X			X										X			X			X	X	
FAMÍLIA PINNULARIACEAE																									
<i>Pinnularia</i> sp.					X										X		X	X							
FAMÍLIA PLEUROSIGMATACEAE																									
<i>Gyrosigma</i> sp.					X	X	X				X				X					X			X	X	
ORDEM SURIPELLALES																									
FAMÍLIA SURIPELLACEAE																									
<i>Cymatopleura</i> sp.				X			X	X			X								X				X		
ORDEM CYMBELLALES																									
FAMÍLIA CYMBELLACEAE																									
Cymbellaceae		X	X	X	X	X	X		X	X		X					X	X	X	X	X		X		X
<i>Cymbella</i> sp.							X					X													
FAMÍLIA GOMPHONEMATACEAE																									
Gomphonemataceae			X	X	X	X	X		X												X		X		
SUBCLASSE COSCINODISCOPHYCIDAE																									
FAMÍLIA STEPHANODISCACEAE																									
<i>Cyclotella</i> sp.			X		X	X			X	X			X	X	X			X							
ORDEM AULACOSEIRALES																									
FAMÍLIA AULACOSEIRACEAE																									
<i>Aulacoseira granulata</i>	X				X					X			X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
ORDEM MELOSIRALES																									
FAMÍLIA MELOSIRACEAE																									
<i>Melosira</i> sp.				X			X			X									X						
ORDEM COSCINODISCALES																									
FAMÍLIA COSCINODISCACEAE																									
<i>Coscinodiscus</i> sp.	X	X		X	X	X	X										X	X							X
SUBCLASSE FRAGILARIOPHYCIDAE																									
ORDEM TABELLARIALES																									
FAMÍLIA TABELLARIACEAE																									

Resultado: Análise qualitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOP109	PAIV01	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
<i>Tabellaria sp.</i>				X					X	X	X			X			X	X		X		X	X		
ORDEM FRAGILARIALES																									
FAMÍLIA FRAGILARIACEAE																									
Fragilariaceae	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X			X		X	X	
<i>Fragilaria capucina</i>				X		X																	X	X	
<i>Synedra sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X						X	X	X					X	X	X
FILO EUGLENOPHYTA																									
CLASSE EUGLENOPHYCEAE																									
ORDEM EUGLENALES																									
FAMÍLIA EUGLENACEAE																									
<i>Euglena sp.</i>			X								X		X	X					X	X				X	
<i>Trachelomonas sp.</i>													X	X			X								
<i>Trachelomonas hispida</i>													X	X											
FILO CHLOROPHYTA																									
CLASSE CHLOROPHYCEAE																									
Cloroficeas < 5 µm	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
ORDEM CHLAMYDOMONADALES																									
FAMÍLIA SPHAEROCYSTIDACEAE																									
<i>Sphaerocystis sp.</i>													X	X		X	X								
FAMÍLIA VOLVOCEAE																									
<i>Eudorina elegans</i>											X														
<i>Pandorina sp.</i>																									
FAMÍLIA CHLOROSARCINACEAE																									
<i>Chlorosarcina sp.</i>					X								X	X								X			
ORDEM SPHAEROPLEALES																									
FAMÍLIA SCENEDESMACEAE																									
<i>Scenedesmus quadricauda</i>																		X							
<i>Scenedesmus denticulatus</i>						X																			
<i>Scenedesmus sp.</i>	X		X		X	X			X			X													
<i>Coelastrum sp.</i>	X							X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X		X		
FAMÍLIA HYDRODICTYACEAE																									
<i>Pediastrum duplex</i>		X	X	X	X	X			X		X		X	X										X	X
<i>Crucigenia quadrata</i>						X						X	X												
<i>Tetraedron lobulatum</i>																									
FAMÍLIA SELENASTRACEAE																									
<i>Ankistrodesmus sp.</i>										X			X	X				X							
<i>Monoraphidium contortus</i>													X	X	X		X	X							
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	X	X		X	X		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X					X	
CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE																									
ORDEM CHLORELLALES																									
FAMÍLIA OOCYSTACEAE																									
<i>Nephroclytium sp.</i>												X													
FAMÍLIA CHLORELLACEAE																									
<i>Actinastrum sp.</i>	X			X			X			X	X			X		X	X	X					X		
FILO CHAROPHYTA																									
CLASSE CONJUGATOPHYCEAE																									
ORDEM DEMIDIALES																									
FAMÍLIA DESMIDIACEAE																									
<i>Cosmarium sp.</i>				X										X		X		X							
<i>Staurastrum chaetocera</i>					X			X		X	X						X								
FAMÍLIA GONATOTRYGACEAE																									

Resultado: Análise qualitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOP109	PAIV01	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
<i>Gonatozygon</i> sp.																X		X							
FAMÍLIA CLOSTERIACEAE																									
<i>Closterium</i> sp.											X	X				X						X		X	X
FILO DINOPHYTA																									
CLASSE DINOPHYCEAE																									
ORDEM PERIDINIALES																									
Peridinales					X			X	X	X	X	X					X	X			X	X	X	X	
ORDEM GONYAULACALES																									
FAMÍLIA CERATIAACEAE																									
<i>Ceratium</i> sp.	X	X								X	X	X		X		X	X	X	X			X	X	X	X
FILO CYANOPHYTA																									
CLASSE CYANOPHYCEAE																									
ORDEM SYNECHOCOCCALES																									
FAMÍLIA MERISMOPEDIAACEAE																									
<i>Merismopedia quadruplicata</i>		X				X	X																		
ORDEM NOSTOCALES																									
FAMÍLIA NOSTOCAEAE																									
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	X		X								X					X	X	X	X	X	X		X		
<i>Anabaena</i> sp.	X			X		X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
FAMÍLIA MICROCYSTACEAE																									
<i>Microcystis</i> sp.											X	X	X					X	X				X		
ORDEM OSCILLATORIALES																									
FAMÍLIA OSCILLATORIAEAE																									
<i>Oscillatoria</i> sp.											X	X	X	X	X			X						X	
<i>Lyngbya</i> sp.	X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
FAMÍLIA MICROCOLEACEAE																									
<i>Planktothrix</i> sp.		X		X		X	X			X							X						X		X
FAMÍLIA BORZIACEAE																									
<i>Komvophoron</i> sp.													X					X							
ORDEM PSEUDANABAENALES																									
FAMÍLIA PSEUDANABAENACEAE																									
<i>Geitlerinema</i> sp.		X				X	X			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
FILO CRYPTOPHYTA																									
CLASSE CRYPTOPHYCEAE																									
ORDEM CRYPTOMONADALES																									
FAMÍLIA CRYPTOMONADACEAE																									
<i>Cryptomonas</i> sp.	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X

Quadro 7. Resultados Qualitativos da comunidade fitoplanctônica – 2ª Campanha do Módulo B1. Elaboração: ECOTEC., 2016

Resultado: Análise qualitativa de fitoplâncton					
Táxon	P1CA02	PAIV05	XICA01	XICA03	XICA04
FILO HETEROKONTOPHYTA					
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE					
SUBCLASSE BACILLARIOPHYCIDAE					
ORDEM BACILLARIALES					
FAMÍLIA BACILLARIACEAE					
Bacillariaceae					
<i>Nitzschia sp.</i>				X	
<i>Nitzschia closterium</i>	X				
ORDEM NAVICULALES					
FAMÍLIA NAVICULACEAE					
Naviculaceae	X		X	X	X
FAMÍLIA PINNULARIACEAE					
<i>Pinnularia sp.</i>					
FAMÍLIA PLEUROSIGMATACEAE					
<i>Gyrosigma sp.</i>					
ORDEM SURIRELLALES					
FAMÍLIA SURIRELLACEAE					
<i>Cymatopleura sp.</i>					
ORDEM CYMBELLALES					
FAMÍLIA CYMBELLACEAE					
Cymbellaceae					
<i>Cymbella sp.</i>					
FAMÍLIA GOMPHONEMATACEAE					
Gomphonemataceae	X		X		X
SUBCLASSE COSCINODISCOPHYCIDAE					
FAMÍLIA STEPHANODISCAEAE					
<i>Cyclotella sp.</i>		X	X	X	
ORDEM AULACOSEIRALES					
FAMÍLIA AULACOSEIRACEAE					
<i>Aulacoseira granulata</i>	X	X	X	X	X
ORDEM MELOSIRALES					
FAMÍLIA MELOSIRACEAE					
<i>Melosira sp.</i>					
ORDEM COSCINODISCALES					
FAMÍLIA COSCINODISCAEAE					
<i>Coscinodiscus sp.</i>					
SUBCLASSE FRAGILARIOPHYCIDAE					
ORDEM TABELLARIALES					
FAMÍLIA TABELLARIACEAE					
<i>Tabellaria sp.</i>	X	X	X		X
ORDEM FRAGILARIALES					
FAMÍLIA FRAGILARIACEAE					
Fragilariaceae		X	X	X	X
<i>Fragilaria capucina</i>					
<i>Synedra sp.</i>					
FILO EUGLENOPHYTA					
CLASSE EUGLENOPHYCEAE					
ORDEM EUGLENALES					
FAMÍLIA EUGLENACEAE					
<i>Euglena sp.</i>					
<i>Trachelomonas sp.</i>					
<i>Trachelomonas hispida</i>					
FILO CHLOROPHYTA					
CLASSE CHLOROPHYCEAE					
Cloroficeaes < 5 µm	X		X	X	X
ORDEM CHLAMYDOMONADALES					
FAMÍLIA SPHAEROCYSTIDACEAE					
<i>Sphaerocystis sp.</i>					
FAMÍLIA VOLVOACEAE					
<i>Eudorina elegans</i>					
<i>Pandorina sp.</i>					
FAMÍLIA CHLOROSARCINACEAE					
<i>Chlorosarcina sp.</i>					
ORDEM SPHAEROPLEALES					
FAMÍLIA SCENEDESMACEAE					
<i>Scenedesmus quadricauda</i>					
<i>Scenedesmus denticulatus</i>	X				
<i>Scenedesmus sp.</i>			X		X
<i>Coelastrum sp.</i>					

Resultado: Análise qualitativa de fitoplâncton					
Táxon	P1CA02	PAIV05	XICA01	XICA03	XICA04
FAMÍLIA HYDRODICTYACEAE					
<i>Pediastrum duplex</i>					
<i>Crucigenia quadrata</i>					
<i>Tetraedron lobulatum</i>					
FAMÍLIA SELENASTRACEAE					
<i>Ankistrodesmus</i> sp.					
<i>Monoraphidium contortum</i>					
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	X	X	X	X	X
CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE					
ORDEM CHLORELLALES					
FAMÍLIA OOCYSTACEAE					
<i>Nephrocytium</i> sp.					
FAMÍLIA CHLORELLACEAE					
<i>Actinastrum</i> sp.		X			
FILO CHAROPHYTA					
CLASSE CONJUGATOPHYCEAE					
ORDEM DEMIDIALES					
FAMÍLIA DESMIDIACEAE					
<i>Cosmarium</i> sp.					
<i>Staurastrum chaetocera</i>				X	X
FAMÍLIA GONATOZYGACEAE					
<i>Gonatozygon</i> sp.					
FAMÍLIA CLOSTERIACEAE					
<i>Closterium</i> sp.		X			
FILO DINOPHYTA					
CLASSE DINOPHYCEAE					
ORDEM PERIDINIALES					
Peridiniales					
ORDEM GONYAULACALES					
FAMÍLIA CERATIACEAE					
<i>Ceratium</i> sp.	X	X	X	X	X
FILO CYANOPHYTA					
CLASSE CYANOPHYCEAE					
ORDEM SYNECHOCOCCALES					
FAMÍLIA MERISMOPEDIACEAE					
<i>Merismopedia quadruplicata</i>					X
ORDEM NOSTOCALES					
FAMÍLIA NOSTOCACEAE					
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	X	X	X	X	X
<i>Anabaena</i> sp.		X	X	X	X
FAMÍLIA MICROCYSTACEAE					
<i>Microcystis</i> sp.					
ORDEM OSCILLATORIALES					
FAMÍLIA OSCILLATORIACEAE					
<i>Oscillatoria</i> sp.					
<i>Lyngbya</i> sp.	X	X			X
FAMÍLIA MICROCOLEACEAE					
<i>Planktothrix</i> sp.		X			
FAMÍLIA BORZIACEAE					
<i>Kamvophoron</i> sp.					
ORDEM PSEUDANABAENALES					
FAMÍLIA PSEUDANABAENACEAE					
<i>Geitlerinema</i> sp.	X	X	X	X	X
FILO CRYPTOPHYTA					
CLASSE CRYPTOPHYCEAE					
ORDEM CRYPTOMONADALES					
FAMÍLIA CRYPTOMONADACEAE					
<i>Cryptomonas</i> sp.	X	X		X	X

Quadro 8. Resultados Quantitativa da comunidade fitoplanctônica – 3ª Campanha do Módulo A. Elaboração: ECOTEC., 2016

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton																									
Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
FILO HETEROKONTOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUBCLASSE BACILLARIOPHYCIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM BACILLARIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA BACILLARIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacillariaceae	0,05	-	-	-	-	-	-	0,05	-	0,50	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	1,00	-
<i>Nitzschia sp.</i>	-	-	-	0,20	1,00	-	-	0,10	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	0,05	0,50	0,50
<i>Nitzschia closterium</i>	0,05	-	-	-	0,05	-	0,05	-	0,05	-	-	-	0,50	-	-	-	0,40	-	-	-	0,50	-	-	-	-
ORDEM NAVICULALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA NAVICULACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naviculaceae	-	-	-	0,10	2,00	0,05	-	0,70	-	0,50	0,10	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,10	2,50	-
FAMÍLIA PINNULARIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia sp.</i>	-	0,05	0,05	-	-	-	-	0,05	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA PLEUROSIGMATACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma sp.</i>	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-
ORDEM SURIRELLALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA SURIRELLACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Surirella sp.</i>	-	-	-	0,20	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM CYMBELLALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CYMBELLACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbellaceae	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,10	1,50	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	0,05	-
<i>Cymbella sp.</i>	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-
FAMÍLIA GOMPHONEMATACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonemataceae	0,05	0,10	0,15	-	0,25	0,05	0,15	0,05	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
SUBCLASSE COSCINODISCOPHYCIDA E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA STEPHANODISCAEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella sp.</i>	0,05	0,05	0,05	0,10	0,15	0,05	-	2,55	0,60	5,00	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0,50	-
ORDEM AULACOSEIRALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA AULACOSEIRACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	0,35	-	1,10	0,50	5,25	4,40	-	0,25	-	-	-	76,00	9.272,73	120,00	209,00	128,00	226,00	20,00	40,00	-	-	-	-	17,00
ORDEM BIDDULPHIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA BIDDULPHIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrosera sp.</i>	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM COSCINODISCALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA COSCINODISCAEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00
SUBCLASSE FRAGILARIOPHYCIDA E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM TABELLARIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA TABELLARIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tabellaria sp.</i>	0,10	0,05	-	-	0,10	-	-	0,05	-	-	0,10	-	5,00	-	1,00	-	0,10	-	1,00	-	-	-	0,05	0,50	-
<i>Tetracyclus lacustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	0,50
ORDEM FRAGILARIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA FRAGILARIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilariaceae	0,20	0,15	0,10	-	0,35	-	0,20	0,50	0,15	1,00	0,05	0,05	0,50	6,67	0,50	0,10	0,25	0,15	-	1,50	0,50	0,35	0,15	1,00	2,00
<i>Fragilaria capucina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synedra sp.</i>	-	-	-	-	1,00	-	0,05	0,15	-	0,50	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	-	-
FILO EUGLENOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE EUGLENOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM EUGLENALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
FAMÍLIA EUGLENACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglena</i> sp.	-	-	-	-	0,05	-	0,10	0,05	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA PHACACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lepocynclis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FILO CHLOROPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE CHLOROPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorofíceas < 5 µm	-	-	1,15	1,20	6,20	2,35	-	0,80	1,10	6,50	-	0,40	7,50	-	4,00	38,00	9,95	0,20	54,00	-	-	0,70	0,55	12,50	-
ORDEM CHLAMYDOMONADALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CHLOROSARCINACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chlorosarcina</i> sp.	-	-	0,10	0,80	-	-	0,30	-	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM SPHAEROPLEALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA SCENEDESMACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus</i> sp.	0,20	-	0,05	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-	2,00	-	-	0,20	0,40	-	-	-	-	-	0,30	2,00	2,00
FAMÍLIA HYDRODICTYACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pediastrum duplex</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,95	-	4,50	0,55	-	-	-	-	1,05	-	0,55	-	-	-	-	-	-	13,50
<i>Tetraedron lobulatum</i>	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA SELENASTRACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	-	0,15	0,10	0,10	0,15	0,05	0,10	0,05	0,05	-	0,10	0,10	0,50	-	-	-	0,20	0,05	8,00	-	-	-	0,10	0,50	-
CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM CHLORELLALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA OOCYSTACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eremosphaera viridis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,00
<i>Nephrocytium</i> sp.	-	-	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
FAMÍLIA CHLORELLACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Actinastrum sp.</i>	-	-	0,10	-	0,65	-	0,40	-	-	-	-	-	5,00	-	70,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dictyosphaerium spp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,15	15,00	-	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FILO CHAROPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE CONJUGATOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM DEMIDIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA DESMIDIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cosmarium sp.</i>	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staurastrum sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	2,00	-	-	-	-
FAMÍLIA GONATOZYGACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gonatozygon sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-	20,00
FAMÍLIA CLOSTERIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Closterium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-
FILO DINOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE DINOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM PERIDINIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridinales	0,10	-	0,05	-	-	0,05	0,10	-	-	-	-	-	-	0,50	1,95	-	0,70	75,00	0,50	-	0,05	0,15	-	-	-
ORDEM GONYAULACALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CERATIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	80,00	60,00	8,00	0,85	0,25	-	340,00	0,50	8,70	2,00	0,50	2,50	-
FILO CYANOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE CYANOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM SYNECHOCOCCALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA MERISMOPEDIAACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia tenuissima</i>	-	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia quadruplicata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOPI09	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
ORDEM NOSTOCALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA NOSTOCACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphanizomenon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130,00	-	-	-	-	-	-
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	4,00	8,20	4,50	7,80	50,00	55,00	8,00	-	-	-	2,00	-	-	12.200,00	-	230,00	23,00	-	465,00	18.800,00	14.000,00	37,50	500,00	195,00	130,00
<i>Anabaena</i> sp.	1,05	-	2,75	2,30	22,50	-	-	-	-	-	-	-	-	900,00	1.080,00	300,00	25,50	1,40	1.253,00	1.240,00	688,00	10,50	17,00	-	6,00
FAMÍLIA RIVULARIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,60	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM CHROOCOCCALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA MICROCYSTACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microcystis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188,50	-	-	-	55,00	-	-	-	-	-	-
ORDEM OSCILLATORIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA OSCILLATORIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lyngbya</i> sp.	-	1,50	2,95	4,00	4,00	6,00	4,00	1,50	-	40,00	-	-	355,00	-	3.000,00	-	-	-	-	-	-	-	4,00	175,00	125,00
FAMÍLIA MICROCOLEACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planktothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.000,00	-	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM PSEUDANABAENALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA PSEUDANABAENACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geitlerinema</i> sp.	1,50	11,50	5,00	3,20	150,00	95,00	3,25	-	2,00	39,00	-	5,50	-	92.000,00	22.900,00	900,00	176,50	420,00	1.380,00	37.692,31	20,00	-	-	360,00	20,00
FILO CRYPTOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE CRYPTOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM CRYPTOMONADALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CRYPTOMONADACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptomonas</i> sp.	-	-	0,05	0,30	0,05	-	0,45	-	-	1,00	-	-	5,00	13,33	80,00	1,00	-	0,45	67,00	0,50	0,50	0,10	0,15	1,50	0,50

Quadro 9. Resultados Quantitativa da comunidade fitoplanctônica – 4ª Campanha do Módulo A. Elaboração: ECOTEC., 2016

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton																									
Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOP109	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
FILO HETEROKONTOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUBCLASSE BACILLARIOPHYCIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM BACILLARIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA BACILLARIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacillariaceae	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	0,10	-	-	-
<i>Nitzschia sp.</i>	-	-	-	0,10	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia closterium</i>	-	0,10	-	0,10	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM NAVICULALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA NAVICULACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naviculaceae	-	-	-	-	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	0,05	0,10
FAMÍLIA PINNULARIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA PLEUROSIGMATACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma sp.</i>	-	-	-	-	0,05	0,05	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-
ORDEM SURIRELLALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA SURIRELLACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cymatopleura sp.</i>	-	-	-	0,30	-	-	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	0,15
ORDEM CYMBELLALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CYMBELLACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cymbellaceae	-	-	0,50	0,10	0,10	0,05	1,00	-	0,10	0,05	-	-	-	-	-	-	0,10	0,15	0,50	-	0,05	-	1,00	0,15	-
<i>Cymbella sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA GOMPHONEMATACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphonemataceae	-	-	0,50	0,70	0,10	-	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	0,10	-	-	0,05

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOP109	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
SUBCLASSE COSCINODISCOPHYCIDA E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA STEPHANODISCAEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella sp.</i>	-	-	0,50	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	64,00	123,00	32,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM AULACOSEIRALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA AULACOSEIRACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,00	72,00	18,00	113,33	2,15	26,00	166,00	23,00	11,00	-	4,50	2,30	0,55
SUBCLASSE FRAGILARIOPHYCIDA E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM TABELLARIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA TABELLARIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tabellaria sp.</i>	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	0,15	0,05	-	0,05	-	0,20	1,50	0,05	-
ORDEM FRAGILARIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA FRAGILARIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fragilariaceae	0,05	0,10	0,50	2,40	0,65	0,60	12,50	0,55	-	-	0,25	0,50	-	9,00	-	13,33	0,10	0,05	-	-	-	-	0,50	-	-
<i>Fragilaria capucina</i>	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synedra sp.</i>	0,10	-	1,50	0,30	0,10	0,10	3,00	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	0,10	0,10
FILO EUGLENOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE EUGLENOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM EUGLENALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA EUGLENACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglena sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	23,00	80,00	-	-	-	-	0,50	0,10	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas hispida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	9,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA PHACACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lepocynclis sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FILO CHLOROPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOP109	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
CLASSE CHLOROPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorofíceas < 5 µm	1,35	-	6,00	-	1,05	0,65	-	-	0,60	1,15	5,90	38,50	68,00	369,00	104,00	33,33	4,05	2,20	4,50	0,50	1,60	-	3,50	-	0,55
ORDEM CHLAMYDOMONADALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA VOLVOCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pandorina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CHLOROSARCINACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chlorosarcina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	-	-	-	-
ORDEM SPHAEROPLALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA SCENEDESMACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	-	2,00	-	0,20	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coelastrum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60	-	-	-	0,40	-	-	-	-
FAMÍLIA HYDRODICTYACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pediastrum duplex</i>	-	-	9,50	2,70	0,45	-	-	-	0,45	-	0,35	-	9,00	51,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crucigenia quadrata</i>	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetraedron lobulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-
FAMÍLIA SELENASTRACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium contortus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	3,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0,05	0,05	-	0,10	0,10	-	0,50	-	-	-	0,10	-	4,00	18,00	5,00	13,33	0,05	0,15	0,50	-	-	-	-	0,05	0,20
CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM CHLORELLALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA OOCYSTACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nephroclytium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CHLORELLACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Actinastrum</i> sp.	0,50	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,00	-	-	-	0,40	-	-	-	0,20	-	0,20	0,40

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOP109	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
FILO CHAROPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE CONJUGATOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM DEMIDIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA DESMIDIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staurastrum chaetocera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA GONATOZYGACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gonatozygon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-
FILO DINOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE DINOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM PERIDINIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridiniales	-	-	-	-	0,05	-	-	0,10	0,05	0,10	0,20	0,50	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM GONYAULACALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CERATIAACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratium</i> sp.	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,50	-	3,00	-	13,33	0,30	0,65	0,50	-	-	-	1,50	0,10	0,10
FILO CYANOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE CYANOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM SYNECHOCOCCALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA MERISMOPEDIAEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia quadruplicata</i>	-	0,80	-	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM NOSTOCALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA NOSTOCACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	2,00	-	32,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	866,67	12,00	16,00	666,67	233,33	266,67	-	40,00	7,35	10,00
<i>Anabaena</i> sp.	1,50	-	-	2,20	-	2,30	-	-	-	-	-	75,00	88,00	828,00	130,00	233,33	2,20	1,05	213,33	-	73,33	1,15	-	0,40	-
ORDEM CHROOCOCCALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA MICROCYSTACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microcystis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,00	-	-	-	-	-	1,60	-	-	-	-	-	-	-

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton

Táxon	SOB19	SOB20	SOB21	SOB22	SOB24	SOB25	SOB29	ITA01	ITA04	ITA08	ITA10	ITA11	MOX02	MOX03	MOX04	MOP109	PAIVO1	PA02	XIN01	XIN04	XIN10	BSF02	BSF06	BSF11	BSF16
ORDEM OSCILLATORIALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA OSCILLATORIACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.200,00	166.666,67	46.000,00	-	-	-	96.666,67	21.666,67	-	-	-	-	-
<i>Lyngbya</i> sp.	5,75	-	123,00	21,00	-	168,50	352,50	1,50	-	2,00	3,50	-	350,00	310,00	220,00	5.200,00	-	2,80	10.000,00	70,00	200,00	-	-	-	20,00
FAMÍLIA MICROCOLEACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planktothrix</i> sp.	-	0,75	-	2,00	-	1,55	27,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM PSEUDANABAENALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA PSEUDANABAENACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geitlerinema</i> sp.	-	-	-	-	-	2,00	20,00	-	-	-	-	-	19.600,00	43.200,00	29.840,00	733,33	20,50	10,00	165.000,00	95.000,00	410,00	-	120,00	80,00	220,00
FILO CRYPTOPHYTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASSE CRYPTOPHYCEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORDEM CRYPTOMONADALES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CRYPTOMONADACEAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptomonas</i> sp.	0,10	-	0,50	0,10	0,15	0,10	0,50	0,20	0,30	0,55	1,90	6,50	840,00	2.680,00	440,00	233,33	-	0,05	0,65	0,15	-	0,30	-	1,10	0,25

Quadro 10. Resultados Quantitativa da comunidade fitoplancônica – 2ª Campanha do Módulo B1. Elaboração: ECOTEC., 2016

Táxon	Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton				
	P1CA02	PAIV05	XICA01	XICA03	XICA04
FILO HETEROKONTOPHYTA	-	-	-	-	-
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE	-	-	-	-	-
SUBCLASSE BACILLARIOPHYCIDAE	-	-	-	-	-
ORDEM BACILLARIALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA BACILLARIACEAE	-	-	-	-	-
Bacillariaceae	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia sp.</i>	-	-	-	0,50	-
<i>Nitzschia closterium</i>	-	-	-	-	-
ORDEM NAVICULALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA NAVICULACEAE	-	-	-	-	-
Naviculaceae	1,50	-	0,50	1,00	1,00
FAMÍLIA PINNULARIACEAE	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia sp.</i>	-	-	-	-	-
FAMÍLIA PLEUROSIGMATACEAE	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma sp.</i>	-	-	-	-	-
ORDEM SURIRELLALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA SURIRELLACEAE	-	-	-	-	-
<i>Cymatopleura sp.</i>	-	-	-	-	-
ORDEM CYMBELLES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CYMBELLACEAE	-	-	-	-	-
Cymbellaceae	-	-	-	-	-
<i>Cymbella sp.</i>	0,50	-	1,00	-	0,50
FAMÍLIA GOMPHONEMATAACEAE	-	-	-	-	-
Gomphonemataceae	1,00	-	0,50	-	-
SUBCLASSE COSCINODISCOPHYCIDAE	-	-	-	-	-
FAMÍLIA STEPHANODISCAEAE	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella sp.</i>	-	1,00	-	0,50	-
ORDEM AULACOSEIRALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA AULACOSEIRACEAE	-	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	90,00	33,50	7,50	3,50	6,50
SUBCLASSE FRAGILARIOPHYCIDAE	-	-	-	-	-
ORDEM TABELLARIALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA TABELLARIACEAE	-	-	-	-	-
<i>Tabellaria sp.</i>	1,00	1,50	1,00	-	0,50
ORDEM FRAGILARIALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA FRAGILARIACEAE	-	-	-	-	-
Fragilariaceae	-	0,50	1,00	0,50	1,50
<i>Fragilaria capucina</i>	-	-	-	-	-
<i>Synedra sp.</i>	-	-	-	-	-
FILO EUGLENOPHYTA	-	-	-	-	-
CLASSE EUGLENOPHYCEAE	-	-	-	-	-
ORDEM EUGLENALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA EUGLENACEAE	-	-	-	-	-
<i>Euglena sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas hispida</i>	-	-	-	-	-
FAMÍLIA PHACACEAE	-	-	-	-	-
<i>Lepocynclis sp.</i>	-	-	-	-	-
FILO CHLOROPHYTA	-	-	-	-	-
CLASSE CHLOROPHYCEAE	-	-	-	-	-
Cloroficeaes < 5 µm	5,50	-	11,00	42,50	22,00
ORDEM CHLAMYDOMONADALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA VOLVOCAEAE	-	-	-	-	-
<i>Pandorina sp.</i>	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CHLOROSARCINACEAE	-	-	-	-	-
<i>Chlorosarcina sp.</i>	-	-	-	-	-
ORDEM SPHAEROPLEALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA SCENEDESMAEAE	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus sp.</i>	-	-	2,00	-	4,00
<i>Coelastrum sp.</i>	-	4,00	-	-	-
FAMÍLIA HYDRODICTYACEAE	-	-	-	-	-
<i>Pediastrum duplex</i>	-	-	-	-	-
<i>Crucigenia quadrata</i>	-	-	-	-	-
<i>Tetraedron lobulatum</i>	-	-	-	-	-
FAMÍLIA SELENASTRACEAE	-	-	-	-	-
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium contortus</i>	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	1,50	0,50	1,50	0,50	1,00

Resultado: Análise quantitativa de fitoplâncton					
Táxon	P1CA02	PAIV05	XICA01	XICA03	XICA04
CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE	-	-	-	-	-
ORDEM CHLORELLALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA OOCYSTACEAE	-	-	-	-	-
<i>Nephrocytium sp.</i>	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CHLORELLACEAE	-	-	-	-	-
<i>Actinastrum sp.</i>	-	-	-	-	-
FILO CHAROPHYTA	-	-	-	-	-
CLASSE CONJUGATOPHYCEAE	-	-	-	-	-
ORDEM DEMIDIALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA DESMIDIACEAE	-	-	-	-	-
<i>Staurastrum chaetocera</i>	-	-	-	1,00	3,00
FAMÍLIA GONATOZYGACEAE	-	-	-	-	-
<i>Gonatozygon sp.</i>	-	-	-	-	-
FILO DINOPHYTA	-	-	-	-	-
CLASSE DINOPHYCEAE	-	-	-	-	-
OREDEM PERIDINIALES	-	-	-	-	-
Peridinales	-	-	-	-	-
ORDEM GONYAULACALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CERATIACEAE	-	-	-	-	-
<i>Ceratium sp.</i>	1,00	3,50	210,00	470,00	110,00
FILO CYANOPHYTA	-	-	-	-	-
CLASSE CYANOPHYCEAE	-	-	-	-	-
ORDEM SYNECHOCOCCALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA MERISMOPEDIACEAE	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia quadruplicata</i>	-	-	-	-	8,00
ORDEM NOSTOCALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA NOSTOCACEAE	-	-	-	-	-
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	340,00	455,00	4.600,00	2.330,00	2.680,00
<i>Anabaena sp.</i>	-	80,00	500,00	100,00	68,50
ORDEM CHROCOCCALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA MICROCYSTACEAE	-	-	-	-	-
<i>Microcystis sp.</i>	-	-	-	-	-
ORDEM OSCILLATORIALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA OSCILLATORIAEAE	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Lyngbya sp.</i>	700,00	910,50	-	-	5,00
FAMÍLIA MICROCOLEACEAE	-	-	-	-	-
<i>Planktothrix sp.</i>	-	-	-	-	-
ORDEM PSEUDANABAENALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA PSEUDANABAENACEAE	-	-	-	-	-
<i>Geitlerinema sp.</i>	80,00	705,00	38.000,00	17.600,00	25.280,00
FILO CRYPTOPHYTA	-	-	-	-	-
CLASSE CRYPTOPHYCEAE	-	-	-	-	-
ORDEM CRYPTOMONADALES	-	-	-	-	-
FAMÍLIA CRYPTOMONADACEAE	-	-	-	-	-
<i>Cryptomonas sp.</i>	0,50	-	-	1,00	3,00