



PROTOCOLO 10130
Ministério Público de Sergipe
Recebi, 03/08/15

GOVERNO DE SERGIPE
ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

Página 1 de 1

Ofício Externo nº 749 / 2015 - GAPRE

Aracaju, 29 de Julho de 2015.

A Sua Senhoria a Senhora
Dra. Maria Helena Moreira Sanches Lisboa
Promotora de Justiça
Ministério Público de Sergipe
Aracaju/SE

Assunto: **Ref. Ofício 1338/2015 - CAOpSFN**

Senhora Promotora,

Em resposta ao ofício nº 1338/2015 – CAOpSFN, protocolado na ADEMA sob nº 2015-004231/DEJ/JES-0312, encaminhamos à Informação Técnica -IT- 9182/2015-4397 e documento nela contido, ao tempo que nos colocamos à disposição para quaisquer outras informações que se fizerem necessárias.

Respeitosamente,

José Almeida Lima
Diretor-Presidente da ADEMA

INFORMAÇÃO TÉCNICA – IT-9182/2015-4397

1

Aracaju, 24 de julho de 2015

Para: DITEC

Referência: Processo nº 2015-004231/DEJ/JES-0312.

Requerente: MINISTERIO PUBLICO DO ESTADO DE SERGIPE

Ofício nº1338/2015 – CAOpSFN, de 16 de julho de 2015

OBJETIVO

Solicita relatórios e dados conclusivos referente a inspeção realizada pela DESO, no início do mês de Julho acerca da mancha negra que vem impactando o Rio São Francisco, bem como todas as informações disponíveis a cerca do monitoramento que vem sendo realizado pelos órgãos e entidades no que diz respeito ao impacto sobre os recursos hídricos no Estado de Sergipe.

ANÁLISE

De acordo com dados do Sistema Integrado de Gestão Ambiental - SIGA da Adema, **não** foi protocolado nesta autarquia qualquer relatório e/ou dados gerados pela Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO referente à inspeção quanto à "mancha negra" no leito do Rio São Francisco.

Informamos ainda que a Adema em parceria com a Universidade Federal de Sergipe, vem desenvolvendo estudos na região do Baixo São Francisco, especificamente entre as Barragens de Paulo Afonso na Bahia e Xingó em Sergipe, região esta onde ocorreram as alterações da coloração das águas superficiais no leito do Rio São Francisco.

O objetivo desses estudos é investigar o florescimento de Algas e Cianobactérias no leito do Rio São Francisco, causa da "mancha". Por ocasião foi elaborado a Informa-



Administração Estadual do Meio Ambiente


Av. Heráclito Rollemberg, 4444 – DIA – Aracaju/SE.
Fone: (079) 3179-7310 - FAX: (079) 3179-7323
www.adema.se.gov.br

ção Técnica nº37/ADEMA/GELIC/GEAMA, com os resultados preliminares da situação ambiental, o qual estamos enviando em anexo.

Colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizer necessário.

Sem mais,

A consideração superior.


Evanildes M. S. Soares
Bióloga
ADEMA / GELIC

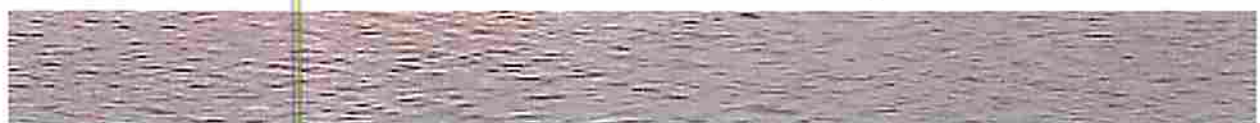


Governo do Estado de Sergipe
Administração Estadual do Meio Ambiente



OCORRÊNCIA DE FLORESCIMENTOS DE ALGAS E CIANOBACTÉRIAS NAS ÁGUAS DO BAIXO SÃO FRANCISCO

TRECHO COMPREENDIDO ENTRE A USINA HIDROELÉTRICA DE
PAULO AFONSO E A BARRAGEM DE XINGÓ | JULHO DE 2015



José Almeida Lima
DIRETOR-PRESIDENTE

Jorge Assis Fernandes dos Santos
DIRETORIA TÉCNICA

Antônio Márcio Rocha Franca
DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

Péricles Azevedo Santos
GERÊNCIA DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Janine Menezes de Oliveira
GERÊNCIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Evanildes M. de S. Soares
BIÓLOGA

Juliana Franco de Melo
BIÓLOGA

João Batista Filho
TÉCNICO

EQUIPE TÉCNICA – ADEMA

Professor **Dr. Clóvis R. P. Franco**

Docentes: **Fábio Andrade e Maiara Pedral**

LABORATÓRIO DE FITOPLÂNCTON
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	4
2- OBJETIVO.....	4
3- PARTICIPANTES.....	4
4- VISTORIA.....	4
5- ANÁLISE.....	5
6- BOLETINS ADEMA/GEAMA.....	6
7- IDENTIFICAÇÃO MICROBIOLÓGICA.....	20
8- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
9- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	26
10- DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	28

.....

INFORMAÇÃO TÉCNICA Nº 37/ADEMA/GELIC/GEAMA

1- INTRODUÇÃO

O Rio São Francisco percorre 2.863 km, incluindo na sua Bacia Hidrográfica sete estados, 503 municípios e uma população de aproximadamente 13 milhões de pessoas com maiores concentrações no Alto e no Médio São Francisco. A Bacia Hidrográfica do São Francisco tem significativa importância para o país, devido ao volume de água transportada numa região considerada semiárida, o que tem ajudado para o desenvolvimento da região.

2- OBJETIVO

Investigação acerca do florescimento de Algas e Cianobactérias no leito do Rio São Francisco entre as barragens de Xingó e Paulo Afonso.

3- PARTICIPANTES

As vistorias foram realizadas pela equipe da ADEMA, composta pelo Gerente de Avaliação e Monitoramento Ambiental – Péricles Azevedo, Subgerente de Controle e Monitoramento de Empreendimentos Licenciados – João Batista Filho e as Biólogas da Gerência de Licenciamento Ambiental – Juliana Franco e Evanildes Soares.

As análises microbiológicas de identificação e quantificação das algas foram realizadas pelo Professor Doutor Clóvis Roberto Pereira Franco, Mestre em Botânica – URI-USA e Doutor em Biotecnologia - Recursos Naturais – UECE – Renorbio, no Laboratório de Fitoplâncton do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe.

4- VISTORIA

Durante vistoria a equipe se deslocou através de lancha da Barragem de Xingó/SE (Coordenadas UTM 24L 631065 E/ 8937298 N) até próximo da Barragem de Paulo Afonso/BA (Coordenadas UTM 24L 591472 E/ 8957013 N), distantes cerca de 45 (quarenta e cinco) km (em linha reta).

Foram coletadas amostras de água em 5 (cinco) pontos equidistantes, ao longo do trecho (Imagem 01), em superfície e em profundidade (ponto de compensação da zona fótica), para análises físico-químicas e qualitativa e quantitativa dos microorganismos.

5- ANÁLISE

DATAS	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA
16/04/2015	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitativa 	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Oxigênio Dissolvido • Demanda Bioquímica de Oxigênio • Salinidade • Fósforo Total • Nitrogênio Amoniacal • Coliformes Termotolerantes
06/05/2015	Não houve	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Oxigênio Dissolvido • Demanda Bioquímica de Oxigênio • Salinidade • Fósforo Total • Nitrogênio Amoniacal • Coliformes Termotolerantes
18/05/2015	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitativa • Quantitativa 	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Oxigênio Dissolvido • Demanda Bioquímica de Oxigênio • Salinidade • Fósforo Total • Nitrogênio Amoniacal • Coliformes Termotolerantes
01/06/2015	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitativa • Quantitativa 	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Oxigênio Dissolvido • Demanda Bioquímica de Oxigênio • Salinidade • Fósforo Total • Nitrogênio Amoniacal • Coliformes Termotolerantes

Percorridos mais de 40 (quarenta) km da margem sergipana do Rio São Francisco em direção leste, próximo aos municípios de Delmiro Gouveia no Estado de Alagoas e de Paulo Afonso, no Estado da Bahia, foi possível identificar forte diferença na coloração superficial da água do rio, indicando visualmente as alterações mencionadas anteriormente.

Ao longo do percurso foram realizadas cinco coletas: duas fora da região alterada e três dentro da região de coloração alterada, nos pontos: P1, P2, P3, P4 e P5 (Imagem 1).

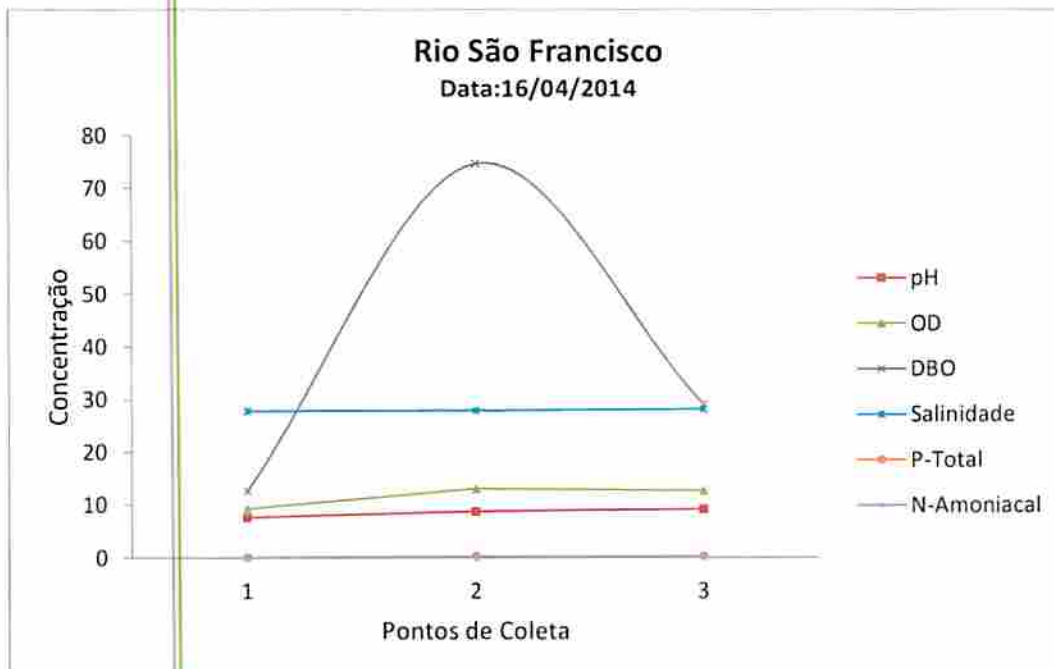
6- BOLETINS ADEMA/GEAMA

- 1ª COLETA

Data da coleta: 16/04/2015	Controle: 153/15
Interessado: ADEMA	
Procedência: Rio São Francisco em Canindé de São Francisco/SE e Delmiro Gouveia/AL	
Finalidade da coleta: Análises Físico-Química	
Hora de entrada no laboratório: 18h30min	
Coletor: João Batista	

Parâmetro	Unidade	RESULTADOS OBTIDOS		
		P01	P02	P03
Ponto de coleta	-			
Hora da coleta	H	14:45	13:40	13:30
Nº de amostra	-	605	606	607
Nº de análise	-	605	606	607
Chuvas nas últimas 24 h	-	Ausente	Ausente	Ausente
pH	-	7,6	8,7	9,1
OD	mg/l	9,2	13,0	12,6
DBO	mg/l	12,6	74,6	29,0
Salinidade	ppmNaCl	27,8	27,9	28,1
Fósforo Total	mg/l	0,07	0,25	0,24
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	N.D	0,01	N.D

OBS: N.D. – NÃO DETECTADO.
As amostras foram coletadas e preservadas de acordo com o Guia de Coleta e Preservação de Amostras – CETESB-2011. E os métodos analíticos utilizados citados no SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, APHA, 21 a. ed., Washington, 2005.



**DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA NO RIO SÃO FRANCISCO EM
CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO/SE E DELMIRO GOUVEIA/AL**

Ponto de Coleta	Coordenadas Geográficas	Descrição dos Pontos
P01	24L 0631183 8937353	Situado no Rio São Francisco próximo a barragem de Xingó em Canindé do São Francisco.
P02	24L 0594760 8956663	Situado no Rio São Francisco em Delmiro Gouveia, distante em linha reta a 40 km da barragem de Xingó.
P03	24L 0597172 8956765	Situado no Rio São Francisco em Delmiro Gouveia, distante em linha reta a 42,5 km da barragem de Xingó.

LAUDO TÉCNICO:

Referência: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Limites Máximos/Mínimos para os parâmetros analisados:

pH: 9,0

Oxigênio Dissolvido: ≥ 5 mg/L O₂

Demanda Bioquímica de Oxigênio: ≤ 5 mg/L O₂

Fósforo Total: 0,1 mg/L P

Nitrogênio Amoniacal: 2,0 mg/L N, para $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$

Aguas doces: ≤ 05 ‰
: 0,5 mg/L N, para $\text{pH} > 8,5$.

Dos Resultados Obtidos nas Amostras Analisadas:

Para o parâmetro pH - Em **desacordo** com o limite estabelecido na Resolução citada, valor obtido no ponto 03: 9,1.

Para o parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD) – De **acordo** com o limite estabelecido na Resolução citada nos três pontos amostrados.

Para o parâmetro Nitrogênio Amoniacal - De **acordo** com o limite estabelecido na Resolução citada nos três pontos amostrados.

Para o parâmetro Fósforo Total:

- No ponto 01 de **acordo** com o limite estabelecido na Resolução.
- Nos pontos 02 e 03 em **desacordo** com o limite estabelecido na Resolução CONAMA de referência.

Obs. O parâmetro **Salinidade** foi efetuado com fins de caracterizar a água; **água doce**.

CONCLUSÃO:

Os resultados obtidos sugerem que a grande floração de algas seja consequência da elevada carga de matéria orgânica evidenciada nas análises laboratoriais, considerando-se as concentrações de Fósforo Total e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) nos pontos 02 e 03, dentro da área de floração de algas.

- 2ª COLETA
 - Em superfície

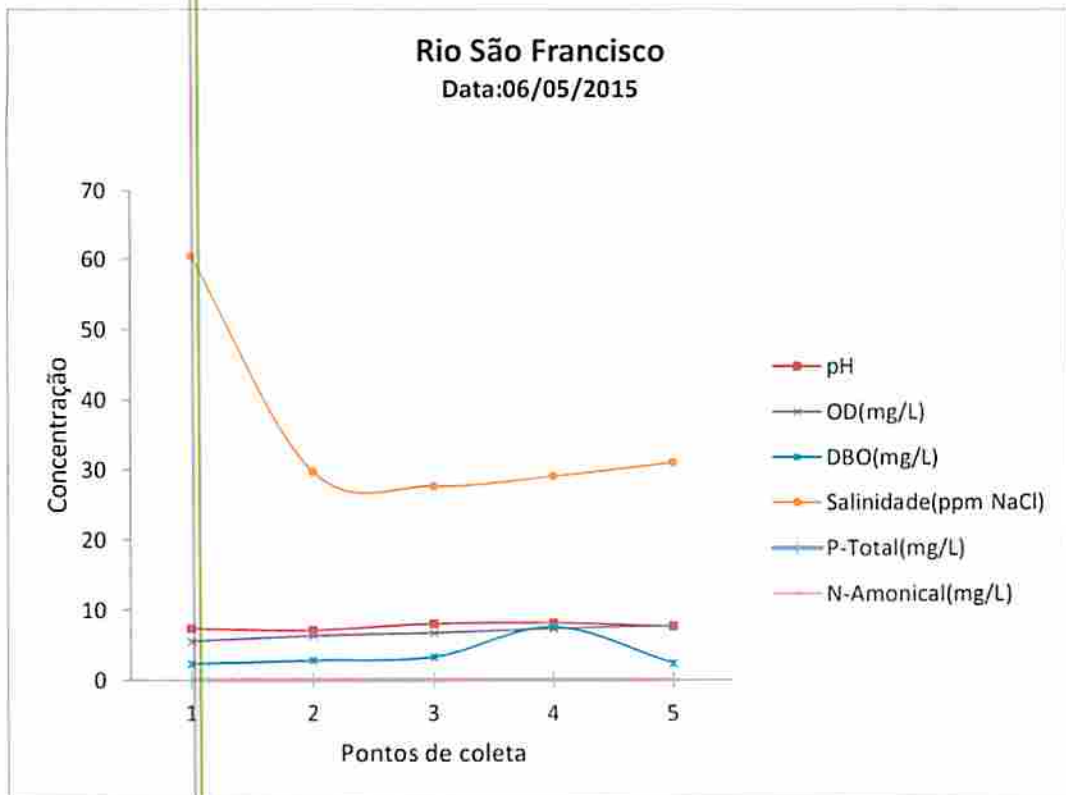
Data da coleta: 06/05/2015	Controle: 177/15
Interessado: ADEMA	
Procedência: Rio São Francisco em Canindé de São Francisco/SE, Delmiro Gouveia/AL e Paulo Afonso/BA.	
Finalidade da coleta: Análises Físico-Química	
Hora de entrada no laboratório: 21h35min	
Coletor: João Batista	

Parâmetro	Unidade	RESULTADOS OBTIDOS				
		P01 Superfície	P02 Superfície	P03 Superfície	P04 Superfície	P05 Superfície
Ponto de coleta	-					
Hora da coleta	H	14:25	15:00	15:30	15:55	16:20
Nº de amostra	-	716	717	718	719	720
Nº de análise	-	716	717	718	719	720
Temp. da Água	°C	27	30	30	29	28
Temp. do Ar	°C	32	31	30	32	32
Chuvas nas últimas 24 h	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
pH	-	7,3	7,1	8,0	8,1	7,6
OD	mg/l	5,5	6,3	6,7	7,3	7,7
DBO	mg/l	2,3	2,8	3,3	7,5	2,4
Salinidade	ppmNaCl	60,4	29,7	27,6	29,0	31,0
Fósforo Total	mg/l	N.D	0,01	N.D	N.D	N.D
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	0,01	N.D	0,01	0,02	0,01
Coliformes Termotolerantes	Col/100ml	240	580	270	8.000	3.800

OBS: N.D. – NÃO DETECTADO.

As amostras foram coletadas e preservadas de acordo com o Guia de Coleta e Preservação de Amostras – CETESB-2011. E os métodos analíticos utilizados citados no SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, APHA, 21 a. ed., Washington, 2005.

Amostras coletadas na superfície.



- Em profundidade:

Data da coleta: 06/05/2015	Controle: 177A/15
Interessado: ADEMA	
Procedência: Rio São Francisco em Canindé de São Francisco/SE, Delmiro Gouveia/AL e Paulo Afonso/BA.	
Finalidade da coleta: Análises Físico-Químicas	
Hora de entrada no laboratório: 21h35min	
Coletor: João Batista	

Parâmetro	Unidade	RESULTADOS OBTIDOS				
		P01 Profund.	P02 Profund.	P03 Profund.	P04 Profund.	P05 Profund.
Ponto de coleta	-					
Hora da coleta	H	14:30	15:10	15:35	16:00	16:25
Nº de amostra	-	721	722	723	724	725
Nº de análise	-	721	722	723	724	725
Temp. da Água	°C	28	29	30	29	28
Temp. do Ar	°C	32	31	29	32	32
Chuvas nas últimas 24 h	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
pH	-	7,8	7,3	7,4	7,2	7,1
OD	mg/l	6,3	5,8	7,7	6,7	4,8
DBO	mg/l	5,4	4,0	5,2	6,7	*
Salinidade	ppmNaCl	34,0	34,2	33,5	34,6	29,6
Fósforo Total	mg/l	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	0,02	N.D	0,08	0,04	0,02
Coliformes Termotolerantes	col/100ml	194	120	79	96	13.000

OBS: N.D. – Não Detectado.
* Análise comprometida

As amostras foram coletadas e preservadas de acordo com o Guia de Coleta e Preservação de Amostras – CETESB-2011. E os métodos analíticos utilizados citados no SMEWW: Standard Methods for Examination of Water ad Wastewater, APHA, 21 a. ed., Washington, 2005.

Amostras coletadas em profundidade de 10 m.

DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA NO RIO SÃO FRANCISCO EM CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO/SE, DELMIRO GOUVEIA/AI E PAULO AFONSO/BA.

Ponto de Coleta	Coordenadas Geográficas	Descrição dos Pontos
P01	24L 0631012 8937414	Situado próximo ao Restaurante Carrancas em Canindé do São Francisco/SE.
P02	24L 0621861 8946036	Situado no Cânion que margeia o município de Delmiro Gouveia/AL.
P03	24L 0609630 8948178	Situado no povoado Mundo Novo, margeando o município de Delmiro Gouveia/AL.
P04	24L 0598429 8956793	Situado próximo a CASAL, margeando o município de Delmiro Gouveia/AL.
P05	24L 0598337 8956790	Situado às margens do município de Paulo Afonso/BA, montante da mancha de algas.

LAUDO TÉCNICO:

Conforme os resultados de análises, das amostras de superfície – Boletim de análises nº 177/15, DBO no ponto 4 e Coliformes Termotolerantes nos pontos 4 e 5 encontram-se em **desacordo** com os valores máximos estabelecidos na Resolução Ambiental CONAMA nº 357/2005. Os demais parâmetros analisados estão de acordo com a citada Resolução.

Com relação aos resultados obtidos nas amostras coletadas na profundidade, o parâmetro DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) nos pontos 01, 03 e 04 e o parâmetro Coliformes Termotolerantes no ponto 05 apresentam-se em **desacordo** com os valores máximos citados na Resolução CONAMA nº 357/2005.

Está revelado que nos pontos amostrados (superfície e profundidade), os parâmetros nitrogênio e fósforo total, indicadores de fontes de nutrientes, apresentam-se com concentrações desprezíveis.

Observa-se também que, as concentrações de bactérias do grupo Coliformes Termotolerantes, nos pontos acima citados encontram-se muito elevadas, caracterizando local com considerada carga orgânica.

REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Limites Máximos/Mínimos para os parâmetros analisados:

pH: 6,0 a 9,0

Oxigênio Dissolvido: ≥ 5 mg/L O₂

Demanda Bioquímica de Oxigênio: ≤ 5 mg/L O₂

Fósforo Total: máximo de 0,1 mg/L P

Nitrogênio Amoniacal: 2,0 mg/L N, para $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$

: 0,5 mg/L N, para $\text{pH} > 8,5$.

Águas doces: $\leq 0,5$ ‰

Coliformes Termotolerantes

Obs. O parâmetro **Salinidade**, foi efetuado com fins de caracterizar a água; **água doce**.

- 3ª COLETA

Data da coleta: 18/05/2015	Controle: 192/15
Interessado: ADEMA	
Procedência: Rio São Francisco em Canindé de São Francisco/SE, Delmiro Gouveia/AL e Paulo Afonso/BA.	
Finalidade da coleta: Análises Físico-Químicas	
Hora de entrada no laboratório: 19h30min	
Coletor: João Batista	

Parâmetro	Unidade	RESULTADOS OBTIDOS				
		P01 Superfície	P02 Superfície	P03 Superfície	P04 Superfície	P05 Superfície
Ponto de coleta	-					
Hora da coleta	H	11:30	12:10	12:33	13:07	13:30
Nº de amostra	-	769	770	771	772	773
Nº de análise	-	769	770	771	772	773
Temp. da Água	°C	29	29	29	30	28
Temp. do Ar	°C	30	31	32	33	32
Chuvas nas últimas 24 h	-	Amenas	Amenas	Amenas	Amenas	Amenas
pH	-	7,0	7,3	7,8	8,5	7,9
OD	mg/l	4,4	5,6	5,8	6,0	4,8
DBO	mg/l	8,7	18,6	9,3	12,6	8,5
Salinidade	ppmNaCl	30,9	28,8	28,0	29,1	29,5
Fósforo Total	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	N.D	N.D	N.D	N.D	0,01
Coliformes Termotolerantes	Col/100ml	800	2.100	1.200	1.900	3.500

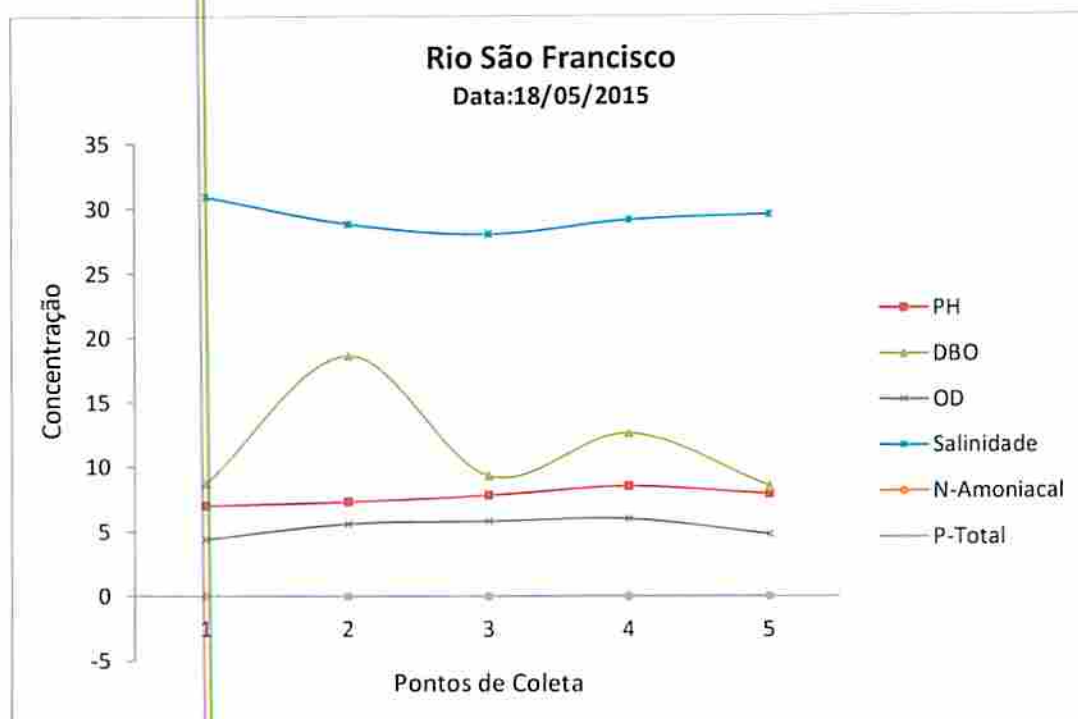
OBS: N.D. – NÃO DETECTADO.

As amostras foram coletadas e preservadas de acordo com o Guia de Coleta e Preservação de Amostras – CETESB-2011. E os métodos analíticos utilizados citados no SMEWW: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, APHA, 21 a. ed., Washington, 2005.

Amostras coletadas na superfície.

DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA NO RIO SÃO FRANCISCO EM CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO/SE, DELMIRO GOUVEIA/AI E PAULO AFONSO/BA

Ponto de Coleta	Coordenadas Geográficas	Descrição dos Pontos
P01	24L 0631065 8937298	Situado próximo ao restaurante Carrancas em Canindé do São Francisco/SE.
P02	24L 0621754 8945758	Situado no Cânion que margeia o município de Delmiro Gouveia/AL.
P03	24L 0609595 8948299	Situado no povoado Mundo Novo, margeando o município de Delmiro Gouveia/AL.
P04	24L 0597253 8956751	Situado no Rio São Francisco próximo a CASAL margeando o município de Delmiro Gouveia/AL.
P05	24L 0591472 8957013	Situado às margens do município de Paulo Afonso/BA.



LAUDO TÉCNICO:

Conforme os resultados de análises, observa-se que os parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) nos pontos 1, 2, 3, 4 e 5 e Coliformes Termotolerantes nos pontos 2, 3, 4 e 5 amostrados encontram-se em **desacordo** com os valores máximos estabelecidos na Resolução Ambiental CONAMA nº 357/2005. Os demais parâmetros avaliados encontram-se de acordo com a citada Resolução.

Observação: Está evidenciado que nos pontos amostrados, os parâmetros nitrogênio e fósforo total, indicadores de fontes de nutrientes, apresentam-se com concentrações desprezíveis.

Observa-se também que, a concentração de bactérias do grupo coliformes termotolerantes, no ponto 5, encontra-se muito elevada, caracterizando local com elevada carga orgânica.

Referência: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Limites Máximos/Mínimos para os parâmetros analisados:

pH: 6,0 a 9,0

Oxigênio Dissolvido: ≥ 5 mg/L O₂

Demanda Bioquímica de Oxigênio: ≤ 5 mg/L O₂

Fósforo Total: máximo 0,1 mg/L P

Nitrogênio Amoniacal: 2,0 mg/L N, para $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$

: 0,5 mg/L N, para $\text{pH} > 8,5$.

Coliformes Termotolerantes: 1000 UFC/100ml

Águas doces: $\leq 0,5$ ‰

- 4ª COLETA

Data da coleta: 01/06/2015	Controle: 207/15
Interessado: ADEMA	
Procedência: Rio São Francisco em Canindé de São Francisco/SE, Delmiro Gouveia/AL e Paulo Afonso/BA.	
Finalidade da coleta: Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas.	
Hora de entrada no laboratório: 05h14min	
Coletor: João Batista	

Parâmetro	Unidade	RESULTADOS OBTIDOS				
		P01 Superfície	P02 Superfície	P03 Superfície	P04 Superfície	P05 Superfície
Ponto de coleta	-					
Hora da coleta	H	11:53	13:10	13:43	14:39	15:45
Nº de amostra	-	860	861	862	863	864
Nº de análise	-	860	861	862	863	864
Temp. da Água	°C	30	28	29	29	27
Temp. do Ar	°C	31	331	31	31	30
Chuvas nas últimas 24 h	-	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
pH	-	6,9	7,1	7,4	8,1	7,5
OD	mg/l	4,5	3,9	7,0	8,1	5,2
DBO	mg/l	2,1	2,0	2,5	5,4	1,7
Salinidade	ppmNaCl	32,6	27,8	28,6	29,0	28,6
Fósforo Total	mg/l	0,07	0,06	0,02	0,05	0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg/l	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Coliformes Termotolerantes	Col/100ml	13.000	9.000	620	Zero	910

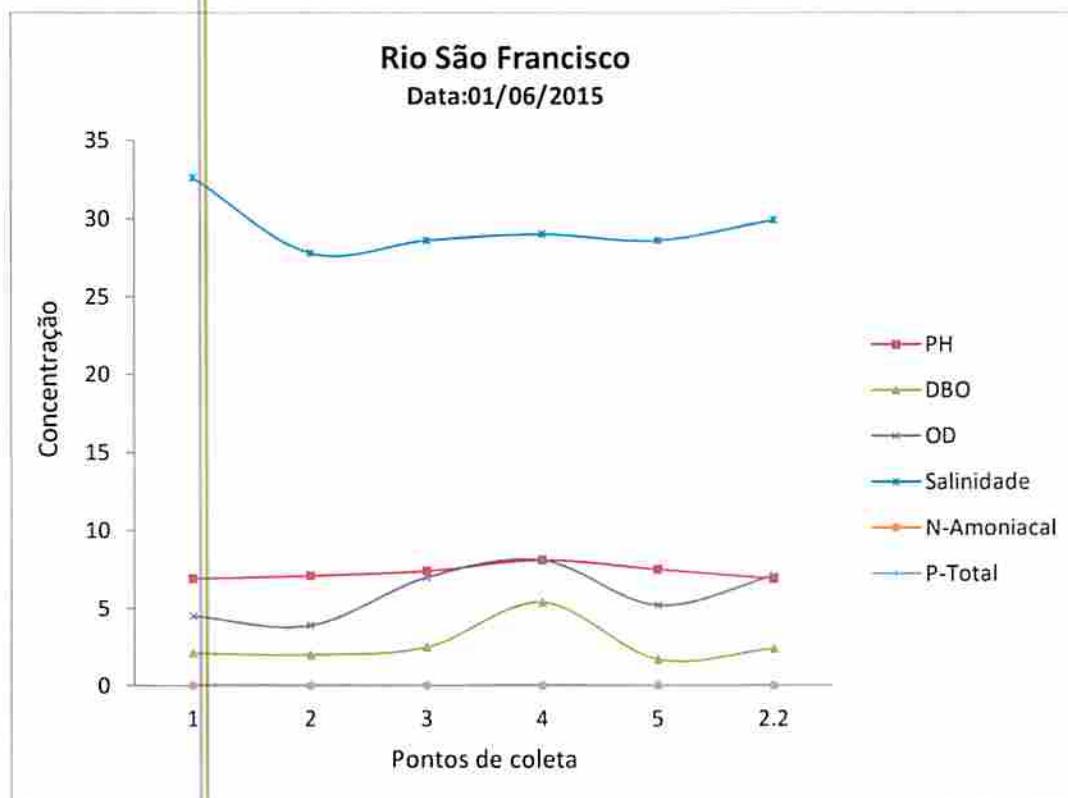
OBS: N.D. – NÃO DETECTADO.

As amostras foram coletadas e preservadas de acordo com o Guia de Coleta e Preservação de Amostras – CETESB-2011. E os métodos analíticos utilizados citados no SMEWW: Standard Methods for Examination of Water ad Wastewater, APHA, 21 a. ed., Washington,2005.

Amostras coletadas na superfície.

DESCRIÇÃO DOS PONTOS DE COLETA NO RIO SÃO FRANCISCO EM CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO/SE, DELMIRO GOUVEIA/AI E PAULO AFONSO/BA

Ponto de Coleta	Coordenadas Geográficas	Descrição dos Pontos
P01	24L 0630960 8937108	Situado próximo ao restaurante Carrancas em Canindé do São Francisco/SE.
P02	24L 0621740 8946101	Situado no Cânion que margeia o município de Delmiro Gouveia/AL.
P03	24L 0609562 8948419	Situado no povoado Mundo Novo, margeando o município de Delmiro Gouveia/AL.
P04	24L 0597190 8956643	Situado próximo a CASAL margeando o município de Delmiro Gouveia/AL.
P05	24L 0591617 8956884	Situado às margens do município de Paulo Afonso/BA.



LAUDO TÉCNICO:

Conforme os resultados de análises, observa-se que os parâmetros: Oxigênio Dissolvido nos pontos 1, 2 e Coliformes Termotolerantes nos pontos 01, 02 e 2.2 encontram-se em **desacordo** com o valores estabelecidos na Resolução Ambiental CONAMA nº 357/2005. Os demais parâmetros avaliados encontram-se de **acordo** com a citada Resolução.

Observação: Está evidenciado que nos pontos amostrados, os parâmetros nitrogênio e fósforo total, indicadores de fontes de nutrientes, apresentam-se com concentrações desprezíveis.

Referência: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Limites Máximos/Mínimos para os parâmetros analisados:

pH: 6,0 a 9,0

Oxigênio Dissolvido: ≥ 5 mg/L O₂

Demanda Bioquímica de Oxigênio: ≤ 5 mg/L O₂

Fósforo Total: máximo 0,1 mg/L P

Nitrogênio Amoniacal: 2,0 mg/L N, para $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$

: 0,5 mg/L N, para $\text{pH} > 8,5$.

Coliformes Termotolerantes: 1000 UFC/100ml

Águas doces: $\leq 0,5$ ‰

7- ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Tipo de coleta: material planctônico coletado na superfície e fundo, com o auxílio de garrafa amostradora e rede de plâncton.

Métodos de análise – Qualitativo, usando-se microscópio binocular 'standard' (Olympus CX31) e quantitativo através de sedimentação com a utilização de Microscópio invertido, aplicando-se o método de Utermöhl para a contagem dos organismos.

DATA: 18/05/2015

ANÁLISE QUALITATIVA

Identificou 30 táxons, pertencentes às Divisões Cyanophyta (8 sp.), Dinophyta (2 sp.), Bacillariophyta (7 sp.), Chlorophyta (12 sp.), e Euglenophyta (1 sp).

ANÁLISE QUANTITATIVA

As Cianobactérias (Cyanophyta) e Dinoflagelados (Dinophyta) foram os grupos mais representativos em termos de densidade (Tabela 1). A Divisão Cyanophyta apresentou densidades entre 31.900 org/mL⁻¹ e 187.800 org/ mL⁻¹. A densidade dos organismos da Divisão Dinophyta ficou entre 11.000 org/ mL⁻¹ e 523.000 org/ mL⁻¹.

Considerando-se os pontos de coleta, as maiores densidades foram observadas nos pontos 2 (Cânion), 3 (Fazenda Mundo Novo) e 4 (Acima do casal).

No ponto 2, *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju apresentou 187.800 org/ mL⁻¹ e *Ceratium* spp. com a densidade de 28.000 org/ mL⁻¹.

No ponto 3, a Cyanobacteria *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju apresentou densidade de 74.590 org/ mL⁻¹ L e o dinoflagelado *Ceratium* spp. (furcoides e hirundinella) apresentou com 254.000

org/ mL⁻¹.

No ponto 4, *Cylindrospermopsis raciborskii* apresentou 170.000 org/ mL⁻¹, *Ceratium* spp. 523.000 org/ mL⁻¹, constituindo-se na sua maior densidade.

No ponto 5, *Aulacoseira* sp. apresentou 180.000 org/ mL⁻¹, constituindo-se no organismo de maior densidade.

Tabela 1. Composição e densidade (N° org/mL⁻¹) do fitoplâncton na região do baixo São Francisco (1ª Coleta).

Pontos Data	Ponto 1 18/05/2015	Ponto 2 18/05/2015	Ponto 3 18/05/2015	Ponto 4 18/05/2015	Ponto 5 18/05/2015
CYANOPHYTA					
<i>Cylindrospermopsis</i>	31.900	187.800	74.590	170.000	51.000
<i>Dolichospermum</i>	--	--	11.000	8.000	4.000
DINOPHYTA					
<i>Ceratium</i>	11.000	28.000	254.000	523.000	11.000
BACILLARIOPHYTA					
<i>Melosira/Aulacosira</i>	3.000	14.000	22.000	8.000	180.000
<i>Fragilária</i>	36.000	7.000	--	--	--
COLOROPHYTA					
<i>Staurastrum</i>	3.000	32.000	22.000	4.000	--
<i>Pediastrum</i>	--	--	--	4.000	--

DATA: 01/06/2015

ANÁLISE QUALITATIVA

Identificou 25 táxons, pertencentes às Divisões Cyanophyta (6 sp.), Dinophyta (2 sp.), Bacillariophyta (3 sp.), e Chlorophyta (14 sp.).

ANÁLISE QUANTITATIVA

As Cianobactérias (Cyanophyta) e Dinoflagelados (Dinophyta) foram os grupos mais representativos em termos de densidade (Tabela 2). A Divisão Cyanophyta apresentou densidades entre $6.565 \text{ org/mL}^{-1}$ e $98.667 \text{ org/mL}^{-1}$. A densidade dos organismos da Divisão Dinophyta ficou entre 285 org/mL^{-1} e $136.515 \text{ org/mL}^{-1}$.

Considerando-se os pontos de coleta, as maiores densidades foram observadas nos pontos 2 (Cânion), 3 (Fazenda Mundo Novo) e 4 (Acima do casal).

No ponto 2, *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju apresentou $11.945 \text{ org/mL}^{-1}$ e *Ceratium* spp. com a densidade de $2.797 \text{ org/mL}^{-1}$.

No ponto 3, a Cyanobacteria *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju apresentou densidade de $98.667 \text{ org/mL}^{-1}$ e o dinoflagelado *Ceratium* spp. (*furcoides* e *hirundinella*) apresentou com $9.576 \text{ org/mL}^{-1}$.

No ponto 4, *Cylindrospermopsis raciborskii* apresentou $38.304 \text{ org/mL}^{-1}$, *Ceratium* spp. $136.515 \text{ org/mL}^{-1}$, constituindo-se na sua maior densidade.

Tabela 2. Composição e densidade (N° org/mL⁻¹) do fitoplâncton na região do baixo São Francisco (2ª Coleta).

Pontos Data	Ponto 1 01/06/2015	Ponto 2 01/06/2015	Ponto 3 01/06/2015	Ponto 4 01/06/2015	Ponto 5 01/06/2015
CYANOPHYTA					
<i>Cylindrospermopsis</i>	5.472	11.945	98.667	38.304	378
<i>Dolichospermum</i>	--	--	--	--	227
<i>Oscillatoria</i>	--	76	--	--	65
<i>Microcystis</i>	--	--	--	--	907
DINOPHYTA					
<i>Ceratium</i>	285	2.797	9.576	136.515	76
BACILLARIOPHYTA					
<i>Melosira/Aulacosira</i>	114	--	--	--	287
<i>Fragilaria</i>	20.919	605	342	--	302
CLOROPHYTA					
<i>Staurastrum</i>	5.586	7.787	6.954	--	454
<i>Pediastrum</i>	171	--	--	--	454
<i>Volvox</i>	--	302	57	--	227
<i>Pandorina</i>	--	--	--	--	3.402
<i>Eudorina</i>	--	--	--	--	907
<i>Sphaerocystis</i>	28.329	12.323	3.933	4.617	529

OBSERVAÇÕES:

O dinoflagelado *Ceratium* spp. (espécies *furcoides* e *hirundinela*) foi o organismo encontrado no Baixo São Francisco, sendo responsável pelas manchas de coloração escura, visivelmente observadas nas estações 3 e 4. Da mesma forma, foi observada uma mudança na coloração da água decorrente do acúmulo da cianobacteria *Cylindrospermopsis raciborskii*, cujas toxinas são prejudiciais à saúde humana. Observações feitas na profundidade limite da zona fótica revelaram que as 'manchas' ou florescimentos, atingem profundidades de aproximadamente 10 metros na coluna d'água.

Duas das toxinas produzidas por *Cylindrospermopsis raciborskii*, são a cilindrospermopsina, um alcaloide com ação no fígado e rins (OHTANI ET AL. 1992, LAGOS ET AL. 1999) e a potente toxina paralisante do tipo PSP (Paralytic Shellfish Poisons), que age no sistema neuromuscular (LAGOS ET AL. 1999).

Enfatizamos que em quase toda a região amostrada foi registrada a ocorrência de cianobacterias tóxicas, cujas densidades estão acima dos parâmetros máximos estabelecidos na resolução 357 do CONAMA (art.14, inc.. II, art.15, inc. VIII, e art. 16, inc. II).

Ceratium spp. (*furcoides* e *hirundinela*), apesar de preferencialmente marinho, sua presença em água doce de regiões tropical e subtropical tem sido considerada invasiva (SILVA ET AL., 2012). Suas florações não são tóxicas, embora seus efeitos possam ser nocivos para comunidades aquáticas, promovendo condições anóxicas e causando a morte de populações locais (PITCHER E PROBYN, 2011).

No Brasil, o primeiro registro do gênero em águas doces foi realizado por Ferrareze; Nogueira (2006) no rio Paranapanema, na divisa entre PR e SP. Atualmente espécies do gênero *Ceratium* já se encontram estabelecidas no semi-árido nordestino (OLIVEIRA et al., 2011) e nos estados do RS e PR (CAVALCANTE et al., 2013). Episódios de florações já foram relatados no reservatório de Billings, SP, por MATSUMURA-TUNDISI (2010) e na represa de Furnas, MG, por SILVA ET AL. (2012).

Grandes florescimentos de algas e cianobactérias podem causar desequilíbrio dos ecossistemas, seu controle em mananciais de abastecimento é da maior importância devido à sua toxicidade. Vale a pena ressaltar que durante as coletas, observamos extensos bancos da macrófita flutuante - *Eichhornia crassipes*(Mart.) Solms. A qual é uma boa indicadora de ambientes eutrofizados. Sua importância reside em sua capacidade e estocagem e ciclagem de nutrientes, interferência na penetração de luz na água e na competição por nutrientes (BEYRUTH 1992, 1994).

Observação de um fato que pode ser determinante na existência dos florescimentos mencionados acima: a presença de diversos despejos de ESGOTOS IN NATURA, observados ao longo do rio, especialmente na região da barragem de Paulo Afonso.

8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises físico-químicas, nos pontos coletados, evidenciaram que alguns dos resultados estão em desacordo com os parâmetros estabelecidos pelo Conama nº357/2005, principalmente alterações na Demanda Bioquímica de Oxigênio e Coliformes Termotolerantes, Fósforo e Nitrogênio Amônia.

É possível que as alterações estejam relacionadas com os florescimentos de microorganismos e com o aporte de esgotos *in natura* encontrados.

Estas análises são preliminares, sendo importante a realização de um estudo sistemático e integrado com outros parâmetros necessários para compreender as variações dos resultados encontrados.

Considerando-se que as comunidades planctônicas observadas apresentam mobilidade, o estudo da dinâmica das correntes no trecho amostrado é um dos parâmetros que merecem avaliação.

Diante da grande quantidade de cianobactérias observadas, é importante, o monitoramento sobre a presença de cianotoxinas na água do rio, principalmente nos pontos de captação.

9- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 53, 17 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63. Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2009.

Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>.

BEYRUTH, Z. 1994. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. As pollution indicator. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 545:1-4.

CAVALCANTE, P. K. et al. First record of expansive *Ceratium* Schrank, 1793 species (Dinophyceae) in Southern Brazil, with notes on their dispersive patterns in Brazilian environments. CheckList. v. 9. n.4, p.862–866, 2013.

CETESB. L5.303: Determinação de fitoplâncton de água doce métodos qualitativo e quantitativo: método de ensaio. São Paulo, 2005. 23 p.

FERRAREZE, M.; NOGUEIRA, M.G. Phytoplankton assemblages and limnological characteristics in lotic systems of the Paranapanema Basin (Southeast Brazil). Acta Limnol. Bras., v.18, n.4. p.389-405, 2006.

LAGOS, N., ONODERA, H., ZAGATTO, P.A., ANDRINOLO, D., AZEVEDO, S.M.F.Q. & OSHIMA, Y. 1999. The first evidence of paralytic shellfish toxins in the freshwater cyanobacterium *Cylindrospermopsis raciborskii*, isolated from Brazil. Toxicon 37:1359-1373.

MATSUMURA-TUNDISI, T., TUNDISI, J.G., LUZIA, A.P. & DEGANI, R.M. 2010. Occurrence of *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925 bloom at the Billings Reservoir, São Paulo State, Brazil. Braz. J. Biol. 70(3):825-829.

OHTANI, I., MOORE, R.E. & RUNNEGAR, M.T.C. 1992. *Cylindrospermopsis*: a

potent hepatotoxin from the bluegreen alga *Cylindrospermopsis raciborskii*.
Journal of the American Chemical Society 114:7941-7942.

PITCHER, C. G.; PROBYN, A. T. Anoxia in southern Benguela during the autumn of 2009 and its linkage to a bloom of the dinoflagellate *Ceratium balechii*. *Harmful Algae* 11 (2011) 23–32.

SILVA, L. C., et al. Invasion of the dinoflagellate *Ceratium furcoides*(Levander) Langhans 1925 at tropical reservoir and its relation to environmental variables. *Biota Neotropica*. v..12. n.2. p.93-100. 2012.

10- DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto 1. Lançamento de efluentes.



Foto 2. Coleta Ponto P4.



Foto 3. Detalhe da coloração alterada.



Foto 4. Coleta Ponto P2 (Coordenadas 24L 0594760 E/8956663 N).



Foto 5. Margem alagoana ponto de coleta - Controle P4.



Foto 6. Aporte de esgoto *in natura*.



Foto 7. Ilhas de água-pé. (*Eichhornia crassipes*).



Foto 8. Ilhas de água-pé. (*Eichhornia crassipes*).



Foto 9. Filtragem da amostra.



Foto 10. Análise das microalgas.



Foto 11. Contagem da dos microorganismos pelo método de UTERMÖHL.

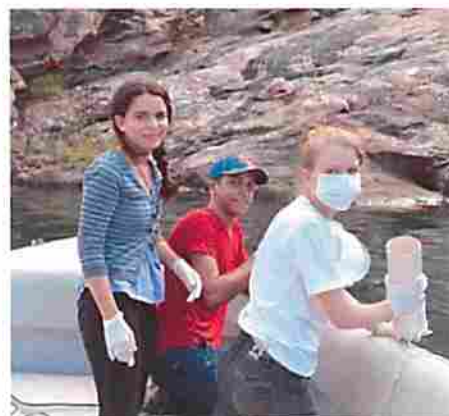


Foto 12. Docentes realizando coleta nas proximidades do aporte de esgoto em Paulo Afonso/BA.

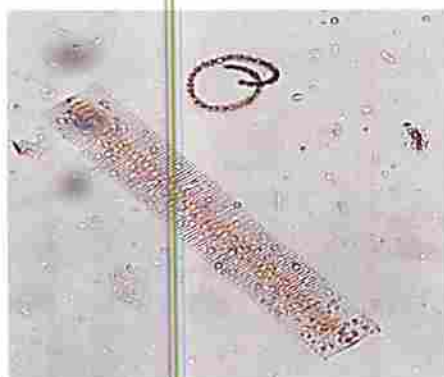


Foto 13. Cianobactérias e diatomáceas, encontradas nas amostras do ponto P1.



Foto 14. *C. furcoides* encontrados na amostra P03.

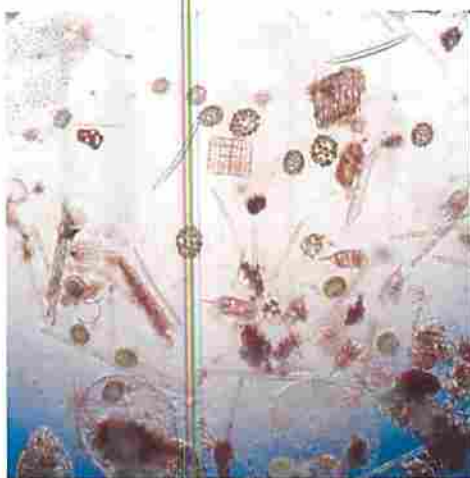


Foto 15. Análise qualitativa do fitoplâncton.

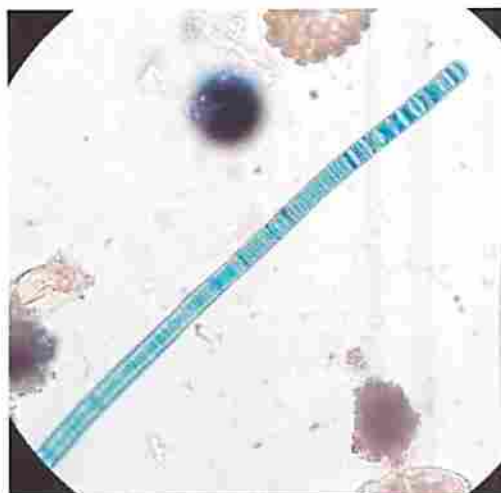


Foto 16. Cianobactéria tóxica, *Oscillatoria* sp.



Imagem 1. Imagem aérea dos pontos de coleta de amostras de água (P1, P2, P3, P4 e P5).



Administração Estadual do Meio Ambiente
Av. Heráclito Rollemberg, DIA, Cx. Postal: 88, Aracaju, Sergipe
CEP: 49.030-640 4444 | Tel.:(79) 3179 7310
www.adema.se.gov.br | e-mail: atend@adema.se.gov.br