



Universidade Federal de Alagoas-UFAL
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde-ICBS
Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais
LABORATÓRIO DE TAXONOMIA E ECOLOGIA DO
FITOPLÂNCTON

Rua Aristeu de Andrade, 452 – Farol – Maceió-AL, Brasil – CEP : 57021-090 – Fone/Fax
(Country code 55) (Area code – 082) 3221 – 1580 –

**OCORRÊNCIA DE MANCHAS NAS ÁGUAS DO BAIXO SÃO FRANCISCO,
NORDESTE-BRASIL**

LAUDO DE ANÁLISE DE FITOPLÂNCTON

Tipo de coleta- material planctônico coletado diretamente da superfície da água, sem uso de rede.

Método de análise - método de sedimentação, utilização de Microscópio invertido (Zeiss Axiovert) 40 CFL, com ocular de medição acoplada, em aumento de 400 vezes aplicando-se o método de Utermöhl para a contagem dos organismos.

RESULTADOS:

Foram identificados 32 táxons, pertencentes as divisões Cyanophyta (7sp.), Heterokonthophyta (9 sp.), Chlorophyta (11 sp.), Cryptophyta(1sp.), Dinophyta (3sp.) e Euglenophyta (1 sp.).

As divisões Cyanobactéria e Dinophyta foram as mais representativas em termos de densidade (Tab. 1). A divisão Cyanobactéria apresentou densidades entre 1.920 cél./mL⁻¹ e 412.920 cél./mL⁻¹. A maior contribuição quantitativa registrada pela divisão Dinophyta foi de 5.300 cél./mL⁻¹.

Com relação as estações de coletas, as maiores densidades fitoplantônicas foram observadas nos pontos 09, no trecho mais a jusante (Calha central do reservatório), com 413.360 cél./mL⁻¹ e no ponto 07, onde é realizada a captação de água para a ETA, na cidade Delmiro Gouveia (AL), com 261.240 cél./mL⁻¹ (Tab.1). No ponto 07 (Boletim

de análise 07), a Cyanobacteria *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju apresentou densidade de 249.480 cél/mL⁻¹ e o dinoflagelado *Ceratium hirundinella* (O.F.Müller) Dujardin esteve presente com 5.280 cél/mL⁻¹. No ponto 9 (Boletim de análise 09), *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju foi a mais representativa (98,67%) com 407.880 cél/mL⁻¹ e *Ceratium hirundinella* apresentou densidade de e 140 cél/mL⁻¹.

Tabela 1-Densidade das Cyanobacteria e Dinophyta nos pontos de coletas no Baixo São Francisco, em 06 de maio de 2015

ESTAÇÕES	CYANOBACTERIA	DINOPHYTA	DEMAIS DIVISÕES	TOTAL (cel./mL ⁻¹)
1	4.120	20	300	4.440
2	1.920	1060	540	3.520
3	6.600	940	240	7.780
4	7.400	210	120	7.730
5	26.400	3820	200	30.420
6	142.560	4700	0	147.260
7	255.760	5300	180	261.240
8	161.950	1910	270	164.130
9	412.920	160	280	413.360
10	208.260	320	420	209.000

COMENTÁRIOS:

Na área estudada, em maio/2015, o componente biológico responsável pelas manchas de coloração escura, visivelmente observadas em alguns pontos localizados no Baixo São Francisco foi o dinoflagelado *Ceratium hirundinella*. Foi observada também mudança na coloração da água em decorrência da acumulação da Cyanobacteria (potencialmente tóxica) *Cylindrospermopsis raciborskii*.

Espécies de dinoflagelado do gênero *Ceratium* são preferencialmente marinhas e sua presença em água doce de regiões tropical e subtropical tem sido considerada invasiva (Silva et al., 2012). Em águas brasileiras, o primeiro registro foi realizado por (por Ferrareze; Nogueira (2006) e desde então tem-se observado sua expansão em diferentes rios, inclusive com relato de florações. 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). Normalmente suas florações não são tóxicas, porém, seus efeitos são nocivos para comunidades aquáticas, promovendo condições anóxicas e causando a morte de populações locais (PITCHER E PROBYN, 2011).

Especificamente no Baixo São Francisco, Melo-Magalhaes (comunicação pessoal) relata a ocorrência de *Ceratium hirundinella* a partir de outubro de 2009, nas seguintes localidades: Entremontes, Pão de Açúcar, Ilha do Ouro, Traipú, São Bras, Porto Real do Colégio, Ilha das Flores e Piaçabuçu.

A ocorrência da Cianobactéria *Cylindrospermopsis raciborskii* tem sido registrada frequentemente em reservatórios brasileiros como espécie formadora de florações. Esta espécie é produtora de toxinas extremamente agressivas, as quais podem causar problemas de saúde pública e danos ao meio ambiente.

Eventos floração de algas de modo geral, podem causar efeitos nocivos em comunidades aquáticas, afetando o equilíbrio do ecossistema. No caso das cianobactérias, seu controle em mananciais de abastecimento é importante devido ao seu potencial tóxico.

No Brasil, várias cianobactérias já foram relatadas como potenciais produtoras de toxinas, como espécies de *Microcystis*, *Cylindrospermopsis*, *Dolichospermum* (antiga *Anabaena*), *Planktothrix*, *Aphanizomenon*, entre outras. A Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Também, a Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005) contempla o monitoramento destes organismos.

É importante mencionar que em todos os pontos de coletas foi registrada a ocorrência de Cyanobacteria potencialmente tóxicas. Os elevados valores de densidade de Cyanobacteria superam os parâmetros máximos estabelecidos no art.14, inc. II, art.15, inc. VIII, e art. 16, inc. II, todos da resolução 357 do CONAMA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS, 2011;

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>.

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

CAVALCANTE, K. P. 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

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.

OLIVEIRA, H. S. B., MOURA, A, N.; CORDEIRO ARAÚJO, M. K. .2011. First record of *Ceratium* Schrank, 1793 (Dinophyceae: Ceratiaceae) in freshwater ecosystems in the semiarid region of Brazil . **Check List** . Volume 7.p. 626-628

PITCHER, G.C. and PROBYN, T.A. 2011 Anoxia in southern Benguela during the autumn of 2009 and its linkage to a bloom of the dinoflagellate *Ceratium balechii*. *Harmful Algae*. nº 11, p. 23-32

SILVA, L.C., LEONE, I.C., SANTOS-WISNIEWSKI, M.J., PERET, A.C. & ROCHA, O. Invasion of the dinoflagellate *Ceratium furcoides* (Levander) Langhans 1925 at tropical reservoir and its relation to environmental variables. *Biota Neotrop.* 12(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v12n2>

Maceió, 19 de maio de 2015.



Dra. Enaide Marinho de Melo-Magalhães

Bióloga – SIAPE 1120907
Setor Plankton-LABMAR/ICBS/UFAL



Universidade Federal de Alagoas-UFAL
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde-ICBS
Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais
**LABORATÓRIO DE TAXONOMIA E ECOLOGIA DO
FITOPLÂNCTON**

Rua Aristeu de Andrade, 452 – Farol – Maceió-AL, Brasil – CEP : 57021-090 – Fone/Fax
(Country code 55) (Area code – 082) 3221 – 1580 –

BOLETIM DE ANÁLISE- 01

Identificação: IBAMA

Local de coleta- (ponto-01)- 9° 24' 36,37"S-38° 12' 13,52"W- Entre a Barragem de PA I, II, II e a Barragem de PA IV – Calha central do rio-

Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)

Data da entrada no laboratório: 07/05/2015

Resultados analíticos

ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	3.960	89,19
<i>Limnococcus limneticus</i>	160	3,60
HETEROKONTHOPHYTA (DIATOMÁCEAS)		
<i>Aulacoseira granulata</i>	100	2,25
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	20	0,45
<i>Fragilaria crotonensis</i>	20	0,45
<i>Gomphonema augur</i> var. <i>turris</i>	20	0,45
<i>Navicula</i> sp.	20	0,45
Diatomácea não identificada	20	0,45
CHLOROPHYTA		
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	60	1,35
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	20	0,45
CRYPTOPHYTA		
<i>Cryptomonas</i> sp.	20	0,45
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	20	0,45
TOTAL (cél./mL⁻¹)	4.440	100,00

BOLETIM DE ANÁLISE- 02		
Identificação do Cliente: IBAMA		
Local de coleta- (ponto-02)- 9° 25' 58,00"S-38° 10' 09,08"W- Cânion fechado a montante da reentrância do Rio do Sal – Calha central do Reservatório		
Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)		
Data da entrada no laboratório: 07/05/2015		
Resultados analíticos		
ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
CYANOBACTERIA		
<i>Dolichospermum circinalis (=Anabaena circinalis)</i>	1.600	45,45
<i>Merismopedia convoluta</i>	320	9,09
HETEROKONTHOPHYTA		
<i>Aulacoseira ambigua</i>	240	6,82
<i>Aulacoseira granulata var. angustissima</i>	100	2,84
<i>Gomphonema augur var. turris</i>	100	2,84
<i>Navicula sp.</i>	20	0,57
CRYPTOPHYTA		
<i>Cryptomonas sp.</i>	60	1,70
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	100	2,84
<i>Ceratium sp.(fragmentos)</i>	940	26,70
<i>Peridinium sp.</i>	20	0,57
EUGLENOPHYTA		
<i>Trachelomonas sp.</i>	20	0,57
TOTAL (cél./mL⁻¹)	3.520	100,00

BOLETIM DE ANÁLISE- 03		
Identificação do Cliente: IBAMA		
Local de coleta- (ponto-03)- 9° 26' 25,10"S-38° 07' 18,12"W- Área de transição para a massa de água com eutrofização – Trecho mais a montante (Margem Esquerda)		
Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)		
Data da entrada no laboratório: 07/05/2015		
Resultados analíticos		
ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
CYANOBACTERIA		
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	6.600	84,83
HETEROKONTHOPHYTA		
<i>Aulacoseira ambigua</i>	20	0,26
<i>Aulacoseira granulata</i>	60	0,77
CHLOROPHYTA		
<i>Staurastrum</i> sp	20	0,26
CRYPTOPHYTA		
<i>Cryptomonas</i> sp.	140	1,80
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	780	10,03
<i>Ceratium</i> sp,(fragmentos)	160	2,06
TOTAL (cél./mL⁻¹)	7.780	100,00

BOLETIM DE ANÁLISE- 04		
Identificação do Cliente: IBAMA		
Local de coleta- (ponto-04)- 9° 26' 31,99"S-38° 07' 17,57"W Área de transição para a massa de água com eutrofização – Trecho mais a montante (Margem Direita)		
Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)		
Data da entrada no laboratório: 07/05/2015		
Resultados analíticos		
ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	6.600	85,38
<i>Dolichospermum circinalis</i> (=Anabaena circinalis)	800	10,35
HETEROKONTHOPHYTA		
<i>Aulacoseira ambigua</i>	10	0,13
<i>Aulacoseira granulata</i>	60	0,78
<i>Gomphonema augur</i> var. <i>turris</i>	10	0,13
CHLOROPHYTA		
<i>Coelastrum microporum</i>	20	0,26
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	10	
CRYPTOPHYTA		
<i>Cryptomonas</i> sp.	10	0,13
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	120	1,55
<i>Ceratium</i> sp,(fragmentos)	60	0,78
<i>Peridinium</i> sp.	30	0,39
TOTAL (cél./mL⁻¹)	7.730	100,00

BOLETIM DE ANÁLISE- 05		
Identificação do Cliente: IBAMA		
Local de coleta- (ponto-05)- 9° 26' 17,85"S-38° 06' 54,63"W Calha central do reservatório, com a presença de eutrofização		
Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)		
Data da entrada no laboratório: 07/05/2015		
Resultados analíticos		
ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	26.400	86,79
HETEROKONTHOPHYTA		
<i>Aulacoseira granulata</i>	40	0,13
<i>Fragilaria crotonensis</i>	40	0,13
CHLOROPHYTA		
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	20	0,07
CRYPTOPHYTA		
<i>Cryptomonas</i> sp.	100	0,33
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	3.800	12,49
<i>Peridinium</i> sp.	20	0,07
TOTAL (cél./mL⁻¹)	30.420	100,00

BOLETIM DE ANÁLISE- 06		
Identificação do Cliente: IBAMA		
Local de coleta- (ponto-06)- 9° 26' 20,77"S-38° 05' 17,28"S Calha central do reservatório, com a presença de eutrofização		
Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)		
Data da entrada no laboratório: 07/05/2015		
Resultados analíticos		
ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	142.560	96,81
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	4.660	3,16
<i>Peridinium</i> sp.	40	0,03
TOTAL (cél./mL⁻¹)	147.260	100,00

BOLETIM DE ANÁLISE- 07**Identificação do Cliente: IBAMA****Local de coleta- (ponto-07)-** 9° 27' 32,59"S-38° 01' 59,50"W- Reentrância formada pelo afogamento de rio temporário denominado Salgado no reservatório da UHE Xingó, onde é realizada a captação de água para a ETA na cidade Delmiro Gouveia (AL).**Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)****Data da entrada no laboratório: 07/05/2015****Resultados analíticos**

ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
<i>Aphanizomenon</i> sp.	1.020	0,39
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	249.480	95,50
<i>Oscillatoria</i> sp.	5.260	2,01
HETEROKONTHOPHYTA		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	160	0,06
CHLOROPHYTA		
<i>Golenkinia radiata</i>	20	0,01
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	5.280	2,02
<i>Peridinium</i> sp.	20	0,01
TOTAL (cél./mL⁻¹)	261.240	100,00

BOLETIM DE ANÁLISE- 08		
Identificação do Cliente: IBAMA		
Local de coleta- (ponto-08)- 9° 27' 31,30"S-38° 01' 38,43"W- Reentrância formada pelo afogamento de rio temporário no qual são lançados os efluentes da Cidade de Delmiro Gouveia (AL), que deflui para o reservatório da UHE Xingó		
Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)		
Data da entrada no laboratório: 07/05/2015		
Resultados analíticos		
ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
<i>Aphanizomenon</i> sp.	510	0,31
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	161.040	98,12
<i>Dolichospermum circinalis</i> (=Anabaena circinalis)	400	0,24
HETEROKONTHOPHYTA		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	170	0,10
CHLOROPHYTA		
<i>Actinastrum hantzschii</i>	30	0,02
<i>Closterium gracile</i>	10	0,01
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	40	0,02
<i>Staurastrum</i> sp	10	0,01
CRYPTOPHYTA		
<i>Cryptomonas</i> sp.	10	0,01
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	1.880	1,15
<i>Peridinium</i> sp.	30	0,02
TOTAL (cél./mL⁻¹)	164.130	100,00

BOLETIM DE ANÁLISE- 09**Identificação do Cliente: IBAMA****Local de coleta- (ponto-09)- 9° 31' 46,23"S-37° 58' 30,73"W**

Área de transição para a massa de água com eutrofização – Trecho mais a jusante (Calha central do reservatório)

Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)**Data da entrada no laboratório: 07/05/2015****Resultados analíticos**

ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
<i>Aphanizomenon</i> sp.	2.040	0,49
<i>Aphanothece</i> sp.	600	0,15
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	407.880	98,67
<i>Dolichospermum circinalis</i> (=Anabaena circinalis)	2.400	0,58
HETEROKONTHOPHYTA		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	80	0,02
CHLOROPHYTA		
<i>Closterium gracile</i>	40	0,01
<i>Eutetramorus fottii</i>	20	0,00
<i>Staurastrum</i> sp	20	0,00
CRYPTOPHYTA		
<i>Cryptomonas</i> sp.	120	0,03
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	140	0,03
<i>Peridinium</i> sp.	20	0,00
TOTAL (cél./mL⁻¹)	413.360	100,00

BOLETIM DE ANÁLISE- 10		
Identificação do Cliente: IBAMA		
Local de coleta- (ponto-10)- 9° 36' 27,35"S-37° 48' 31,82"W Próximo a barragem da UHE Xingó (Calha central do reservatório)		
Coletor: Equipe: IBAMA/UFAL (ENAIDE, PAULO,RIVALDO, GEOVANNE)		
Data da entrada no laboratório: 07/05/2015		
Resultados analíticos		
ESPÉCIES	DENSIDADE (cél.mL⁻¹)	Abundancia Relativa (%)
CYANOBACTERIA		
<i>Aphanizomenon</i> sp.	1.020	0,49
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	207.240	99,16
HETEROKONTHOPHYTA		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	20	0,01
CHLOROPHYTA		
<i>Actinastrum hantzschii</i>	-	
<i>Closterium gracile</i>	100	0,05
CRYPTOPHYTA		
<i>Cryptomonas</i> sp.	300	0,14
DINOPHYTA		
<i>Ceratium hirundinella</i>	180	0,09
<i>Peridinium</i> sp.	140	0,07
TOTAL (cél./mL⁻¹)	209.000	100,00