

AVALIAÇÃO DOS ORGANISMOS FITOPLANCTÔNICOS MONITORADOS NO ESTUÁRIO DO RIO PARAGUAÇU-BA

Maria Teresa Araujo Pinheiro (*), Edna dos Santos Almeida

* Colaboradora da Área de Meio Ambiente (AMA) – Faculdade de Tecnologia SENAI CETIND - e-mail: tecapin@yahoo.com.br

RESUMO

Em função da comunidade fitoplanctônica responder rapidamente às mudanças das condições do ambiente, decorrentes da influência antrópica ou natural, pode ser empregada como indicador para monitoramento de corpos hídricos, visto que as características físicas, químicas e biológicas do ambiente determinam a ocorrência e a distribuição destes organismos aquáticos e que a alteração destas características podem causar estresse e provocar redução ou aumento do número de espécies, bem como levar ao desaparecimento ou à substituição das espécies, especificamente em relação ao estuário do Rio Paraguaçu, onde episódios de florações de microalgas já ocorreram na região, incluindo a incidência do fenômeno denominado maré vermelha. Este fato causou mortandade de peixes, com conseqüente impacto negativo nas atividades sócio-econômicas das comunidades locais, as quais utilizam as águas para a pesca. Uma vez que esse corpo hídrico recebe o aporte de efluentes e que existem muitas variáveis atuando sobre esse sistema (maré, insolação, temperatura, etc), é de fundamental importância realizar o monitoramento destas águas, de forma a garantir o seu gerenciamento adequado e os seus múltiplos usos. Este trabalho visa avaliar a ocorrência e distribuição das espécies de fitoplâncton na região estuarina do rio Paraguaçu no município de Saubara-BA durante as campanhas de setembro 2009 a abril de 2011 em 06 pontos de amostragem, distribuídos entre baixo curso do rio, na região estuarina e na baía. A coleta das amostras e as análises laboratoriais de acordo com os métodos padrões foram executadas pela equipe do SENAI Unidade Cetind (Metrologia Química e Volumétrica - MQV e Área de Meio Ambiente - AMA) sob a solicitação do INEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Nos resultados pode-se observar uma correlação com a grande concentração de fitoplâncton e os parâmetros físico-químicos, principalmente, o fósforo total que apresentou seus valores acima dos permitidos pela legislação, como pode ser observado nos pontos 1 e 2. Além disso, espécies de cianobactérias foram identificadas em todos os pontos de amostragem, no entanto, a espécie que mais se destacou em termo de abundância foi a *Cylindrospermopsis* sp na campanha realizada no mês de abril de 2011, no ponto 2 com 7.540.364 células/L. Essas espécies são produtoras de toxinas e a floração da mesma pode restringir a utilização das águas por causar intoxicação nos seres humanos e na biota aquática, além de causar impactos socioeconômicos e ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Comunidades fitoplanctônicas, Maré Vermelha, Rio Paraguaçu-BA

INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos naturais mais intensamente utilizados. É fundamental para a existência e manutenção da vida e, para isso, deve estar presente no ambiente em qualidade e quantidades apropriadas.

O gerenciamento de recursos hídricos e o planejamento dos usos da água requerem que sua qualidade, determinada em função de parâmetros físicos, químicos e biológicos, esteja dentro dos limites estabelecidos na legislação de forma a assegurar os usos múltiplos (VON SPERLING, 2007; PAIXÃO et al., 2009). Assim, a Lei 11.612 de outubro de 2009 estabeleceu o monitoramento ambiental como um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia (BAHIA, 2009 apud PINHEIRO, et. al. 2010).

Em função da comunidade fitoplanctônica responder rapidamente às mudanças das condições do ambiente, decorrentes da influência antrópica ou natural, pode ser empregada como indicador para monitoramento de corpos hídricos, visto que as características físicas, químicas e biológicas do ambiente determinam a ocorrência e a distribuição destes organismos aquáticos e que a alteração destas características podem causar estresse e provocar redução ou aumento do número de espécies, bem como levar ao desaparecimento ou à substituição das espécies (CARVALHO, 2003).

Especificamente em relação ao estuário do Rio Paraguaçu, episódios de florações de microalgas já ocorreram na região, incluindo a incidência do fenômeno denominado maré vermelha. Este fato causou mortandade de

peixes, com conseqüente impacto negativo nas atividades sócio-econômicas das comunidades locais, as quais utilizam as águas para a pesca (SEIA, 2010). Uma vez que esse corpo hídrico recebe o aporte de efluentes e que existem muitas variáveis atuando sobre esse sistema (maré, insolação, temperatura, etc), é de fundamental importância realizar o monitoramento destas águas, de forma a garantir o seu gerenciamento adequado e os seus múltiplos usos (PINHEIRO, et. al. 2010).

OBJETIVO

Este artigo visa avaliar a ocorrência e distribuição das espécies de fitoplâncton na região estuarina do rio Paraguaçu no município de Saubara-BA durante as campanhas de setembro 2009 a abril de 2011 em 06 pontos de monitoramento de águas superficiais, distribuídos no baixo curso do rio, na região estuarina e na baía, bem como correlacionar os resultados com os dados físico-químicos monitorados e com os usos das águas do local.

METODOLOGIA

Realizou-se uma análise dos dados de monitoramento das campanhas realizadas nos períodos de setembro de 2009 a abril de 2011, das águas do trecho do baixo curso do rio Paraguaçu-BA. A coleta das amostras e as análises laboratoriais de acordo com os métodos padrões foram executadas pela equipe do SENAI Unidade Cetind (Metrologia Química e Volumétrica - MQV e Área de Meio Ambiente - AMA) sob a solicitação do INEMA- Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Nesta pesquisa, foram analisados os parâmetros fósforo total, nitrogênio total, carbono orgânico total, oxigênio dissolvido e as espécies de fitoplânctons.

Para o presente estudo, foram analisadas, por ponto amostrado, as espécies de fitoplâncton mais abundantes do monitoramento correlacionando-as com as análises físico-químicas da água e os usos múltiplos da água. Os resultados das campanhas mensais, alusivos ao monitoramento de fitoplânctons do Rio Paraguaçu, no período de set/09 a abr/11, foram compilados e interpretados por ponto amostrado, sendo também avaliados os usos das águas nos locais.

Os dados foram compilados de forma a realizar uma análise quali-quantitativa da distribuição das espécies produtoras de toxinas. A interpretação destes dados foi feita de acordo com informações da literatura (obtidos através de palavras chave em base de dados científicos) relacionadas à identificação e características dessas espécies, de maneira a associar sua densidade com parâmetros físico-químicos e com o regime sazonal. A Figura 1 apresenta a localização dos pontos de amostragem.

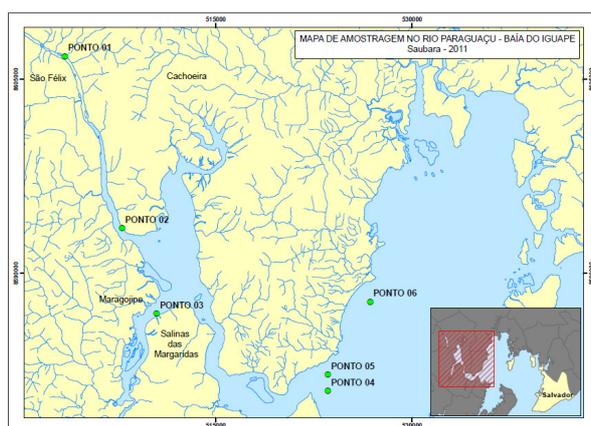


Figura 01: Mapa de localização dos pontos de monitoramento do Rio Paraguaçu-BA. Fonte: IMA - Instituto do Meio Ambiente.

RESULTADOS

Nos pontos analisados os usos múltiplos das águas têm como principais atividades: pesca artesanal, balneabilidade, abastecimento, entre outras utilidades. Assim, de acordo com estes usos e com a salinidade, os resultados das análises físico químicas foram comparados para os pontos 1 e 2 com os padrões da Conama

357/08 água doce classe 1 e 2 e para os pontos 3 e 4 com água salobra classe 1 e pontos 5 e 6 com água salina classe 1.

Os resultados do monitoramento de fitoplâncton realizados para os pontos 1 e 2 estão mostrados nas Tabelas 1 e 2. No ponto 01 a campanha referente ao mês de out/10 indicou maior abundância para a espécie *Rhodomonas* sp (21.962.437 células/L), onde teve uma maior representatividade durante o monitoramento. No entanto, não foram encontrados registros sobre possível toxicidade da espécie. Já no Ponto 2, observou-se que na campanha do mês de abril/2011 a espécie *Cylindrospermopsis* sp, representante do filo Cyanophyta apresentou maior abundância, com concentração de 7.540.364 células/L. Vale ressaltar que as florações e a produção de toxinas, dessa última espécie comprometem a qualidade da água para abastecimento, balneabilidade, pode provocar mortalidade de organismos aquáticos, além de aumentarem consideravelmente os seus custos de tratamento (TUCCI, 2003).

Pôde-se observar correlação da elevada concentração de fitoplâncton (21.962.437 e 7.540.364 células/L) e com os parâmetros físico-químicos, principalmente para o fósforo total, cujos resultados encontrados nos pontos 1 e 2 foram 0,160 mg/L e 0,223 mg/L, respectivamente, ambos acima do valor da Resolução CONAMA 357/08 para águas doces, classe 2.

Salienta-se que o excesso de fósforo em esgotos sanitários e efluentes industriais leva a processos de eutrofização das águas naturais, o que possivelmente, pode estar ocorrendo ao longo do curso do Rio Paraguaçu.

Tabela 1: Espécies de fitoplânctons mais abundantes identificados nos pontos 1

PONTO 1			
Mês	Data	Espécies Abundantes	Nº Cel/L
set/09	30/09/2009	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	1.011.024
out/09	29/10/2009	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	10.500
dez/09	18/12/2009	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	691.609
jan/10	22/01/2010	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	514.630
fev/10	25/02/2010	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	65.433
mar/10	26/03/2010	Fitoflagelado não identificado	62.208
abr/10	20/04/2010	<i>Cylindrospermopsis</i> sp	897.227
mai/10	19/05/2010	<i>Cylindrospermopsis</i> sp	742.612
jun/10	16/06/2010	<i>Oscillatoria</i> sp	409.190
jul/10	28/07/2010	<i>Durinskia</i> sp	25.088
ago/10	25/08/2010	<i>Thalassiosira</i> sp	99.650
set/10	15/09/2010	<i>Cryptomonas</i> sp	801.134
out/10	13/10/2010	<i>Rhodomonas</i> sp	21.962.437
nov/10	17/11/2010	<i>Cryptomonas</i> sp	1.306.159
dez/10	15/12/2010	<i>Spirulina</i> sp	73.500
jan/11	19/01/2011	<i>Merismoopedia</i> sp	12.672
fev/11	15/02/2011	<i>Cylindrospermopsis</i> sp	166.612
mar/11	16/03/2011	<i>Cylindrospermopsis</i> sp	273.053
abr/11	18/04/2011	<i>Cylindrospermopsis</i> sp	1.312.582

Tabela 2: Espécies de fitoplânctons mais abundantes identificados nos pontos 2

PONTO 2			
Mês	Data	Espécie Abundante	Nº Cel/L
set/09	30/09/2009	<i>Urosolenia longiseta</i>	81.396
out/09	29/10/2009	<i>Pseudanabaena sp</i>	1.160
dez/09	18/12/2009	<i>Oscillatoriales não identificada</i>	28.960
jan/10	22/01/2010	<i>Thalassiosira rotula</i>	125.129
fev/10	25/02/2010	<i>Merismopedia tenuissima</i>	8705
mar/10	26/03/2010	<i>Skeletonema costatum</i>	43.315
abr/10	20/04/2011	<i>Cylindrospermopsis sp</i>	113.382
mai/10	19/05/2010	<i>Cylindrospermopsis sp</i>	29.015
jun/10	16/06/2010	<i>Skeletonema costatum</i>	295.373
jul/10	28/07/2010	<i>Navicula sp</i>	57.271
ago/10	25/08/2010	<i>Skeletonema costatum</i>	362.824
set/10	15/09/2010	<i>Skeletonema costatum</i>	273.847
out/10	13/10/2010	<i>Skeletonema costatum</i>	18.432
nov/10	17/11/2010	Cianofíceas não identificada (Nostocales)	95.666
dez/10	15/12/2010	Fitoflagelado não identificado	20.945
jan/11	19/01/2011	<i>Navicula sp</i>	154.996
fev/11	15/02/2011	<i>Cylindrospermopsis sp</i>	61.694
mar/11	16/03/2011	<i>Skeletonema costatum</i>	16156
abr/11	18/04/2011	<i>Cylindrospermopsis sp</i>	7.540.364

As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados do monitoramento de fitoplâncton realizados para os pontos 3 e 4 respectivamente. Pode-se observar que na campanha do mês de Nov/10, uma espécie de Cianofíceas não identificada, representante da ordem das Nostocales do filo Cyanophyta, teve uma maior representatividade indicando concentração de 196.608 células/L. Nesta campanha, os valores dos parâmetros de nitrogênio (ND – não detectado) e fósforo (0,024 mg/L) apresentaram-se dentro dos padrões. Na campanha do mês de jan/11, a mesma espécie foi encontrada em maior abundância, com 120.960 células/L. Esse grupo pode ser considerado potencialmente nociva devido à produção de toxinas característica destas espécies (AGUIJARO, 2007).

Os valores de oxigênio dissolvido, de um modo geral, apresentaram-se abaixo do limite permitido pela legislação vigente na maioria das campanhas de monitoramento nestes dois pontos de monitoramento. Uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos. Os níveis de oxigênio dissolvido também indicam a capacidade de um corpo d'água natural manter a vida aquática (CETESB, 2008).

No monitoramento do Ponto 4, a espécie mais abundante dentre as campanhas de monitoramento foi observada na campanha do mês de set/10. A espécie *Plankthorix sp* representada pelo filo Cyanophyta teve maior concentração de 62.757 células/L considerando todas as campanhas. A Cianobactéria *Plankthorix sp* é destaque em florações no Brasil, devido a sua ampla distribuição, capacidade de produzir toxinas que podem afetar outros organismos (AQUINO, et al. 2010). É importante evidenciar que os valores para o parâmetro de carbono orgânico total - COT (3,1 mg/L) esteve acima dos valores permitidos pela legislação vigente.

Vale salientar ainda que a espécie *Oscillatoria sp* (cianobactérias) teve uma concentração de 62.700 células/L na campanha do mês out/09. Essas espécies, em geral, produzem neurotoxinas. O valor de Carbono orgânico total observado neste mês (21,8 mg/L) para a mencionada campanha esteve muito acima do valor permitido pela legislação (< 3,0 mg/L). O carbono orgânico em água origina-se da matéria viva e também como componente de vários efluentes e resíduos. Dessa maneira, o carbono orgânico total na água é um indicador útil do grau de poluição do corpo hídrico (CETESB, 2008), estando, em geral, associado ao excesso de nutrientes e, conseqüentemente, à proliferação de espécies de fitoplânctons, podendo comprometer a utilização da água para fins antrópicos e no desequilíbrio no ambiente aquático.

Tabela 3: Espécies de fitoplânctons mais abundantes identificados nos pontos 3

PONTO 3			
Mês	Data	Espécie Abundante	Nº Cel/L
set/09	30/09/2009	<i>Pseudanabaena sp</i>	1.260
out/09	29/10/2009	<i>Oscillatoria sp</i>	10.240
dez/09	18/12/2009	<i>Pseudo-nitzschia sp complexo "seriata"</i>	13.023
jan/10	22/01/2010	<i>Nostocales não identificada</i>	52.667
fev/10	25/02/2010	<i>Chaetoceros sp</i>	2.880
mar/10	26/03/2010	<i>Cryptomonas sp</i>	24.422
abr/10	20/04/2011	<i>Pseudo-nitzschia sp complexo "seriata"</i>	6.664
mai/10	19/05/2010	<i>Rhodomonas sp</i>	12.475
jun/10	16/06/2010	<i>Skeletonema costatum</i>	46.080
jul/10	28/07/2010	<i>Skeletonema costatum</i>	120.730
ago/10	25/08/2010	<i>Planktothrix sp</i>	51.847
set/10	15/09/2010	<i>Skeletonema costatum</i>	88.704
out/10	13/10/2010	<i>Pseudo-nitzschia sp. complexo "seriata"</i>	10.445
nov/10	17/11/2010	<i>Cianofíceia não identificada (Nostocales)</i>	196.608
dez/10	15/12/2010	<i>Cianofíceia não identificada (Nostocales)</i>	11.425
jan/11	19/01/2011	<i>Cianofíceia não identificada (Nostocales)</i>	120.960
fev/11	15/02/2011	<i>Chaetoceros sp</i>	2.176
mar/11	16/03/2011	<i>Chaetoceros sp</i>	14.598
abr/11	18/04/2011	<i>Planktothrix sp</i>	16.376

Tabela 4: Espécies de fitoplânctons mais abundantes identificados nos pontos 4

PONTO 4			
Mês	Data	Espécie Abundante	Nº Cel/L
set/09	30/09/2009	<i>Urosolenia longiseta</i>	240
out/09	29/10/2009	<i>Oscillatoria sp</i>	62.700
dez/09	18/12/2009	<i>Nostocales não identificada</i>	3.600
jan/10	22/01/2010	<i>Rhodomonas sp</i>	1039
fev/10	25/02/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	1523
mar/10	26/03/2010	<i>Cryptomonas sp</i>	35.482
abr/10	20/04/2011	<i>Rhodomonas sp</i>	6.232
mai/10	19/05/2010	<i>Rhodomonas sp</i>	3.808
jun/10	30/06/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	13.824
ago/10	25/08/2010	<i>Cianofíceia não identificada (Oscillatoriales)</i>	33.730
set/10	15/09/2010	<i>Planktothrix sp</i>	62.757
out/10	13/10/2010	<i>Naviculla sp</i>	3.072
out/10	13/10/2010	<i>Fragilaria sp</i>	3.072
out/10	13/10/2010	<i>Coscinodiscus sp</i>	3.072
nov/10	17/11/2010	<i>Cianofíceia não identificada (Nostocales)</i>	37.888
dez/10	15/12/2010	<i>Cianofíceia não identificada (Nostocales)</i>	43.622
jan/11	19/01/2011	<i>Cianofíceia não identificada (Nostocales)</i>	39.168
fev/11	15/02/2011	<i>Chaetoceros sp</i>	5.539
mar/11	16/03/2011	<i>Coscinodiscus sp</i>	3.264
abr/11	18/04/2011	<i>Skeletonema costatum</i>	7.617

Os resultados do monitoramento de fitoplâncton realizados para os pontos 5 e 6 estão mostrados nas Tabelas 5 e 6. Observou-se que a espécie mais representativa, foi encontrada na campanha do mês de jul/10, representada pela espécie de Fitoflagelado não identificado com 29.376 células/L.

Vale ressaltar que na amostra dessa campanha notou-se alta concentração de carbono orgânico total. Ressalta-se ainda a espécies Nostocales não identificada com concentração de 25.528 células/L na campanha do mês de jan/10.

Tabela 5: Espécies de fitoplânctons mais abundantes identificados nos pontos 5

PONTO 5			
Mês	Data	Espécie Abundante	N° Cel/L
set/09	30/09/2009	<i>Meuniera membranacea</i>	2.056
out/09	29/10/2009	<i>Spirulina sp</i>	1.240
dez/09	18/12/2009	<i>Fragilaria sp</i>	4.443
jan/10	22/01/2010	<i>Nostocales não identificada</i>	25.528
fev/10	25/02/2010	<i>Amphidinium sp</i>	810
fev/10	25/02/2010	<i>Rhodomonas sp</i>	810
mar/10	10/03/2010	<i>Chaetoceros sp</i>	16.756
abr/10	20/04/2010	<i>Coscinodiscus granii</i>	2.539
abr/10	20/04/2010	<i>Amphidinium sp</i>	2.539
mai/10	19/04/2010	<i>Synedra ulna</i>	3.543
jun/10	16/06/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	10.138
jun/10	16/06/2010	<i>Skeletonema costatum</i>	10.138
jul/10	28/07/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	29.376
ago/10	25/08/2010	<i>Fragilaria sp</i>	7.205
set/10	15/09/2010	<i>Fragilaria sp</i>	5.530
out/10	13/10/2010	<i>Pseudo-nitzschia sp. complexo "seriata"</i>	2.304
out/10	13/10/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	2.304
nov/10	17/11/2010	<i>Cianofícea não identificada (Nostocales)</i>	15.667
dez/10	15/12/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	1.523
dez/10	15/12/2010	<i>Coscinodiscus sp</i>	1.523
jan/11	19/01/2011	<i>Cianofícea não identificada (Nostocales)</i>	3.226
jan/11	19/01/2011	<i>Coscinodiscus sp</i>	3.226
jan/11	19/01/2011	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	3.226
fev/11	15/02/2011	<i>Chaetoceros sp</i>	13.329
mar/11	16/03/2011	<i>Coscinodiscus sp</i>	4.126
abr/11	18/04/2011	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	4.189

Tabela 6: Espécies de fitoplânctons mais abundantes identificados nos pontos 6

PONTO 6			
Mês	Data	Espécie Abundante	Nº Cel/L
set/09	30/09/2009	<i>Gymnodinium sp</i>	540
out/09	29/10/2009	<i>Coscinodiscus gronii</i>	440
dez/09	18/12/2009	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	5.712
jan/10	22/01/2010	<i>Peridinium sp</i>	5.484
fev/10	25/02/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	4.460
mar/10	26/03/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	22.118
abr/10	20/04/2010	<i>Chaetoceros sp</i>	23.181
mai/10	19/04/2010	<i>Dinoflagelado não identificado</i>	2.597
mai/10	19/04/2010	<i>Rhodomonas sp</i>	2.597
jun/10	16/06/2010	<i>Rhodomonas sp</i>	21.197
jul/10	28/07/2010	<i>Chaetoceros sp</i>	5.184
ago/10	25/08/2010	<i>Cianofíceia não identificada (Oscillatoriales)</i>	54.337
set/10	15/09/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	2.425
out/10	13/10/2010	<i>Fragilaria sp</i>	10.138
nov/10	17/11/2010	<i>Navicula sp</i>	1.503
dez/10	15/12/2010	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	1.142
jan/11	19/01/2011	<i>Cianofíceia não identificada (Oscillatoriales)</i>	5.990
fev/11	15/02/2011	<i>Coscinodiscus sp</i>	952
fev/11	15/02/2011	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	952
mar/11	16/03/2011	<i>Chaetoceros sp</i>	4.443
abr/11	18/04/2011	<i>Navicula sp</i>	1.523
abr/11	18/04/2011	<i>Fitoflagelado não identificado</i>	1.523

Na campanha do mês de ago/10 no ponto 6 a espécie *Cianofíceia não identificada (Oscillatoriales)* foi a mais abundante (54.337 células/L). Todos os parâmetros físico-químicos analisados nesta campanha tiveram seus valores abaixo dos valores dos padrões exigidos pela legislação. Segundo Smith (1996) a toxicidade de florações de cianofíceas da Ordem Oscillatoriales foi a causa primária de mortalidades em espécies de crustáceos.

Foi observado na campanha do mês de abr/10, a espécie *Chaetoceros sp*, como a segunda mais abundante dentre as campanhas do ponto 6. Essas espécies possuem setas que danificam as brânquias de peixes, causando massiva mortandade destes em algumas regiões (PROCOPIAK et al, 2006). Os resultados físico-químicos da água alusivos à campanha de abr/10 apresentaram-se dentro dos padrões permitidos pela legislação, exceto para Oxigênio Dissolvido (4,82 mg/L) e Carbono orgânico total (7,3 mg/L).

O rio Paraguaçu é uma importante fonte de abastecimento para Salvador, bem como para a RMS, sendo também utilizado para recreação, pesca, navegação, principalmente na região estuarina, e os episódios de proliferação de fitoplânctons avaliados acima podem vir a afetar estes usos das águas e prejudicar a população local. Desta forma o monitoramento é um instrumento importante para a gestão das águas neste corpo hídrico.

Vale ressaltar que neste trecho houve episódios de florações de algas, as quais causaram fenômenos de mortandade de peixes, o que foi amplamente divulgado na mídia no ano de 2007.

CONCLUSÃO

O monitoramento realizado observou-se diversas espécies de fitoplâncton potencialmente produtoras de toxinas que podem impactar os usos da água no rio Paraguaçu. Foram ainda observadas elevadas concentrações de espécies indicando florações, ou seja, ambiente eutrofizado.

Cabe ressaltar que a realização do monitoramento sistêmico e a avaliação da distribuição das espécies de fitoplâncton apresentam-se como um estudo de extrema relevância, tendo em vista que deve fornecer subsídios para uma melhor gestão dos usos das águas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUJARO, L.F. Subsídios para um plano de monitoramento de cianobactérias em reservatórios com vistas à balneabilidade. Estudo de caso: reservatório salto grande, americana, SP, Tese (doutorado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
2. AQUINO, E. P., LACERDA, S. R., FREITAS, A. I. G., Cianobactérias das lagoas de tratamento de esgoto no semi-árido nordestino (Ceará, Brasil). *Revista de Botânica – Journal of Botany*, n. 39, p. 34-46. 2010.
3. CETESB 1983. Relatório sobre a ocorrência de “maré vermelha” no litoral do Estado de São Paulo, em agosto de 1983. São Paulo, CETESB, Relatório Técnico, 88 pp.
4. CARVALHO, M. C.; Comunidade fitoplânctônica como instrumento para o biomonitoramento de reservatórios no Estado de São Paulo, Tese (Doutorado em Saúde Pública), Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
5. PAIXÃO, J.F.; ROCHA, J.C.S.; PINHEIRO, L.H.; GOMES, B.Z. Monitoramento da Qualidade das Águas das Bacias Hidrográficas do Estado da Bahia: Programa Monitora Instituto de Gestão das Águas e Clima - 1ª ed Salvador: INGÁ. il - Série Águas da Bahia, v.3, 166 p, 2009.
6. PINHEIRO, M. T. A; ALMEIDA, E. S; PAIXÃO, J. F; TAVARES, A. O. C. Monitoramento de Fitoplâncton do Estuário do Rio Paraguaçu. I Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental – COBESA, 2010.
7. PROCOPIAK et al. Diatomáceas (Bacillariophyta) marinhas e estuarinas do Paraná, Sul do Brasil: lista de espécies com ênfase em espécies nocivas. *Biota Neotropica* v6 (n3), 2006. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?inventory+bn02306032006>. Acesso em: maio de 2013.
8. SEIA, Sistema Estadual de Informações Ambientais; Baía de Todos os Santos - A Maré Vermelha já se afastou da Baía Disponível em <http://www.seia.ba.gov.br/noticias.cfm?idnoticia=3266>, acessado em Abril de 2013.
9. SMITH, P. T., Toxic effects of blooms of marine species of Oscillatoriales o farmed prawns (Penaeus Monodon, Penaeus japonicus) and brine shrimp (Artemia Salina). *Toxico*, V. 34, N. 8, 857, 1996.
10. TUCCI, A; SANTANA, C. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju(Cyanobacteria): variação semanal e relações com fatores ambientais em um reservatório eutrófico. *Rev. bras. Bot.* vol.26 no.1 São Paulo. Março. 2003.