

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

RELATÓRIO TÉCNICO 035/16

QUALIDADE DA ÁGUA E ESTADO TRÓFICO DAS LAGOAS URBANAS DE
SALVADOR-BA



Figura 1: Lagoa do Abaeté. Fonte: Rosatti, 2016.

**DIRETORIA DE FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO– DIFIM
COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS AMBIENTAIS E
HIDRÍCOS – COMON**

Salvador
2016



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Rui Costa

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMA
Eugênio Spengler

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (INEMA)
DIRETORIA GERAL (DIREG)
Márcia Cristina Telles de Araújo Guedes

DIRETORIA DE FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL
Lúcia de Fátima Carvalho Gonçalves

COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DE RECURSOS AMBIENTAIS E HIDRÍCOS – COMON
Eduardo Farias Topázio

FICHA TÉCNICA

COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS AMBIENTAIS E HIDRÍCOS

Eduardo Farias Topázio

Coordenador geral

Ailton dos Santos Júnior

Coordenador técnico

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Aiane Catarina Fernandes Faria

Engenheira Ambiental/Colaboradora

Andreia Cristina dos Santos Bragagnolo

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Antonio Carlos Gonçalves dos Santos

Técnico de Coleta e Amostragem

Emily Karle dos Santos Conceição

Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Greice Ximena Santos Oliveira

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Hérica D'Assunção Coelho

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Júlia Cardoso Sant'Anna

Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Juliana Jesus Santos

Bióloga/Colaboradora

Luciana Santiago Rocha

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Mariana Humia Fontoura

Estagiária de Oceanografia

Najara Santana Pita

Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Natália Bianca Rosatti

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Paula Maria de Farias Cordeiro

Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Sauara Azevedo Santos

Estagiária de Biologia

Thiago Arrais de Carvalho Andrade

Estagiário de Engenharia Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

Ailton dos Santos Junior
Coordenador técnico

Aiane Catarina Fernandes Faria
Engenheira Ambiental/ Colaboradora

Mariana Humia Fontoura
Estagiária de Oceanografia

Natália Bianca Rosatti
Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Sauara Azevedo Santos
Estagiária de Biologia

SUMÁRIO

SUMÁRIO	9
1. INTRODUÇÃO	10
1.1. OBJETIVO	11
1.1.1. Objetivos específicos	11
2. EQUIPE TÉCNICA	11
3. ÁREA DE ESTUDO	12
4. METODOLOGIA	14
4.1. DESCRITIVO DA COLETA	14
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	15
5.1. AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS SEGUNDO A RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005.	15
5.2. PERFIL VERTICAL DO OD	25
5.3. FITOPLÂNCTON	31
5.4. AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES	33
5.4.1. Índice de Qualidade da Água – IQA	33
5.4.2. Índice de Estado Trófico – IET	35
6. CONCLUSÃO	38
7. REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

A rápida urbanização é responsável por concentrar populações em periferias, carentes de serviços básicos de saneamento, contribuindo com a alteração da paisagem natural e assoreamento dos corpos d'água e consequente alteração do escoamento superficial das águas (LIMA *et al.*, 2014). Além disso, o aumento da industrialização no entorno de lagoas e estuários, pode gerar poluição através das descargas de resíduos domésticos, industriais e exploração excessiva dos recursos ambientais (JORDÃO *et al.*, 2002).

O consequente aumento desses tipos de problemáticas corrobora a relevância de regulação e planejamento do uso dos recursos hídricos, de modo que exista uma legislação que estabeleça a água como um bem público e finito (SANTOS, 2000). Atualmente no Brasil, utiliza-se a Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA para estabelecer as condições de qualidade para o enquadramento dos sistemas aquáticos de acordo com os seus usos principais e lançamento de efluentes (CUNHA *et al.* 2003). Para isso são utilizados limites máximos e mínimos de parâmetros que se tornaram referência na comparação dos dados obtidos “*in situ*” e os respectivos limites associados ao seu enquadramento.

Além da classificação há outros métodos para se estimar a qualidade dos corpos d'água, tem-se o índice de qualidade da água (IQA) utilizado no diagnóstico e monitoramento desses ecossistemas. Este índice resulta da síntese de valores referentes aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos (SANTOS, 2000), expressando a qualidade de um sistema hídrico através de um número representativo. Facilitando assim, a compreensão da população no estabelecimento de ações de planejamento e gestão da qualidade da água. O IQA foi adaptado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB e agrupa nove variáveis hídricas (oxigênio dissolvido, coliformes fecais, fosfato total, pH, demanda bioquímica de oxigênio, desvio de temperatura de equilíbrio, nitrato, turbidez e sólidos totais) em apenas um valor representativo, a partir deste dado, se classifica a água em cinco categorias, com fins de abastecimento humano: ótima, boa, regular, ruim e péssima (CETESB, 2008). O segundo índice utilizado é o índice de estado trófico (IET) desenvolvido por Carlson (1977) e modificado por Lamparelli (2004), utilizado para determinar o estado trófico dos corpos de águas a partir dos parâmetros fósforo total e clorofila-a. De acordo com o IET, o estado trófico dos

corpos d'água varia entre ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico (LAMPARELLI, 2004).

O monitoramento, diagnósticos e avaliações das condições ambientais da água são tão importantes na regulação da qualidade para o abastecimento público, quanto para a preservação da biodiversidade dos ambientes aquáticos e outros usos como lazer/recreação e produção de energia. Na tentativa de minimizar os problemas ambientais provenientes da antropização, são desenvolvidos projetos de pesquisa que visam alertar a sociedade para os distúrbios existentes, neste caso que afetam principalmente a qualidade das lagoas urbanas de Salvador-Bahia. De modo, a conscientizar que esses ecossistemas são vulneráveis e requerem medidas de conservação, sendo assim, são produzidos diagnósticos científicos que explanarão a situação atual e subsidiarão outros projetos que visem à manutenção da qualidade e equilíbrio hidrológico e biológico desses ecossistemas.

1.1. OBJETIVO

Diagnosticar a qualidade ambiental das águas e o estado trófico das lagoas e represas urbanas do município de Salvador.

1.1.1. Objetivos específicos

- Determinação da qualidade das águas tendo como referência o Valor Máximo Permitido - VMP da Resolução CONAMA 357/05;
- Determinação do Índice de Qualidade da Água – IQA,
- Determinação do Índice de Estado Trófico – IET.

2. EQUIPE TÉCNICA

- Ailton dos Santos Junior – Biólogo, Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- Natália Bianca Rosatti – Bióloga, Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- Aiane Catarina Fernandes Faria – Colaboradora, Engenheira Ambiental;
- Mariana Humia Fontoura – Estagiária de Oceanografia;
- Sauara Azevedo Santos – Estagiária de Biologia.

3. ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi realizado em 25 (vinte e cinco) ambientes lênticos, conforme tabela 1, as lagoas urbanas encontram-se localizadas no município de Salvador – BA que sua vez está inserida na Região de Planejamento de Gestão das águas - RPGA Recôncavo Norte, na região hidrográfica do Atlântico Leste.

Os pontos de coleta foram distribuídos conforme mostra a Figura 2.

Tabela 1: Rede amostral lagoas de Salvador 2016.

Rede amostral dos ambientes lênticos urbanos de Salvador			
Códigos dos pontos	Mananciais	Latitude	Longitude
LGA-CAB	Lagoa do CAB	12°57'09.6" S	38°25'40.4" W
LGA-CHF	Lagoa da Chesf	12°56'25.90" S	38°25'7.30" W
LGA-FTC	Lagoa FTC / Caixão	12°56'00.1" S	38°23'28.9" W
LGA-ALP	Lagoa Alphaville	12°56'17.8" S	38°24'6.7" W
LGA-PTC	Lagoa Parque Tecnológico	12°55'35.0" S	38°23'10.6" W
LGA-SHP	Lagoa Shop. Paralela	12°55'58.80" S	38°23'39.14" W
LGA-PIT1	Lagoa Pituaçu 1	12°57'57.87" S	38°24'45.75" W
LGA-PIT2	Lagoa Pituaçu 2	12°57'37.74" S	38°24'47.83" W
LGA-ABT1	Lagoa Abaeté 1	12°56'39.43" S	38°21'31.45" W
LGA-ABT2	Lagoa Abaeté 2	12°56'33.97" S	38°21'24.53" W
LGA-ABTC	Lagoa Abaeté Catu	12°55'37.19" S	38°32'3.19" W
LGA-VIT	Lagoa da Vitória	12°55'03" S	38°19'07" W
LGA-PFL	Lagoa do Flamengo	12°55'13.97" S	38°18'57.06" W
LGA-PRS	Lagoa do Paraíso / Doron	12°57'44.99" S	38°26'21.24" W
LGA-PAT	Lagoa dos Patos / Vela Branca	13°00'21.4" S	38°27'57.1" W
LGA-FRD	Lagoa dos Frades	12°58'53.9" S	38°26'31.6" W
DIQ-TRR1	Dique do Tororó 1	12°58'54.73" S	38°30'15.38" W
DIQ-TRR2	Dique do Tororó 2	12°59'14.95" S	38°30'29.81" W
LGA-VLEI	Lagoa do Vale Encantado I	12°56'40.96"S	38°23'42.72"W
LGA-VLEII	Lagoa do Vale Encantado II	12°56'58.21"S	38°23'41.55"W
LGA-RPC	Represa do Cascão	12°57'53.19" S	38° 27' 02.40" W
LGA-ORG	Lagoa Orlando Gomes	12° 55' 53.39" S	38° 23' 01.46" W
LGA-CST	Lagoas Costa Verde	12°56'46.15" W	38°23'12.24" W
DIQ-CAM	Dique de Campinas	12°54'54.71" S	38°28'20.68" W
LGA-PIX	Lagoa da Paixão	12°51'11.98" S	38°26'57.95" W
LGA-URB	Lagoa do Urubu	12°55'06.83" S	38°27'38.90" W
RPS-IPITI	Represa do Ipitanga I	12°53'37.44" S	38°23'7.62" W
LGA-MCC	Lagoa dos Macacos	12°49'54.65" S	38°27'06.35" W

Fonte: Faria, 2016.

Figura 2: Localização dos pontos da rede de amostragem das lagoas de Salvador.



Fonte: Adaptado pelo INEMA, 2016.

Tabela 2: Descritivo dos locais de amostragem.

Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações “in situ”
12°57'09.6" S 38°25'40.4" W	Lagoa do CAB II	Situada na Paralela, na Av. 2 do Centro Administrativo da Bahia - CAB, entre a Secretaria do Planejamento do Estado da Bahia - SEPLAN e o Tribunal Regional Eleitoral – TRE.		Suas margens possuem remanescentes de mata atlântica; Coloração da água: Esverdeada, Forte odor de peixe; Conduto de escoamento de água pluvial; Disposição de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos;
12°56'25.90" S 38°25'7.30" W	Lagoa da Chesf	Situada na Sede Administrativa da Companhia Hidrelétrica do São Francisco – CHESF, na margem direita da via Av. Luis Viana Filho (Paralela), sentido Iguatemi.		Verificou-se a existência de remanescentes de Mata Atlântica nas suas margens; Coloração da água: Esverdeada, Assoreamento de uma das margens; Conduto de drenagem pluvial; Presença de resíduos orgânicos.
12°56'00.1" S 38°23'28.9" W	Lagoa da FTC / Caixão	Situada na margem esquerda da Av. Luis Viana Filho (Paralela), próxima a Faculdade de Tecnologia e Ciência - FTC.		Presença de uma obra; Coloração: Esverdeada; resíduos orgânicos e inorgânicos; Remanescente de mata atlântica; Assoreamento da margem; Conduto de drenagem de água pluviais.

Tabela 3: Descritivo dos locais de amostragem.

Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações “in situ”
12°56'17.8" S 38°24'6.7" W	Lagoa Alphaville	Situada na margem direita da Avenida Luis Viana Filho, Paralela – sentido Lauro de Freitas, próximo ao condomínio Alphaville		Presença de remanescentes de mata atlântica; Coloração da água: Esverdeada; Condomínios residenciais; Macrófitas no espelho d'água; Presença de resíduos orgânicos e inorgânicos.
12°55'35.0" S 38°23'10.6" W	Lagoa do Parque Tecnológico	Situada na margem direita da Av. Luis Viana (Paralela) sentido Iguatemi, nas proximidades do Parque Tecnológico da Bahia, ao lado do antigo Parque Aquático Wet'n Wild.		Presença de remanescente de mata atlântica; Coloração da água: Amarronzada; Resíduos Orgânicos; Presença de macrófitas; Conduto de escoamento de água pluvial; Assoreamento nas margens.
12°55'58.80" S 38°23'39.14" W	Lagoa Shopping Paralela	Situada à margem direita da Av. Luis Viana Filho (Paralela), sentido Iguatemi, em frente ao Shopping Paralela.		Presença de resíduos orgânicos; Coloração da água: Esverdeada; Presença de macrófitas, como <i>Nymphaea</i> ; Assoreamento da margem da lagoa.

Tabela 4: Descritivo dos locais de amostragem.

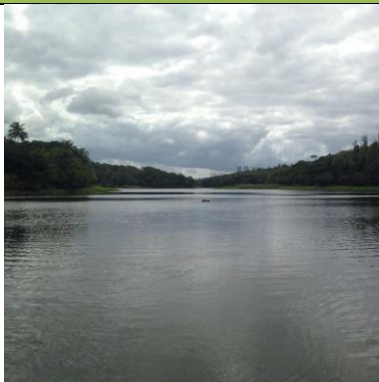
Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações “in situ”
12°57'57.87" S 38°24'45.75" W	Lagoa de Pituaçu 1	Localizada no bairro de Pituaçu, no Parque Metropolitano de Pituaçu. Ponto localizado próximo ao píer.		Presença de ocupação desordenada consolidada nos vales e encostas; Coloração da água: Esverdeada; Empreendimentos imobiliários, construções de casas, edifícios, condomínios, promovidos pelas especulações imobiliárias; Presença de macrófitas no espelho d'água; Remanescente de mata atlântica e restinga.
12°57'37.74" S 38°24'47.83" W	Lagoa de Pituaçu 2	Localizada no bairro de Pituaçu, no Parque Metropolitano de Pituaçu. Ponto localizado próximo ao Km 2.		
12°57'44.99" S 38°26'21.24" W	Lagoa do Doron / do Paraíso	Acesso pela Rua Edgar Santos, no bairro do Doron		População pescando; Existência de condomínios residenciais; Coloração da água: Esverdeada; Ocupação desordenada Empreendimentos comerciais, como, oficinas de automóveis; Presença de conduto de efluentes domésticos; A lagoa drena para o rio Saboeiro.

Tabela 5: Descritivo dos locais de amostragem.

Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações "in situ"
12°56'58.21" S 38°23'41.55" W	Lagoa Vale Encantado II	Situada na Rua da Adelba em Patamares, próxima ao condomínio Jardim Mediterrâneo. Nomeou-se lagoa do Vale Encantado, devido a sua localização.		Presença de ocupação desordenada consolidada nos vales e encostas; Coloração da água: Esverdeada; Empreendimentos imobiliários, construções de casas, edifícios, condomínios, promovidos pelas especulações imobiliárias; Presença de macrófitas no espelho d'água; Remanescente de mata atlântica e restinga.
12°56'40.96" S 38°23'42.72" W	Lagoa Vale Encantado I	Situada na Rua da Adelba em Patamares, atrás do condomínio Jardim Mediterrâneo, próxima a lagoa Vale Encantado II.		Presença de Especulação imobiliária; Coloração da água: Amarronzada; Presença de macrófitas nas margens; Presença de resquícios de mata atlântica; Assoreamento ocasionado pela obra que estava sendo feita no dia da coleta; Odor forte na água; Encanamento da Embasa com vazamento.
12° 55' 53.39" S 38° 23' 01.46" W	Lagoa da Orlando Gomes	Situada na margem direita na Av. Orlando Gomes, próxima ao Condomínio Vila Tropical. Nomeou-se como Lagoa Orlando Gomes, devido a sua localização.		População pescando; Existência de condomínios residenciais; Coloração da água: transparente; Ocupação desordenada Empreendimentos comerciais, como, oficinas de automóveis; Presença de conduto de efluentes domésticos; A lagoa drena para o rio Saboeiro.

Tabela 6: Descritivo dos locais de amostragem.

Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações “in situ”
12°55'35.0" S 38°23'10.6" W	Lagoa do Parque Tecnológico	Situada na margem direita da Av. Luis Viana (Paralela) sentido Iguatemi, nas proximidades do Parque Tecnológico da Bahia, ao lado do antigo Parque Aquático Wet'n Wild. Nomeou-se como Lagoa Parque Tecnológico, devido a sua localização.	 A photograph of a calm body of water, the Lagoa do Parque Tecnológico, surrounded by lush green trees and vegetation. The sky is blue with scattered white clouds, and their reflection is visible on the water's surface.	Presença de resíduos sólidos; Assoreamento; Conduto de escoamento de água pluvial Coloração da água: Esverdeada; Presença de macrófitas no espelho d'água; Remanescente de mata atlântica e restinga.
12°56'46.15" S 38°23'12.24" W	Lagoa Costa Verde	Situada dentro do Condomínio Costa Verde, localizado na margem direita da Av. Orlando Gomes – sentido orla. Foi nomeada de Lagoa Costa Verde, devido a sua localização.	 A photograph of Lagoa Costa Verde, showing a clear, greenish-blue body of water. In the background, there are dense green trees and a few buildings under a clear blue sky.	Coloração da água: Esverdeada; Presença de patos e gansos; Presença de aeradores.
12°58'53.9" s 38°26'31.6" w	Lagoa dos Frades	Situada na Avenida Professor Manoel Ribeiro no bairro do Stiep.	 A photograph of Lagoa dos Frades, showing a body of water with a reflection of a tall building in the background. The foreground has some green grass and trees.	Existência de condomínios residenciais; Coloração da água: Esverdeada; Empreendimentos comerciais, como, oficinas de automóveis; Presença de conduto de efluentes;

Tabela 7: Descritivo dos locais de amostragem.

Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações "in situ"
13°00'21.4" S 38°27'57.1" W	Lagoa dos Patos	Situada entre as ruas Piauí e Maranhão, no bairro da Pituba.		Coloração da água: Esverdeada; Área de lazer da população do entorno; Empreendimentos imobiliários, construções de casas, edifícios, condomínios, promovidos pelas especulações imobiliárias; Presença de animais;
12°58'54.73" S 38°30'15.38" W	Dique do Tororó 1	Situado na Av. Vasco da Gama. O dique faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia. Nesse ambiente lântico foram escolhidos dois pontos de coleta: o ponto 1 encontra-se próximo ao estádio Fonte Nova e do restaurante Cheiro de Pizza (Figura 45). O ponto 2 encontra-se próximo ao acesso da centenário para a Vasco da Gama		População pescando; Existência de condomínios residenciais; Coloração da água: Esverdeada;
12°59'14.95" S 38°30'29.81" W	Dique do Tororó 2			Presença de conduto de efluentes domésticos; Presença de animais.

Tabela 8: Descritivo dos locais de amostragem.

Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações “in situ”
12°55'06.83" S 38°27'38.90" W	Lagoa do Urubu	Situada entre a Av. Cardeal Avelar Brandão Vilela e a Rua Tailândia, no bairro Jardim Santo Inácio.		Coloração da água: Escura; Existência de alguns empreendimentos comerciais, como, oficina de carro, Brasilgás e próximo também a um posto de gasolina. Presença de resíduos sólidos dispostos de forma inadequada;
12°54'54.71" S 38°28'20.68" W	Dique de Campinas	Situado na Rua Oscar Duque de Almeida, no bairro de Campinas.		Coloração da água: Esverdeada; Existência de ocupação desordenada; Presença de resíduos sólidos; Ausência de vegetação original; Lançamento de efluentes domésticos “in situ”.
12°51'11.98" S 38°26'57.95" W	Lagoa da Paixão	Ponto situado no bairro de Fazenda Coutos, na rua Morada da lagoa e faz parte da Bacia do Cobre.		População pescando; Existência de condomínios residenciais; Coloração da água: Esverdeada; Ocupação desordenada Presença de conduto de efluentes domésticos; Presença de remanescente de mata atlântica em seu entorno, Resíduos sólidos dispostos de forma inadequada. Captação de água.

Tabela 9: Descritivo dos locais de amostragem.

Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações “in situ”
12°49'54.65" S 38°27'06.35" W	Lagoa dos Macacos	Ponto situado dentro de uma área militar da Marinha, no bairro de Paripe. O mesmo faz parte da bacia do Rio dos Macacos.		Coloração da água: Transparente; Casas e edifícios da marinha no entorno; Comunidade Quilombola; Presença de remanescente de Mata Atlântica.
12°53'37.44"S 38°23'7.62" W	Barragem de Ipitanga I	Inserida em uma área da Empresa Baiana de Água e Saneamento S.A-EMBASA e na APA - Joanes/Ipitanga, situada próxima a Estrada da Barragem de Ipitanga, no bairro de Cassange.		Coloração da água: Esverdeada Verificou-se a presença de remanescente de Mata Atlântica; Ocupação no entorno;
12°55'13.97" S 38°18'57.06" W	Lagoa do Flamengo	Situada na Alameda do Cabo Frio, no Loteamento Praia do Flamengo. Segundo (SANTOS <i>et al.</i> , 2010), essa lagoa faz parte da Bacia de Drenagem Natural de Stella Maris.		Coloração da água: Amarronzada; Presença de condomínios residenciais em todo o entorno; Presença de empreendimentos comerciais, conduto de drenagem pluvial e macrófitas no espelho d'água.

Tabela 10: Descritivo dos locais de amostragem.

Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações “in situ”
12°55'03" S 38°19'07" W	Lagoa da Vitória	Encontra-se inserida na APA das lagoas e Dunas do Abaeté, no Parque das Dunas de Salvador-Ba, parque urbano de dunas, restingas e lagoas. Parque criado em 2008 é administrado em parceria com a Unidunas. A Lagoa da Vitória faz parte da Bacia de Drenagem Natural de Stella Maris (SANTOS <i>et al.</i> , 2010)		Coloração da água: Amarronzada; Esse ponto encontra-se em uma área totalmente preservada, mesmo estando próximo ao aeroporto e condomínios residenciais. Nessa lagoa verificou-se a presença de algumas macrófitas, como junco e ninfeia.
12°57'37.74" S 38°24'47.83" W	Lagoa Abaeté Catu	Acesso pela Alameda das Praias. Parte integrante da APA das lagoas e Dunas do Abaeté e no Parque Municipal com o mesmo nome, faz parte da Bacia de Drenagem Natural de Stella Maris		Coloração da água: Amarronzada; Presença de resíduos e artefatos místicos; Existência de mata ciliar e de dunas em bom estado de conservação
12°57'53.19" S 38° 27' 02.40" W	Represa do Cascão	Ponto situado na 19ª Batalhão de Caçadores do Exército Brasileiro, no bairro do Cabula. Essa represa faz parte da bacia Rio Pedras e Pituaçu e é formada pelo barramento do rio Cascão		Coloração da água: Esverdeada; Existência de Mata ciliar em bom estado de conservação.

Tabela 11: Descritivo dos locais de amostragem.

Coordenadas	Ambiente lântico	Descritivo do local de amostragem	Fotografia	Observações “in situ”
12°56'39.43" S 38°21'31.45" W	Lagoa Abaeté 1	Situada no bairro de Itapuã, encontra-se inserida na Área de Proteção Ambiental - APA das lagoas e Dunas do Abaeté e no Parque Municipal com o mesmo nome, faz parte da Bacia de Drenagem Natural de Stella Maris.		Coloração da água: verde; Existência de população local utilizando como recreação;
12°56'33.97" S 38°21'24.53" W	Lagoa Abaeté 2	O ponto 1 encontra-se próximo a margem esquerda. Já o ponto 2 encontra-se na margem direita da lagoa		Existência de resíduos orgânicos e inorgânicos; Presença de macrófitas.

4. METODOLOGIA

4.1. DESCRITIVO DA COLETA

As coletas foram realizadas no período de 08 de agosto a 12 de agosto de 2016, obedecendo aos procedimentos descritos no “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos”, desenvolvido pela Agência Nacional das Águas - ANA em parceria com a CETESB (São Paulo, 2011).

Durante a coleta foram feitas medições *in loco* dos parâmetros: pH, temperatura, salinidade, condutividade, turbidez e Oxigênio Dissolvido (OD) na superfície, meio e fundo dos corpos d’água, com o auxílio de uma sonda multiparamétrica da marca YSI, modelo EXO 1 e a transparência com o uso do disco de Secchi. Em laboratório foram analisados 11 (onze) parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, nitrogênio nitrito, nitrogênio nitrato, nitrogênio total Kjeldahl, fósforo total, ortofosfato solúvel, sólidos totais, clorofila a e coliformes termotolerantes.

Além dos parâmetros citados acima foram coletadas amostras de fitoplâncton nas lagoas de Pituaçu, dique do Tororó e Abaeté.

A coleta das amostras foi realizada pelos técnicos da Coordenação de Monitoramento dos Recursos Ambientais e Hídricos – COMON do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA e do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento - CEPED, para onde as amostras foram encaminhadas.

Todas as coletas de amostras da matriz água superficial foram feitas a bordo de um bote inflável e foram coletadas entre 0 e 30 cm de profundidade do corpo d’água.

Além disso, em cada ponto de amostragem foi medido em campo o parâmetro oxigênio dissolvido, ao longo da coluna d’água da superfície até o fundo dos corpos d’água avaliados.

As análises das amostras foram realizadas com base nos métodos analíticos padronizados e apresentados pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SMEWW).

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1. AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS SEGUNDO A RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005.

Os resultados foram interpretados de acordo com a resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece as condições e padrões de qualidade das águas com limites individuais para cada substância em cada classe.

As águas dos ambientes lênticos avaliados nesse estudo foram classificadas como águas doces e enquadradas como Classe 2. Sendo assim, a matriz água em estudo, foi avaliada de acordo com as conformidades dos resultados encontrados em relação aos padrões para águas doces, Classe 2.

A Resolução CONAMA Nº 357/2005 não estabelece um valor limite para alguns parâmetros em águas doces, classe 2, como é o caso dos seguintes parâmetros: condutividade, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, nitrogênio total kjeldahl, nitrogênio nítrico, ortofosfato solúvel, temperatura e sólidos totais. As Tabelas abaixo apresentam os resultados dos valores para parâmetros físico-químicos e biológicos analisados em cada corpo d'água.

Tabela 12: Resultados das amostras coletada nas lagoas de Salvador

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Lagoas Urbanas de Salvador			
	Águas doces, classe 2		Lagoa Orlando Gomes	Lagoa Costa Verde	Lagoa Pituaçu 1	Lagoa Pituaçu 2
Ambiente			Lêntico			
1.Físico-químicos						
Condutividade		µmhos/cm	197,3	317,2	397,9	389
Salinidade	<0,5	‰	0,09	0,14	0,2	0,18
Temperatura - campo		°C	27	29	27,4	27,1
pH - campo	6,0 a 9,0		6,67	6,9	7,81	6,89
Turbidez	≤ 100,0	NTU	1,7	3,48	4,45	5,88
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	7,32	7,37	8,95	5,15
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	<2	<2	<2	<2
2.Nutrientes						
Nitrogênio total		mg N/L	<1	3	6	7
Nitrogênio amoniacal	≤ 3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 ≤ 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 mg/L N, para pH > 8,5	mg N-NH3/L	<0,4	<0,4	<0,4	0,6
Nitrogênio total kjeldahl		mg N/L	<1	2,9	5,8	6,6
Nitrogênio nitrito		mg N-NO ₂ /L	<0,02	<0,02	<0,02	0,05
Nitrogênio nitrato	≤ 10 mg N-NO ₃ /L	mg N-NO ₃ /L	<0,02	0,10	0,20	0,39
Ortofosfato solúvel		mg PO ₄ /L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	mg P/L	<0,02	0,02	0,04	0,05
3.Biológicos						
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	<1,8x10	<1,8x10	<1,8x10	4,0x10
Clorofila a	≤ 30	µg/L	<0,40	<0,40	2,55	4,72

Nota : Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 13: Resultados das amostras coletada nas lagoas de Salvador.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Lagoas Urbanas de Salvador					
	Águas doces, classe 2		Lagoa CHESF	Lagoa Parque Tecnológico	Lagoa do CAB I	Lagoa de Alphaville	Lagoa FTC	Lagoa da Paralela
Ambiente			Lêntico					
1.Físico-químicos								
Condutividade		µmhos/cm	110,4	203,1	168,7	186,2	128,1	144,4
Salinidade	<0,5	‰	0,05	0,09	0,07	0,08	0,06	0,06
Temperatura - campo		°C	26,8	27,4	28,8	27	27,9	28,1
pH - campo	6,0 a 9,0		7,45	6,5	7,88	7,14	6,96	7,29
Turbidez	≤ 100,0	NTU	2,25	5,36	6,98	1,99	2,39	1,71
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	8,70	5,88	11,20	7,45	8,64	6,76
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	<2	<2	6	<2	<2	<2
2.Nutrientes								
Nitrogênio total		mg N/L	1	2	2	12	9	2
Nitrogênio amoniacal	≤ 3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 ≤ 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 mg/L N, para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	<0,4	<0,4	0,9	<0,4	<0,4	<0,4
Nitrogênio total kjeldahl		mg N/L	<1	2	1,7	11,8	8,9	2
Nitrogênio nitrito		mg N-NO ₂ /L	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02
Nitrogênio nitrato	≤ 10 mg N-NO ₃ /L	mg N-NO ₃ /L	0,14	<0,02	0,28	0,20	0,07	<0,02
Ortofosfato solúvel		mg PO ₄ /L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	mg P/L	<0,02	0,04	0,13	<0,02	<0,02	<0,02
3.Biológicos								
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	2,1x10 ³	9,3x10	1,1x0 ²	<1,8x10	<1,8x10	1,1x10 ²
Clorofila a	≤ 30	µg/L	1,41	2,71	66,20	2,5	8,47	<0,40

Nota : Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 14: Resultados das amostras coletada nas lagoas de Salvador.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Lagoas Urbanas de Salvador					
	Águas doces, classe 2		Lagoa do Paraíso	Lagoa do Vale Encantado I	Lagoa Vale Encantado II	Dique de Campinas	Dique do Tororó 1	Dique do Tororó 2
Ambiente			Lêntico					
1.Físico-químicos								
Condutividade		µmhos/cm	408,2	317	447,4	508,6	374,4	378,8
Salinidade	<0,5	‰	0,18	0,14	0,21	0,24	0,18	0,17
Temperatura - campo		°C	29,9	27,4	26,7	25,8	26,1	27
pH - campo	6,0 a 9,0		8,17	6,67	6,89	6,28	7,46	7,9
Turbidez	≤ 100,0	NTU	25,95	2,5	28,21	11,79	5,9	4,89
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	17,3	6,27	1,67	6,79	6,1	9,06
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	11	<2	2	16	2	3
2.Nutrientes								
Nitrogênio total		mg N/L	2	6	9	7	2	1
Nitrogênio amoniacal	≤ 3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5	mg N-NH ₃ /L	<0,4	<0,4	0,8	5,5	<0,4	<0,4
	≤ 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0							
	≤ 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5							
	≤ 0,5 mg/L N, para pH > 8,5							
Nitrogênio total kjedahl		mg N/L	2	6	9	7	1,5	<1
Nitrogênio nitrito		mg N-NO ₂ /L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,03
Nitrogênio nitrato	≤ 10 mg N-NO ₃ /L	mg N-NO ₃ /L	0,04	<0,02	0,03	0,03	0,45	0,54
Ortofosfato solúvel		mg PO ₄ /L	<0,02	<0,02	<0,02	0,49	<0,02	<0,02
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	mg P/L	0,28	<0,02	0,12	1	0,09	0,07
3.Biológicos								
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	9,3x10	<1,8x10	5,4x10 ³	1,6x10 ⁴	9,4x10	1,3x10 ³
Clorofila a	≤ 30	µg/L	75	2,47	3,64	247	16,2	21,6

Nota: Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 15: Resultados das amostras coletada nas lagoas de Salvador.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Lagoas Urbanas de Salvador					
	Águas doces, classe 2		Lagoa do Urubu	Lagoa dos Patos	Lagoa dos Frades	Represa do Cascão	Lagoa da Vitória	Lagoa do Flamengo
Ambiente			Lêntico					
1.Físico-químicos								
Condutividade		µmhos/cm	307,5	280,9	234,7	259,7	115,1	237,2
Salinidade	<0,5	‰	0,14	0,12	0,1	0,12	0,05	0,11
Temperatura - campo		°C	26,4	30	31,3	26,6	25,9	26,5
pH - campo	6,0 a 9,0		6,91	9,33	8,58	7,64	4,57	6,1
Turbidez	≤ 100,0	NTU	12,73	15,12	12,07	7,93	0,51	7,5
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	11,73	18,45	13,02	6,69	5,48	6,87
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	7	7	6	2	<2	<2
2.Nutrientes								
Nitrogênio total		mg N/L	2	1	2	1	1	1
Nitrogênio amoniacal	≤ 3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 ≤ 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 mg/L N, para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	0,6	<0,4	0,6	<0,4	<0,4	<0,4
Nitrogênio total kjedahl		mg N/L	1,9	1	2	1	1	1
Nitrogênio nitrito		mg N-NO ₂ /L	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Nitrogênio nitrato	≤ 10 mg N-NO ₃ /L	mg N-NO ₃ /L	0,12	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Ortofosfato solúvel		mg PO ₄ /L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	mg P/L	0,13	0,18	0,13	0,07	<0,02	0,02
3.Biológicos								
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	1,4x10 ³	7,8x10	1,3x10 ²	2,0x10	1,8x10	2,1x10 ²
Clorofila <i>a</i>	≤ 30	µg/L	74,3	3,36	9,18	9,78	1,09	4,02

Nota: Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 16: Resultados das amostras coletada nas lagoas de Salvador.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Lagoas Urbanas de Salvador					
	Águas doces, classe 2		Lagoa dos Macacos	Barragem de Ipitanga I	Lagoa Abaeté Catú	Lagoa do Abaeté 1	Lagoa do Abaeté 2	Lagoa da Paixão
Ambiente			Lêntico					
1.Físico-químicos								
Condutividade		µmhos/cm	129,1	291,8	277,3	315,6	308,7	332,6
Salinidade	<0,5	‰	0,06	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
Temperatura - campo		°C	27,3	26,4	26,8	28,5	27,8	27,4
pH - campo	6,0 a 9,0		6,73	6,99	8,55	7,85	7,55	8,38
Turbidez	≤ 100,0	NTU	1,99	0,83	12,08	5,66	6,03	20,71
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	7,79	8,4	10,37	9,06	8,65	13,74
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	<2	<2	4	3	3	10
2.Nutrientes								
Nitrogênio total		mg N/L	1	1	3	1	1	2
Nitrogênio amoniacal	≤ 3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5	mg N-NH ₃ /L	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
	≤ 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0							
	≤ 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5							
	≤ 0,5 mg/L N, para pH > 8,5							
Nitrogênio total kjedahl		mg N/L	1	<1	3	1	1	2
Nitrogênio nítrito		mg N-NO ₂ /L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Nitrogênio nítrato	≤ 10 mg N-NO ₃ /L	mg N-NO ₃ /L	<0,02	0,38	<0,02	<0,02	<0,02	0,05
Ortofosfato solúvel		mg PO ₄ /L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	mg P/L	<0,02	<0,02	0,05	0,10	0,05	0,12
3.Biológicos								
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	<1,8x10	<1,8x10	4,5x10	1,1x10 ³	4,5x10	1,0x10 ³
Clorofila a	≤ 30	µg/L	1,79	3,31	18,7	20,5	19	84,8

Nota: Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

A condutividade elétrica é a capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica, esse parâmetro não possui limite estabelecido pela resolução CONAMA nº357/05, mas limita a concentração de sais minerais na água que interferem diretamente nos valores de condutividade, pois quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica na água. O mesmo pode ser influenciado por aspectos locais e pelas condições naturais do corpo d'água, que por sua vez pode intervir na presença de íons condutores de correntes. Todavia, altos valores de condutividade podem ser indicativos de características corrosivas da água e de possíveis impactos ambientais, que por ventura possam ocorrer devido ao lançamento de efluentes domésticos, industriais, resíduos de mineração, entre outros. Geralmente níveis maiores que 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (ou 100 $\mu\text{mhos}/\text{cm}$) pode ser indicativo de ambientes impactados. Os resultados obtidos demonstraram que todas as lagoas avaliadas obtiveram valores superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (ou 100 $\mu\text{mhos}/\text{cm}$). Contudo não significa necessariamente que os ambientes lênticos avaliados estejam poluídos e sim que as lagoas podem estar sujeitas a fontes de poluição ou há um maior carreamento de substâncias dissolvidas na água.

A temperatura da água varia de acordo com o clima da região. Corpos d'água naturais apresentam variações diárias, assim como estratificação vertical. A temperatura superficial é influenciada por fatores como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. Esse parâmetro é responsável pelo retardamento (em baixa temperatura) ou aceleração (em alta temperatura) da atividade biológica, pela absorção de oxigênio e precipitação de compostos. Quando se encontra ligeiramente elevada, causa redução da solubilidade dos gases como, por exemplo, do oxigênio, além de aumentar a taxa de transferência de gases, o que pode gerar liberação de gases com odores desagradáveis.

Os valores médios de temperatura encontrados foram 25,9° C na Lagoa da Vitória e 31° C na lagoa do dos Frades.

O pH teve seu valor padrão da Resolução CONAMA 357/05 em não conformidade na Lagoa da Vitória. Valores de pH fora da faixa padrão pode ser uma condição natural do corpo d'água. Considerando que a referida lagoa encontra-se em área preservada, o pH medido deve ser atribuído a causas naturais.

A turbidez é a mensuração da capacidade da água em dispersar radiação, causada pela dispersão dos raios luminosos devido à presença de partículas em suspensão: silte, argila,

coloide, matéria orgânica, fitoplâncton, etc., podendo limitar a penetração de raios solares. Tal fato ocasiona limitação nas funções fotossintéticas que, por sua vez, reduz a reposição do oxigênio dissolvido para os ecossistemas aquáticos. Todos os pontos amostrados apresentaram valor de turbidez abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05.

O oxigênio dissolvido (OD) é reconhecido como o parâmetro mais importante para expressar a qualidade de um corpo d'água por ser essencial para a sobrevivência da vida aquática. É de extrema importância para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais. O valor mensurado para este parâmetro obteve valores abaixo do valor de referência da Resolução CONAMA 357/05 na lagoa do Vale Encantado II. Baixos teores de OD indicam aporte excessivo de matéria orgânica, como efluentes domésticos e alguns resíduos industriais e alta quantidade de bactérias decompositoras (CPRM, 2007). O OD pode ser utilizado como indicador primordial dos efeitos causados por estes despejos. As lagoas do CAB I, Paraíso, Urubu, Paixão, Patos, Frades, Abaeté Catu, Abaeté no ponto 1 e dique do Tororó no ponto 2 apresentaram valores elevados, isso pode ser atribuído a grande atividade fotossintética produzidas pelas algas.

A DBO é utilizada para mensurar a quantidade de oxigênio necessário para oxidar matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável em uma determinada amostra, dessa forma, mede a quantidade de oxigênio consumida na respiração e oxidação da matéria orgânica à temperatura de 20°C em 5 dias. Em termos gerais, o resultado da DBO_{5,20} fornece uma indicação do teor de matéria orgânica biodegradável na amostra. Os maiores aumentos em termos deste parâmetro, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir a anoxia total na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática (CETESB, 2008). Os resultados de DBO obtidos nas coletas efetuadas nas lagoas demonstraram que a Lagoa dos Frades, Lagoa da Paixão, Lagoa do Paraíso, CAB, Lagoa do Urubu e dique de Campinas, obtiveram valores acima do limite estabelecido pela CONAMA nº 357/05. Esses valores altos podem indicar a presença de poluição proveniente de fontes pontuais ou difusas de origem doméstica ou industrial.

O fósforo total trata-se de um nutriente essencial para os organismos vivos, podendo estar presente nos corpos hídricos na forma dissolvida e particulada. É essencial para o crescimento de algas, porém, quando em altas concentrações, favorece o processo de eutrofização. Este

parâmetro apresentou-se acima do limite estabelecido pela CONAMA nº 357/05 nas lagoas: Pituaçu nos dois pontos, CAB, Paraíso, Urubu, Patos, Frades, Cascão, Abaeté em ambos os pontos coletados, Paixão, Parque Tecnológico, dique de Campinas e dique Tororó no ponto 1 e 2. Essa violação pode estar vinculada ao lançamento de efluentes domésticos.

Segundo Esteves (1998), toda forma de fósforo presente em águas naturais encontram-se sob a forma de fosfatos. Do ponto de vista limnológico, todas as frações de fosfato são importantes, contudo, o ortofosfato (PO_4^{-3}) solúvel é a fração que possui maior relevância, visto que é a forma de fósforo mais prontamente assimilável por organismos aquáticos e plantas (SAWYER *et al.*, 1994). Por tratar-se da forma fosfatada de primordial importância ao metabolismo dos vegetais aquáticos as concentrações de ortofosfato na água podem ditar as condições de estrutura das comunidades planctônicas. Possivelmente, a dinâmica da temperatura nos corpos d'água avaliados tenha aumentado o metabolismo dos organismos fazendo com que o ortofosfato fosse assimilado mais rapidamente e incorporado a sua biomassa, com isso a concentração desse parâmetro se apresentou em concentrações muito baixas (ESTEVES, 2011). Com isso, todos os pontos amostrados apresentaram valor estável em relação ao parâmetro ortofosfato solúvel.

O nitrogênio pode estar presente na água em diversas formas moleculares inorgânicas como, amoniacal, nitrito, nitrato e sob a forma orgânica. É indispensável para crescimento de algas. A presença desse parâmetro é mais significativa em ambientes lênticos ou em ambientes lóticos que alimentam lênticos. Além disso, a determinação da forma predominante do nitrogênio pode fornecer indicações sobre o estágio da poluição eventualmente ocasionada por algum lançamento de efluentes domésticos. Se a poluição for recente, o nitrogênio estará na forma de nitrogênio orgânico ou amoniacal e se for antiga na forma de nitrato e nitrito, esse em concentrações reduzidas. O Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK) é um método que engloba o nitrogênio orgânico e amoniacal, este parâmetro é de suma importância para avaliação da qualidade da água, pois o mesmo é a forma predominante do nitrogênio nos efluentes domésticos brutos (SPERLING, 2005). Altas concentrações de compostos da série do nitrogênio podem ser indicativas de poluição por matéria orgânica. Vale ressaltar que quando o nitrogênio é descarregado nas águas naturais juntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos antrópicos, favorecem o enriquecimento de nutrientes no meio e possibilita o crescimento em maior extensão dos seres vivos que os utilizam, especialmente as algas, acelerando dessa forma, o processo de eutrofização. Foram detectadas concentrações elevadas de nitrogênio amoniacal, apresentando valores que excederam o limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05 na lagoa de Pituaçu no ponto 2 e no dique de Campinas. O dique

de Campinas também apresentou valores altos de nitrato, violando também o limite estabelecido pela Resolução supracitada. As lagoas: Alphaville, FTC, Orlando Gomes, Costa Verde, Pituaçu nos dois pontos coletados, CAB II, Paraíso, Dique de Campinas, Urubu, Flamengo, Vitória e Abaeté Catú, apresentaram valores altos de nitrogênio total e NTK. Quando há valores de NTK próximos aos encontrados em nitrogênio total, indica que possivelmente há uma maior fração de nitrogênio total, ou seja, na verdade existe uma maior biodisponibilidade de nitrogênio kjeldahl na coluna d'água.

A clorofila A é um pigmento fotossintético, além dos carotenóides e ficobilinas presente em todos os organismos fitoplanctônicos algas e cianobactérias. A clorofila A é a forma mais comum das clorofilas e é considerada como principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos (CETESB, 2008). O excesso deste parâmetro pode acarretar alterações na qualidade da água como o aumento da matéria orgânica particulada e substâncias orgânicas dissolvidas que agregam cor e sabor na água, entre outros (DI BERNARDO, 1995 *Apud* OLIVEIRA *et al.*, 2012). As lagoas: CAB, Paraíso, Urubu, Paixão e dique de Campinas, apresentaram valores acima de 30µg/L para o parâmetro clorofila a, violando o limite padrão da Resolução do CONAMA 357/05.

Os coliformes termotolerantes são indicadores de uma possível existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como: febre tifoide, febre paratifoide, disenteria bacilar e cólera na água. Representam uma grande variedade de microrganismos que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria* que habitam o intestino dos animais de sangue quente (cavalo, porco, cachorro, seres humanos, entre outros). Podem ser encontrados em águas com alta quantidade de matéria orgânica, em solo e material vegetal que está em processo de decomposição, sem necessariamente haver contaminação fecal. As lagoas: Da Paixão, Abaeté no ponto 1, Urubu, Frades, Flamengo, Vale Encantado II, Dique do Tororó no ponto 2, Lagoa da Chesf e o Dique de Campinas apresentaram altos valores para coliformes termotolerantes. Os altos valores e a presença desse indicador patógeno nos corpos d'água supracitados podem indicar despejo de efluentes domésticos.

5.2. PERFIL VERTICAL DO OD

Figura 02: Perfil de Oxigênio Dissolvido na Lagoa de Pituaçu 1.

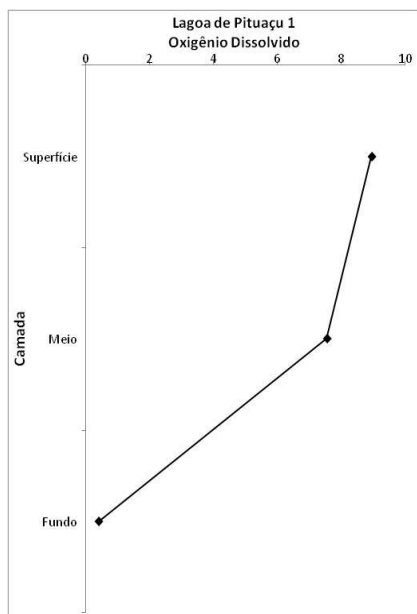


Figura 03: Perfil de Oxigênio Dissolvido na lagoa de Pituaçu 2.

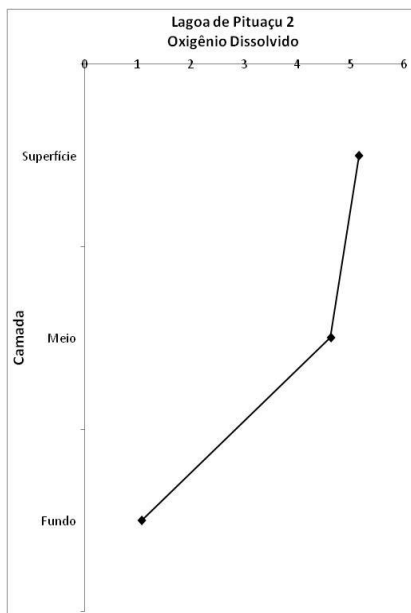


Figura 04: Perfil de Oxigênio Dissolvido da lagoa do CAB.

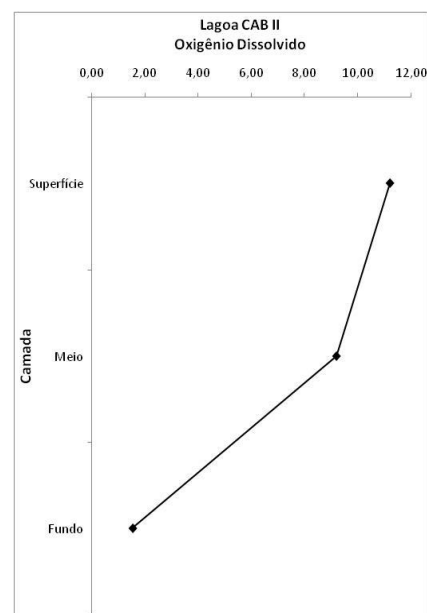


Figura 05: Perfil de Oxigênio Dissolvido da lagoa Paraíso.

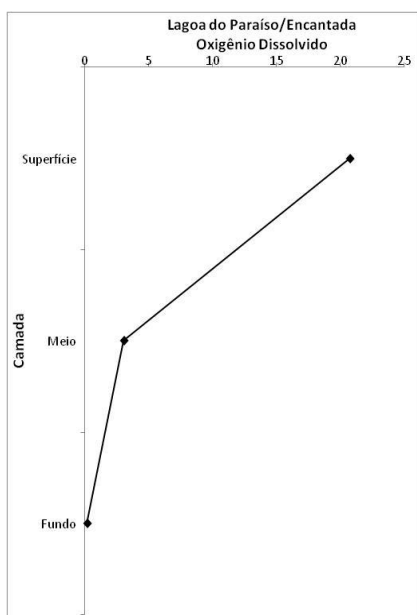


Figura 06: Perfil de Oxigênio Dissolvido da lagoa dos Frades.

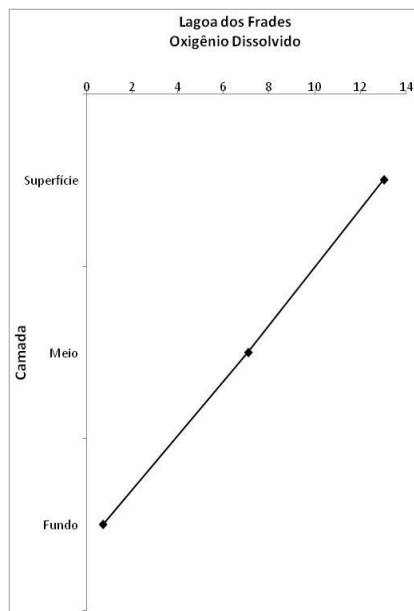


Figura 07: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa da Paixão.

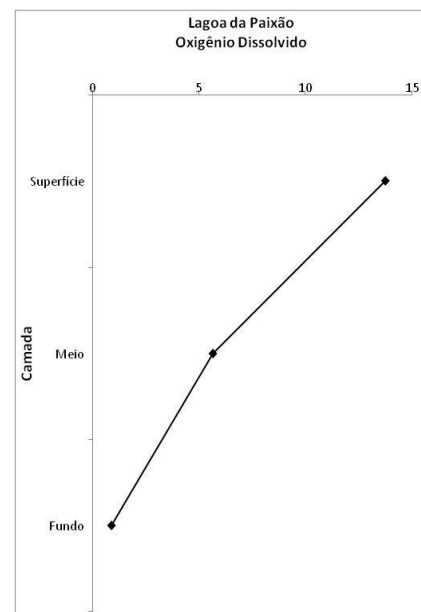


Figura 08: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Barragem de Ipitanga I.

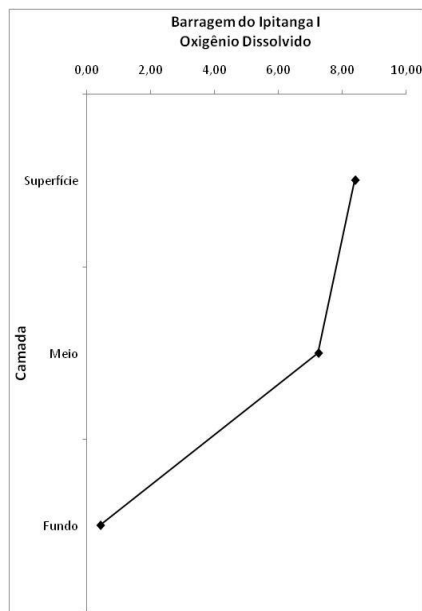


Figura 09: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa do Abaeté 1.

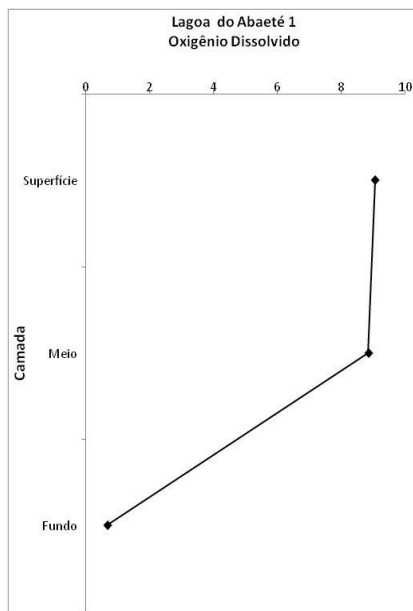


Figura 10: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa do Abaeté 2.

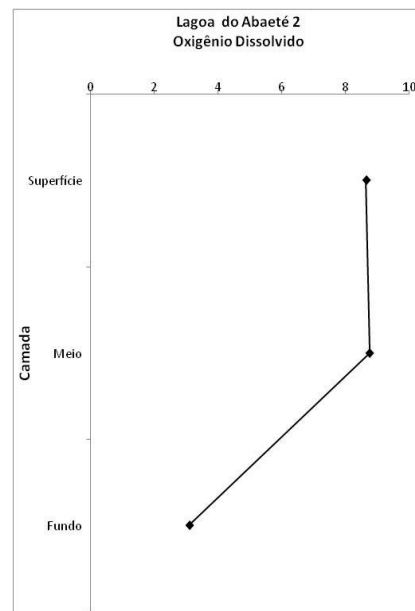


Figura 11: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa do Vale Encantado II.

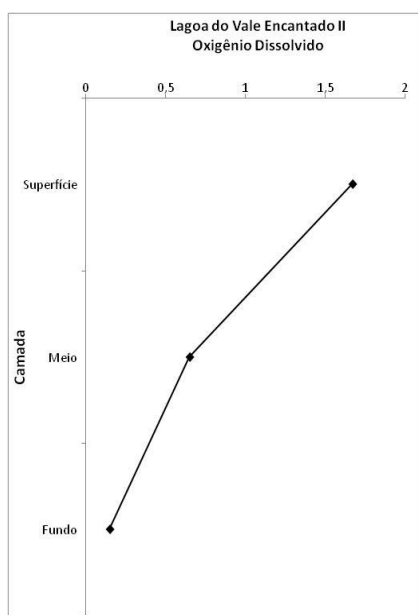


Figura 12: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa do Urubu.

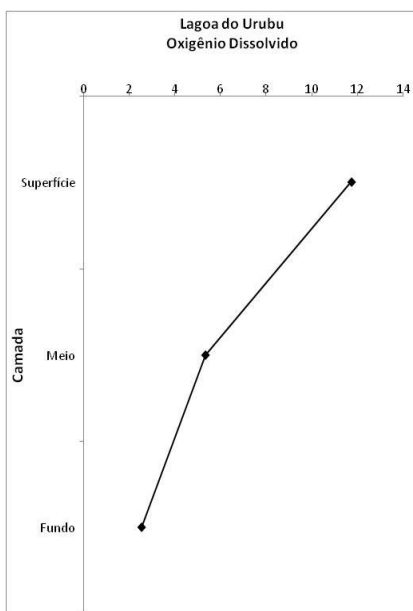


Figura 13: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa do Parque Tecnológico.

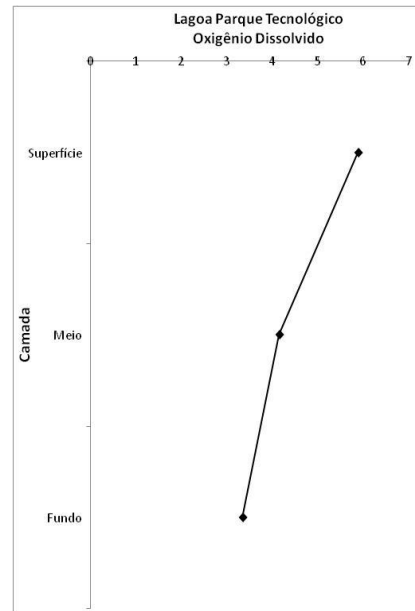


Figura 14: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa do Vale Encantado.

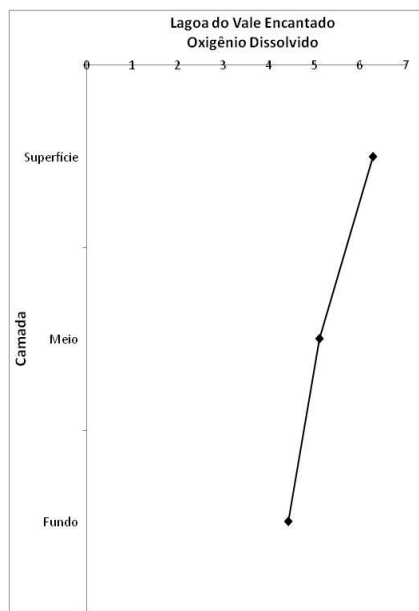


Figura 15: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa do Shop. Paralela.

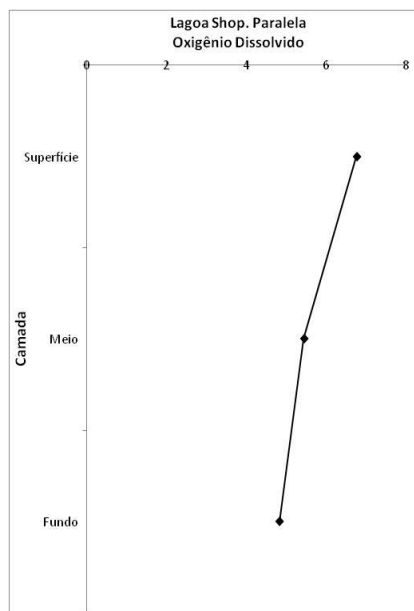


Figura 16: Perfil de Oxigênio Dissolvido Lagoa da Chesf.

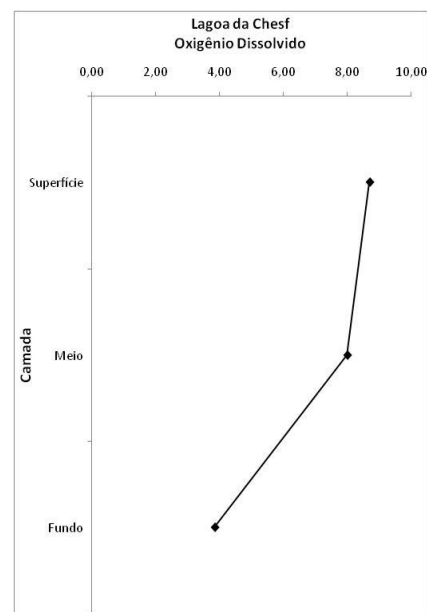


Figura 17: Perfil de Oxigênio Dissolvido do dique do Tororó 1.

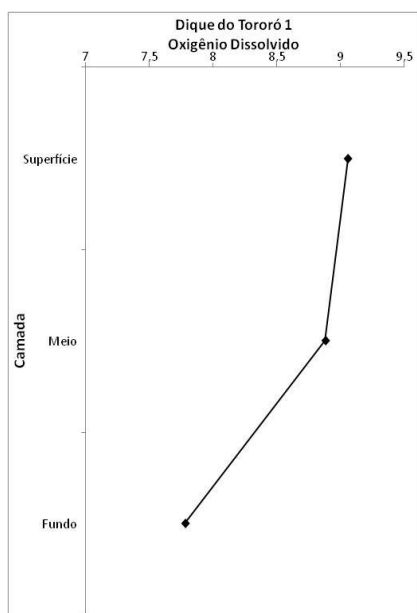


Figura 18: Perfil de Oxigênio Dissolvido do dique do Tororó 2.

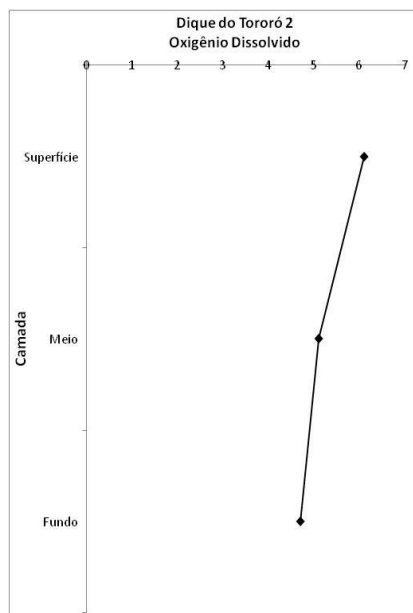


Figura 19: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa Alphaville.

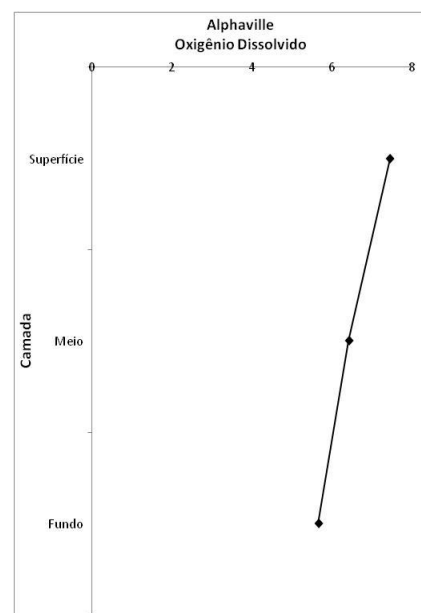


Figura 20: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa FTC.

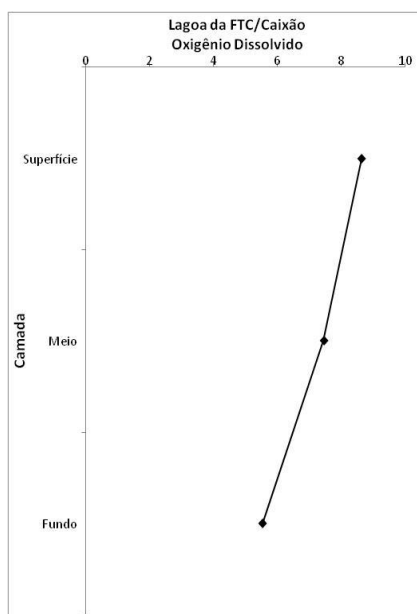


Figura 21: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa Orlando Gomes.

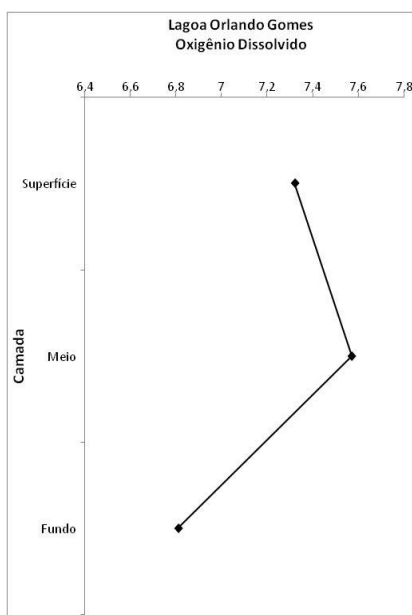


Figura 22: Perfil de Oxigênio Dissolvido da Lagoa Costa Verde.

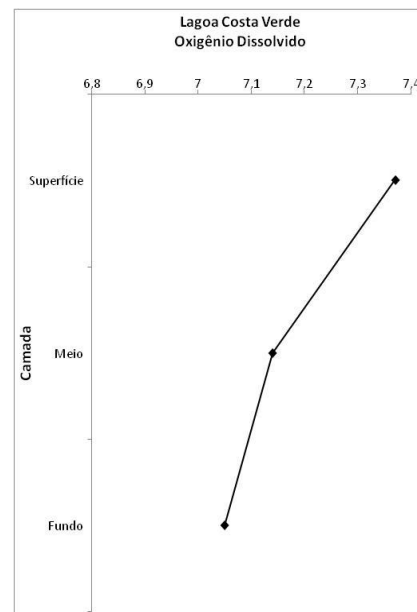


Figura 23: Perfil de Oxigênio Dissolvido do Dique Abaeté Catu.

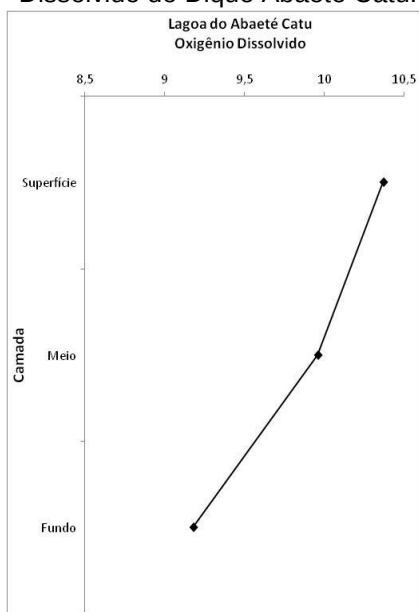


Figura 24: Perfil de Oxigênio Dissolvido da lagoa da Vitória.

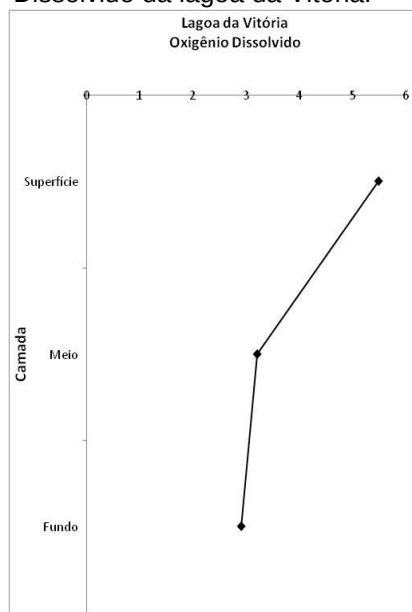


Figura 25: Perfil de Oxigênio Dissolvido Lagoa dos Macacos.

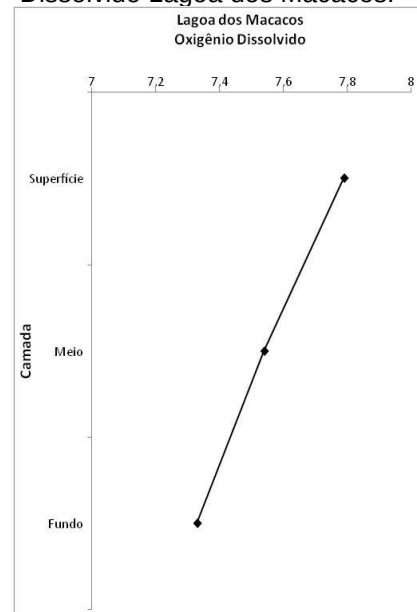


Figura 26: Perfil de Oxigênio Dissolvido Dique de Campinas.

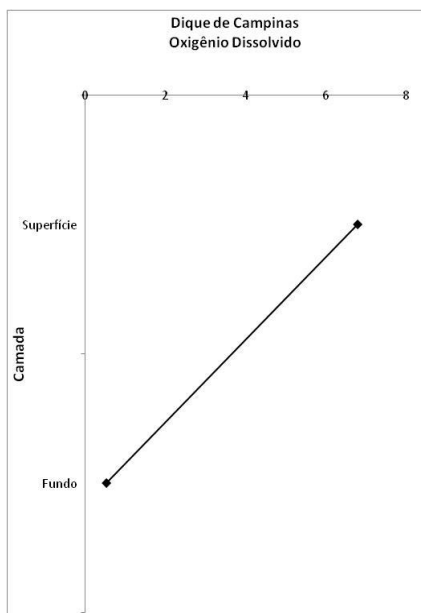
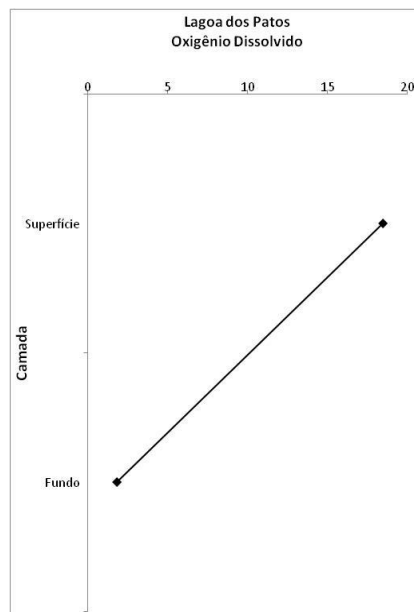


Figura 27: Perfil de Oxigênio Dissolvido Lagoa dos Patos.



Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

Entre os vários parâmetros físicos, químicos e biológicos que determinam a qualidade da água de um manancial hídrico, o oxigênio dissolvido é considerado um dos parâmetros mais significativos.

As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e o processo de fotossíntese. Por outro lado, as perdas de oxigênio são causadas pelo consumo decorrente da decomposição da matéria orgânica (oxidação), por perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos, nitrificação e oxidação química abiótica de substâncias como íons metálicos.

A distribuição vertical da concentração de OD das lagoas não é uniforme em toda a coluna d'água, geralmente apresentam na grande maioria dos casos, fortes déficits de Oxigênio na coluna d'água especialmente na sua camada inferior, possivelmente devido à reação com a matéria orgânica e à falta de qualquer mecanismo que possibilite sua reposição com rapidez, já que a difusão, possível forma de reposição de O₂, é um processo lento.

Essa situação deixa de existir, contudo, quando se apresentam condições que propiciam mistura da massa líquida (TOLEDO JR & KAWAI, 1967).

Nos trechos estudados nas lagoas Alphaville, Vale Encantado, FTC, Shop. Paralela, Orlando Gomes, Costa Verde (possivelmente devido a presença de aeradores), Abaeté Catú, Macacos, dique do Tororó nos dois pontos, foi possível verificar que a concentração de OD, manteve-se sem muita variação em todas as camadas de água. As lagoas de Pituaçu 2, Vitória, Dique de Campinas e Parque Tecnológico, apresentou valores de OD > 5 mg OD/L no epilímnio e hipoxia no metalímnio e hipolímnio.

Os ambientes lânticos: Pituaçu 1, Abaeté 1 e barragem de Ipitanga I, apresentou OD > 7 mg OD/L nas camadas superiores e anoxia na camada inferior de água.

As lagoas dos Frades e Paixão apresentaram alta concentração de oxigênio dissolvido OD > 13 mg OD/L no epilímnio e anoxia no hipolímnio.

A lagoa do Vale Encantado II apresentou hipoxia no epilímnio e anoxia no metalímnio e hipolímnio.

Nas lagoas da Chesf e Urubu alto na superfície e baixas concentrações de OD no fundo.

Já a lagoa do Paraíso apresentou altíssima concentração de OD (OD > 20 mg OD/L) na camada superior, hipoxia no metalímnio e anoxia no hipolímnio. As lagoas do CAB II e Patos apresentaram também alta concentração de OD (OD > 18 mg OD/L) na camada superficial e baixa concentração de OD no fundo. Este resultado possivelmente demonstra alta atividade fotossintética no epilímnio e uma alta atividade bacteriana no hipolímnio, onde os processos biológicos nessa camada passam a ser mais importantes, produzindo grande quantidade de compostos redutores, que para sua oxidação consomem grandes quantidades de oxigênio, causando anoxia nas camadas inferiores da coluna d'água.

5.3. FITOPLÂNCTON

Tabela 17: Resultados qualitativo da análise de fitoplâncton.

Fitoplâncton	Lagoa do Abaeté		Lagoa de Pituçu		Dique do Tororó	
	n° de células/mL	Abundância %	n° de células/mL	Abundância %	n° de células/mL	Abundância %
Chlorophyta						
<i>Chlamydomonas sp</i>	85	13,16	152	0,22	406	0,16
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	17	2,63	-	-	-	-
<i>Monoraphidium sp</i>	85	13,16	-	-	-	-
<i>Micractinium pusillum</i>	-	-	2171	3,11	-	-
<i>Pediastrum sp</i>	-	-	-	-	6703	2,64
<i>Staurastrum spp</i>	51	7,89	1523	2,19	305	0,12
<i>Scenedesmus spp</i>	-	-	-	-	4113	1,62
<i>Scenedesmus sp 2</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Actinastrum sp</i>	135	21,05	-	-	-	-
Cyanophyta						
<i>Limnothrix sp</i>	-	-	3237	4,64	107799	42,4
<i>Microcystis sp</i>	-	-	5217	7,49	75404	29,66
<i>Cylindrospermopsis sp</i>	-	-	-	-	37727	14,84
<i>Merismopedia spp</i>	-	-	-	-	9749	3,83
<i>Planktothrix sp</i>	-	-	-	-	10917	4,29
<i>Aphanocapsa Minutissima</i>	254	39,47	56857	81,58	-	-
Chrysophyta						
<i>Peridinium sp</i>	17	2,63	381	0,55	812	0,32
Cryptophyta						
<i>Cryptomonas sp</i>	-	-	38	0,05	305	0,12
<i>Rhodomonas sp</i>	-	-	114	0,16	-	-
Total	643		69692		254240	

Tabela 18: Riqueza, Dominância, Diversidade e Equitabilidade.

	Lagoa do Abaeté	Lagoa de Pituçu	Dique do Tororó
Riqueza	7	9	11
Dominância	0,242	0,6749	0,294
Shannon H'	1,622	0,7507	1,475
Equitabilidade J'	0,8334	0,3417	0,6151

Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

Fitoplâncton é o conjunto de organismos microscópicos fotossintetizantes (que inclui as algas e cianobactérias) adaptados a passar parte ou todo o tempo da sua vida em suspensão em águas oceânicas ou continentais. É um dos principais produtores primários dos ecossistemas aquáticos de suma importância para compreensão de quaisquer alterações que possam ocorrer na base da cadeia alimentar, pois estas repercutem nos demais níveis tróficos.

O fitoplâncton apresenta ciclos de vida curtos (4/5 dias) e obtêm os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento na coluna d'água, sendo considerado indicador biológico por apresentar elevada sensibilidade a alterações nas condições ambientais e de pressões associadas ao processo de eutrofização no corpo hídrico, registrando melhor as variações da qualidade da água. (Hutchinson, 1967; Reynolds, 2006).

O fitoplâncton é constituído por diversos grupos de microalgas, podendo-se distinguir em grupos: Bacillariophyta, Cholorophyta, Cyanophyta, Cryptophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta e Chrysophyta. O grupo Cyanophyta assume grande importância sanitária e de saúde pública.

A Resolução nº 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) define as cianobactérias como:

“[...] micro-organismos procarióticos autotróficos, também denominados como cianofíceas (algas azuis) capazes de ocorrer em qualquer manancial superficial especialmente naqueles com elevados níveis de nutrientes (nitrogênio e fósforo), podendo produzir toxinas com efeitos adversos à saúde.”

Embora as cianobactérias possuam uma série de características que lhes permitem dominar os ambientes lênticos, eutróficos em condições naturais, as mesmas podem conviver de forma equilibrada com os demais organismos presentes nesses ambientes, sendo rara a dominância de uma espécie sobre as demais. Porém, um possível aumento na carga de nutrientes no corpo d'água pode favorecer a dominância de cianobactérias (DEBREDT, 2002).

No presente estudo, a comunidade fitoplânctonica foi avaliada em três pontos de amostragem, lagoa de Abaeté, lagoa de Pituaçu e dique do Tororó. Os resultados qualitativos estão expostos na tabela 17. A partir dos dados obtidos, calculou-se a riqueza, que corresponde ao número total de espécies da unidade amostral; o índice de dominância, que expressa o quanto o número de indivíduos de uma determinada espécie é maior em relação ao número de indivíduos de todas as espécies; o índice de equitabilidade de Pielou (J'), que demonstra a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, de maneira mais semelhante ou divergente; e o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), que incorpora a riqueza e a equitabilidade em um índice. Os resultados são apresentados na tabela 18.

Verificou-se que na lagoa de Pituaçu a comunidade fitoplanctônica esteve predominantemente composta por espécies pertencentes à classe Cyanophyta, correspondendo a uma abundância relativa maior que 80% da espécie *Aphanocapsa Minutissima*, o mesmo é recorrente em mananciais brasileiros e esta relacionada a ambientes eutróficos e oligotróficos. Possivelmente essa espécie pode ter provocado um sombreamento para as demais espécies presentes nas

amostras, impedindo assim a coexistência de muitas espécies, demonstrando uma maior dominância dessa espécie em relação às outras encontradas e conseqüentemente acarretando em uma menor diversidade (H') e equitabilidade (J') em relação à lagoa do Abaeté e dique do Tororó.

Já a lagoa do Abaeté apresentou menor dominância, maior diversidade (H') e equitabilidade (J') em relação às lagoas avaliadas.

O art. 15, inciso VIII da Resolução do CONAMA 357/05, prevê que “a densidade de cianobactérias não deve exceder 50.000 cel/mL ou 5 mm³ /L”. Na lagoa de Pituaçu e no dique do Tororó, a densidade de cianobactérias detectada foi de 65.311 cels/ml e 241.596 cels/ml, respectivamente, violando o padrão estabelecido na legislação.

Vale salientar que apesar do dique do Tororó possuir um quantitativo de células/ml de cianobactérias maior que a lagoa de Pituaçu, o mesmo não apresentou maior dominância de uma única espécie, com isso manteve-se com uma maior diversidade e maior equitabilidade.

Todavia, no dique do Tororó observou-se a ocorrência de pelo menos duas das espécies incluídas na lista de cianobactérias potencialmente tóxicas (Sant’Anna et al, 2008), *Microcystis sp.* e *Limnithrix sp.* Ambas se mostraram presentes nas amostras com densidades superiores a 50.000 cél/mL, 107.799 cels/ml e 75.404 cels/ml, respectivamente.

No entanto, é necessário lembrar que a presença desses organismos, mesmo que em altas densidades, não acarreta, necessariamente, toxicidade da água. Conforme ressaltam TSUKAMOTO & TAKAHASHI (2007), a produção de toxina em cada espécie de cianobactéria varia em função da interação de diversos fatores, como a genética, o estado fisiológico do organismo e os parâmetros ambientais. Assim, uma mesma espécie pode produzir toxinas em um ambiente e não produzi-las em outro.

5.4. AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES

5.4.1. Índice de Qualidade da Água – IQA

Para a avaliação da qualidade dos corpos d’água foi utilizado o índice de qualidade da água – IQA (CETESB, 2007) e o índice de estado trófico- IET (LAMPARELLI, 2004).

As categorias de qualidade da água em função dos valores do IQA estão classificadas conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Categorias e valores do IQA.

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

As figuras 26, 27 e 28 apresentam a variação dos resultados do IQA das avaliações feitas nas lagoas de Salvador no período de 2013 a 2016 realizadas pelo INEMA.

Figura 26: Variação do IQA (2013.1-2016).

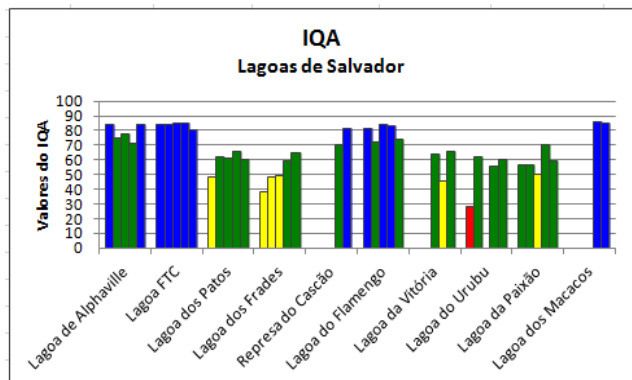


Figura 27: Variação do IQA (2013.1-2016).

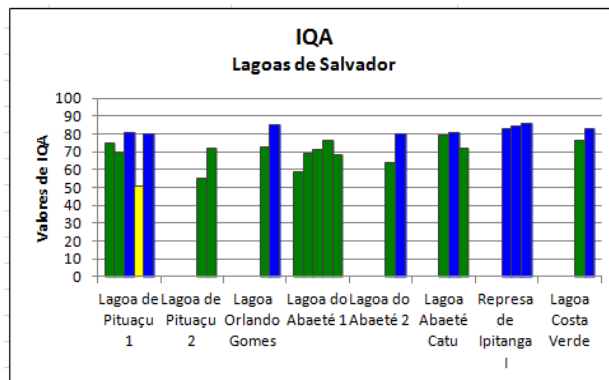
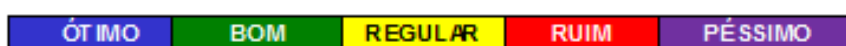
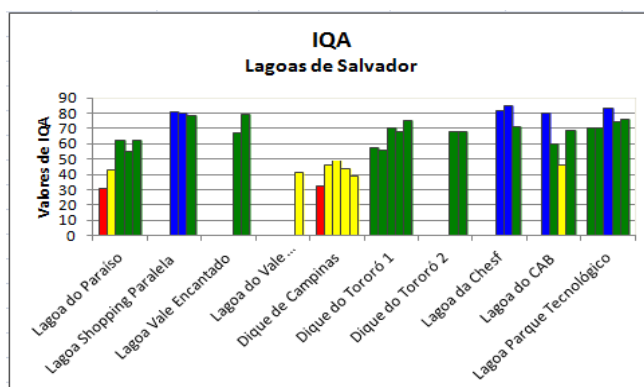


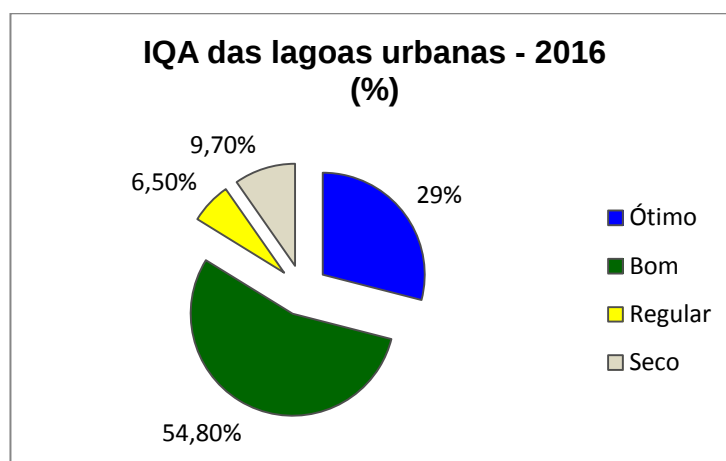
Figura 28: Variação do IQA (2013.1-2016).



No período de 2016, os resultados de IQA demonstraram que as lagoas FTC, Macacos, Costa Verde, represa do Cascão, Alphaville, Orlando Gomes, Pituáçu no ponto 1, Abaeté no ponto 2 e a barragem de Ipitanga I, foram classificadas como “ÓTIMO”. Somente o dique de Campinas e lagoa do Vale Encantado II foram classificadas como “REGULAR”, as demais lagoas avaliadas apresentaram qualidade da água classificada como “BOM”.

A figura 29 apresenta o gráfico da porcentagem das categorias de IQA nas lagoas urbanas de Salvador em relação à qualidade das águas no ano de 2016.

Figura 29: Gráfico da porcentagem de IQA das lagoas de Salvador.



Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

Das lagoas avaliadas 54,8% foram classificadas como “BOM”, 29% classificadas como “ÓTIMO” e 6,5% classificadas como “REGULAR”. Os estudos ao longo do tempo mostram a maioria das lagoas de Salvador demonstram uma tendência de melhora no IQA.

5.4.2. Índice de Estado Trófico – IET

Os níveis de estado de trofia em função dos valores do IET adaptado por Lamparelli em 2004 estão classificadas conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Níveis de estado de trofia e os respectivos valores.

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

O Quadro 3 apresenta as classes de estado trófico e suas características principais de acordo com LAMPARELLI (2004).

Quadro 3: Características das classes de estado trófico.

Características	
Classes de estado Trófico	Ultraoligotrófico Corpos d'água limpos, produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam prejuízo aos usos da água
	Oligotrófico Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorre interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
	Mesotrófico Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
	Eutrófico Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
	Supereutrófico Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, com a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
	Hipereutrófico Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associados a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

As figuras 30, 31 e 32 apresentam a variação dos resultados do IET das avaliações feitas no período de 2013 a 2016 realizadas pelo INEMA.

Figura 30: Gráfico da Variação do IET (2013.1-2016).

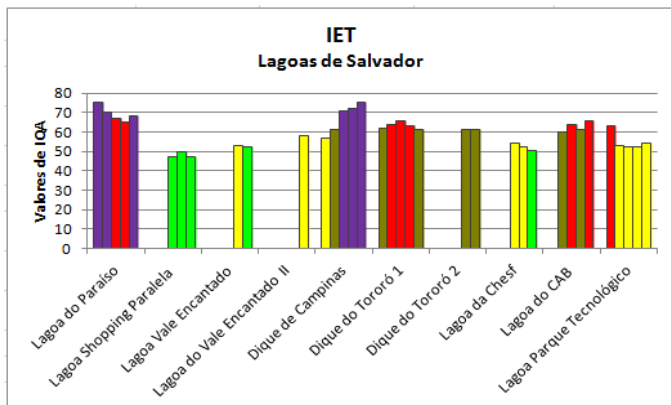


Figura 31: Gráfico da Variação do IET (2013.1-2016).

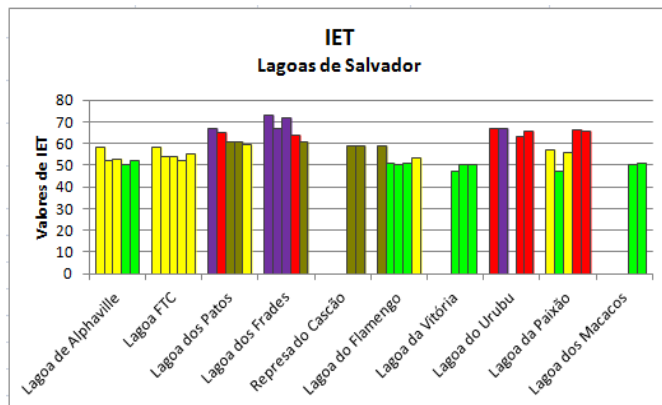
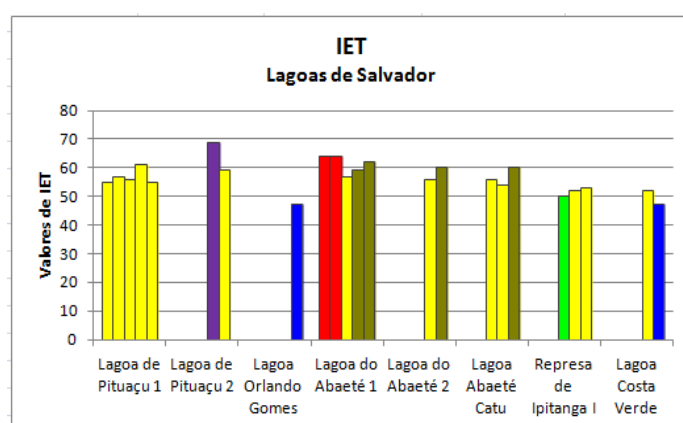


Figura 32: Gráfico da Variação do IET (2013.1-2016).



O IET tem a função de apresentar o nível de estado trófico relacionado com as atividades antrópicas, podendo contribuir para o planejamento, controle e conservação desses ambientes (BREZONIC, 1976 *Apud* GOMES *et al.*, 2010; DUSSART, 1984 *Apud* GOMES *et al.*, 2010).

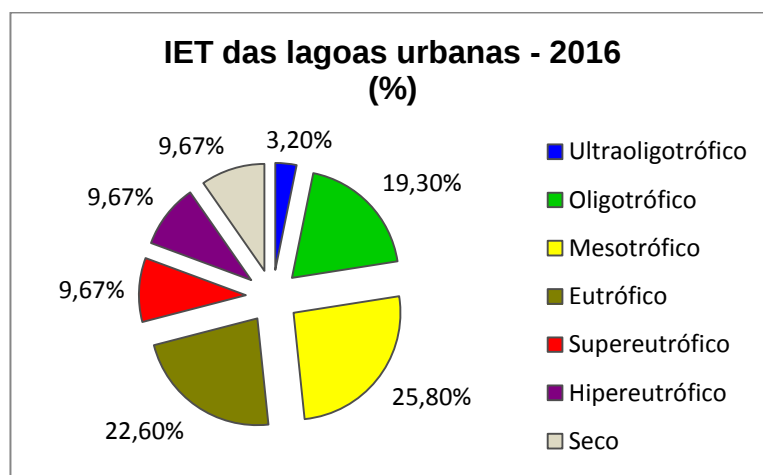
No período de 2016, os resultados de IET demonstraram que as lagoas de Alphaville, Orlando Gomes, Shopping Paralela, da Vitória, Macacos e Flamengo apresentaram baixo enriquecimento de nutrientes e foram classificadas como oligotróficas. As lagoas FTC, Costa Verde, Chesf, Parque Tecnológico, Posto 1, Vale Encantado, barragem de Ipitanga I, Abaeté Catu e Abaeté 2,

apresentaram nível de produtividade intermediário de nutrientes e foram classificadas como mesotróficas.

Lagoa de Pituaçu 1 e 2, CAB I , CAB II, Jorge Amado, Dique do Tororó no ponto 2, Represa do Cascão e lagoa do Abaeté no ponto 2, foram classificadas como eutrófica. Já as lagoas: do Paraíso, Urubu, Frades, Paixão e Dique do Tororó no ponto 1, apresentaram altos níveis de enriquecimento nutrientes, sendo classificadas como supereutrófica. Dique de Campinas foi classificado como hipereutrófica, ou seja, com enriquecimento altíssimo de nutrientes.

A Figura 33 mostra o gráfico da porcentagem referente ao nível de trofia das lagoas urbanas avaliadas nesse estudo.

Figura 33: Gráfico da porcentagem do IET nas lagoas de Salvador em 2016.



Fonte: Adaptado pelo autor, 2016.

Das lagoas avaliadas, 22,7% foram classificadas com o nível de trofia “OLIGOTRÓFICO” e “ULTRAOLIGOTRÓFICO”, 25,8% classificadas como “MESOTRÓFICO”, 22,6% como “EUTRÓFICO”, 9,67% como “SUPEREUTRÓFICO” e “HIPEREUTRÓFICO”.

6. CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos na análise das águas dos ambientes lênticos urbanos de Salvador pode-se concluir que a maioria das amostras coletadas apresentaram percentuais que violaram os limites máximos ou mínimos estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 em relação a alguns parâmetros (OD, DBO, fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrogênio nítrico, clorofila a e pH). Além disso, foram verificados altos percentuais para os parâmetros de condutividade e coliformes termotolerantes na maioria das lagoas avaliadas.

A análise do IQA demonstrou de modo geral bons resultados, 88,8% das lagoas apresentaram qualidade da água classificada entre “BOM” e “ÓTIMO”.

Em relação aos resultados obtidos no cálculo do IET pode-se concluir que em geral no ano de 2016 as lagoas urbanas apresentaram grau de trofia entre moderado e alto nível de enriquecimento de nutrientes.

Vale salientar que na lagoa de Pituaçu e no dique do Tororó, a densidade de cianobactérias detectada foi de 65.311 cels/ml e 241.596 cels/ml, respectivamente, violando o padrão estabelecido na legislação CONAMA nº 357/05.

7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> .

CETESB (2007). Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006. São Paulo: CETESB, 2007. (Série Relatórios).

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Significado Ambiental e Sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. Série relatórios. Apêndice A. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 540 p., 2008.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. Área de Proteção Ambiental Joanes Ipitanga. Salvador, 2002a.

DEBREDT, G. L. B. *Estudo de cianobactérias em reservatório com elevado grau de trofia* (Reservatório de Salto Grande - Americana - SP). 2002. 207p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2002.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. D. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. 2ª Edição. São Carlos: Rima, 2005.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

HUTCHINSON, G. E. (1967). A treatise on Limnology. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1115 pp.

IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Avaliação da qualidade das águas da Bacia da Lagoa da Pampulha. Relatório / Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte: Governo do estado de Minas Gerais, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 32p., 2013.

LAMPARELLI, M. C. Graus de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: Avaliação dos métodos de monitoramento, 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – São Paulo.

MACHADO, C. J. S (Org.). Gestão de Águas Doces. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

REYNOLDS, C. (2006). Ecology of phytoplankton. Cambridge University Press. Cambridge.

SANTOS, E. et al. O caminho das águas em salvador: bacias hidrográficas, bairros e fontes. Salvador: ciags/ufba, 2010.

SAWYER, C.N., MCCARTY, P.L., PARKIN, G.F. Chemistry for environmental engineering. 4th edition. McGraw-Hill. 1994.

SOFFIATI, N.A.A.; Aspectos históricos das Lagoas do Norte do Estado do Rio de Janeiro in ESTEVES, F.A. (ed.), Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.. Limnologia. São Paulo: Oficina de textos, 2008, 631p.