

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

RELATÓRIO TÉCNICO 006/15

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



Figura 1: Lagoa do Paraíso/DORON

Fonte: Cabral, 2014.

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

Salvador
2015

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Jacques Wagner

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 HÍDRICOS – COMON
Eduardo Farias Topázio

EQUIPE TÉCNICA

Ailton dos Santos Junior
Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Aiane Catarina Fernandes Faria
Colaboradora/Engenheira Ambiental

Antonio Gonçalves dos Santos
Técnico nível médio

Julia Cardoso Sant'anna
Técnica do Meio Ambiente

Lorena Rodrigues Cabral
Técnica do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. OBJETIVO DO ESTUDO.....	8
1.1.1. Objetivos específicos	8
2. EQUIPE TÉCNICA.....	9
3. ÁREA DE ESTUDO	9
3.1. Ponto LGA-PSTI.....	14
3.2. Ponto LGA-CAB	15
3.3. Ponto LGA-CHF	16
3.4. Ponto LGA-JAM	17
3.5. Ponto LGA-ALP.....	18
3.6. Ponto LGA-SHP	15
3.7. Ponto LGA-FTC.....	16
3.9. Ponto LGA-PIT (Lagoa do Parque Metropolitano).....	18
3.10. Ponto LGA-ABT (Lagoa do Parque Metropolitano)	20
3.11. Ponto LGA-ABTC (Lagoa do Parque Metropolitano).....	21
3.12. Ponto LGA-VIT.....	23
3.13. Ponto LGA-PFL	24
3.14. Ponto LGA-PRS	25
3.15. Ponto LGA-FRD.....	26
3.16. Ponto LGA-PAT	28
3.17. Ponto DIQ-TRR	29
3.19. Ponto LGA-PIX.....	31
3.20. Ponto RPS-IPIT.....	32
4. METODOLOGIA	34
4.1. DEFINIÇÃO DA REDE DE AMOSTRAGEM.....	34
4.2. ESCOLHA DOS PARÂMETROS.....	36
4.3. DESCRITIVO DA COLETA.....	36
4.3.1. ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DAS AMOSTRAS	38
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	38
5.1. AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS SEGUNDO A RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005.	38
5.2. Perfilamento Vertical	47
5.3. AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES.....	54
5.3.1. Índice de Qualidade da Água – IQA	54
5.3.2. Índice de Estado Trófico – IET	59
6. CONCLUSÃO	65
7. REFERÊNCIAS	66

1. INTRODUÇÃO

A população urbana ao se aglomerar num determinado lugar acelera severamente a degradação ambiental, que acaba sendo proporcional ao aumento da concentração populacional. Desta forma, cidades e problemas ambientais teriam entre si uma relação de causa-efeito, onde a interferência das atividades humanas nos sistemas naturais produzem impactos diretos e indiretos com consequências para a qualidade de vida (COELHO, 2001; TUNDISI *et al.*, 2006).

Partindo desse princípio, a urbanização desordenada provoca a degradação ambiental do meio natural gerando impactos em níveis e graus de severidade distintos. Esses impactos são decorrentes de fatores como, o uso não sustentável dos recursos naturais, ocupações irregulares, despejos diretos e indiretos de esgotos *in natura* nos cursos d'água, ligações clandestinas de esgotos, falta de saneamento público, supressão da vegetação original, que ocasiona o assoreamento, aterramento dos corpos d'água causando o impedimento do escoamento natural das águas nos ecossistemas onde os mesmos se encontram inseridos e conseqüentemente a poluição desses. Esses impactos causam efeitos marcantes (nocivos) e acabam proporcionando alterações na qualidade de vida da sociedade e do meio em que ela vive (ROCHA, 2013).

Para determinar a qualidade das águas, atualmente no Brasil, utiliza-se a Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Esta resolução estabelece valores padrões para diferentes variáveis hídricas que nos permite enquadrar os corpos de águas em diferentes classes (BRASIL, 2005).

Além disso, para fins de caracterização e monitoramento dos corpos de águas, usualmente são utilizados índices. Dois importantes índices são o Índice de Qualidade da Água - IQA e o Índice de Estado Trófico – IET. Ambos são utilizados como indicador da qualidade da água de um corpo d'água, não sendo usados para atendimento às exigências da legislação ambiental, subsidiando o diagnóstico da qualidade das águas doces para seus diversos usos (MACHADO, 2004). O primeiro índice foi adaptado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB e agrupa nove variáveis hídricas em apenas um valor numérico, a partir deste valor, se classifica a água em cinco categorias, com fins de abastecimento humano: ótima, boa, regular, ruim e péssima (CETESB, 2008). O segundo índice foi

desenvolvido e modificado por Lamparelli, esse determina o estado trófico dos corpos de águas a partir de duas variáveis: fósforo total e clorofila-a. O estado trófico, segundo IET, pode variar entre ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico. Esta caracterização é de extrema relevância considerando que a eutrofização é um fenômeno cada vez mais frequente em pequenos corpos de água (LAMPARELLI, 2004).

Salvador é entrecortada por rios e possui água em abundância. É considerada uma cidade de grande porte (ou metropolitanas), pois possui um alto quantitativo populacional, é polarizadora de centros menores e possui uma mancha de ocupação derivada de conurbação (SANTOS *et al.*, 2010; CHRISTALLER, 1966; GEDDES, 1994).

Ao longo dos anos os sistemas lacustres do município de Salvador vêm sendo alvo do processo de degradação ambiental, decorrente da ausência de propostas de planejamento urbano sustentável ativo, das interferências das ações antrópicas aliadas à expressiva expansão urbana, associada à especulação imobiliária e a supervalorização dos terrenos. Além da ocupação desordenada causada pela população de baixa renda, a ausência de saneamento em alguns bairros, manejo inadequado do uso do solo, ausência de uma legislação expressiva e a falta de conhecimento da sociedade soteropolitana em relação às questões ambientais.

Com a problemática em questão, justifica-se a necessidade da realização de estudos e pesquisas que venham contribuir com diagnósticos científicos, informando a sociedade à realidade existente nos ambientes lênticos que se encontram inseridos na região metropolitana de Salvador.

1.1. OBJETIVO DO ESTUDO

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;
- Aiane Catarina Fernandes Faria – Colaboradora, Engenheira Ambiental;
- Antonio Gonçalves dos Santos – Técnico nível médio;
- Julia Cardoso Sant’anna – Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- Lorena Rodrigues Cabral – Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

3. ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi realizado em 20 (vinte) lagoas urbanas localizadas no município de Salvador. Os mananciais em estudo encontram-se totalmente localizados no município de Salvador-BA, que por sua vez encontra-se inserido na Região de Planejamento de Gestão das águas - RPGA Recôncavo Norte, na região hidrográfica do Atlântico Leste.

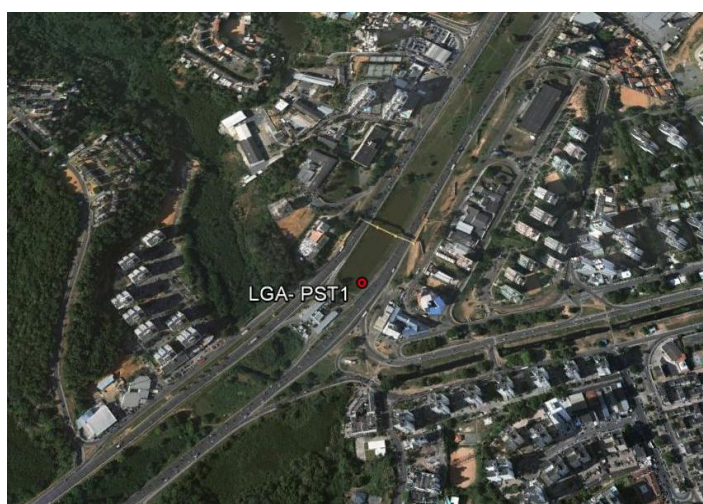
Os pontos de coleta foram distribuídos conforme mostra a Figura 2.

As lagoas avaliadas na Av. Luis Viana Filho, Paralela são:

3.1. Ponto LGA-PSTI

Lagoa do Posto 1: Situada entre as vias de rolamento da Av. Luis Viana Filho (Paralela), próxima da Fundação Bahiana de Engenharia - FBE e do antigo Posto 1 (posto de combustíveis). Por não saber o nome específico da lagoa. Nomeou-se de Lagoa do Posto 1, devido ao ponto de referência (Figura 3).

Figura 3 : Localização da Lagoa do Posto 1, situada na Av. Luis Viana Filho (Paralela), Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Nesse ponto, foi verificada a existência de alguns empreendimentos em seu entorno, como o órgão federal de Advocacia Geral, a Faculdade Bahia de Engenharia - FBE, alguns empreendimentos imobiliários e as vias de passagem de meios de transportes. Antigamente além desses empreendimentos, havia um posto, nomeado pelos soteropolitanos, como posto 1. Atualmente não existe mais, esse trecho está em obras da prefeitura, mas a lagoa ainda existe o que possibilitou a coleta. Além disso, foi verificada presença de resíduos sólidos e também a presença de artefatos místicos (Ébo, mais conhecido como despachos). No momento da coleta a lagoa apresentou uma profundidade de 1,5 m. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°58'04.1" S e 38°26'19.8" W (Figuras 4 e 5).

Figura 4 : Foto aérea da Lagoa do Posto 1, situada na Av. Luiz Viana (Paralela), Salvador (BA).



Fonte: Faria, 2014.

Figura 5: Coleta e aferição da profundidade do ponto LGA-PST1.



Fonte: Cabral, 2014.

3.2. Ponto LGA-CAB

Lagoa do CAB: Situada no Centro Administrativo da Bahia - CAB, fica entre a Secretaria do Planejamento do Estado da Bahia - SEPLAN e o Tribunal Regional Eleitoral – TRE. Foi nomeada de lagoa do CAB, por causa da sua localização (Figura 6).

Figura 6: Localização da Lagoa do CAB.



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2014.

Essa lagoa encontra-se em um complexo público, onde funciona parte considerável das secretarias e órgãos do Governo do estado da Bahia. Suas margens possuem remanescentes de mata atlântica, às margens das vias de passagem de transportes

da Av. Luís Viana Filho (Paralela). No momento da coleta a lagoa apresentou 3,5 m de profundidade. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°57'09.6" S e 38°25'40.4" W (Figuras 7 e 8).

Figura 7: Foto aérea da lagoa do CAB.



Fonte: Faria, 2014.

Figura 8: Lagoa do CAB.



Fonte: Cabral, 2014.

3.3. Ponto LGA-CHF

Lagoa da CHESF: Situada na Sede Administrativa da Companhia Hidrelétrica do São Francisco – CHESF, na margem direita da via de meio de transporte da Av. Luis Viana Filho (Paralela), sentido Iguatemi. Nomeada como Lagoa da Chesf por estar situada na CHESF (Figura 9).

Figura 9: Localização da lagoa da CHESF.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Esse ponto encontra-se em uma área Federal onde é proibida a navegação, pesca e qualquer tipo de lazer. Verificou-se a existência de remanescentes de Mata Atlântica nas suas margens e mesmo ela estando próxima a uma das principais vias transportes de Salvador. Esse corpo d'água apresentou no momento da coleta uma profundidade de 12 m. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°56'25.90"S e 38°25'7.30" W (Figuras 10 e 11).

Figura 10: Artefatos místicos encontrados na Lagoa da CHESF.



Fonte: Faria, 2014.

Figura 11: Conduto de drenagem de água pluvial encontrado na lagoa da CHESF.

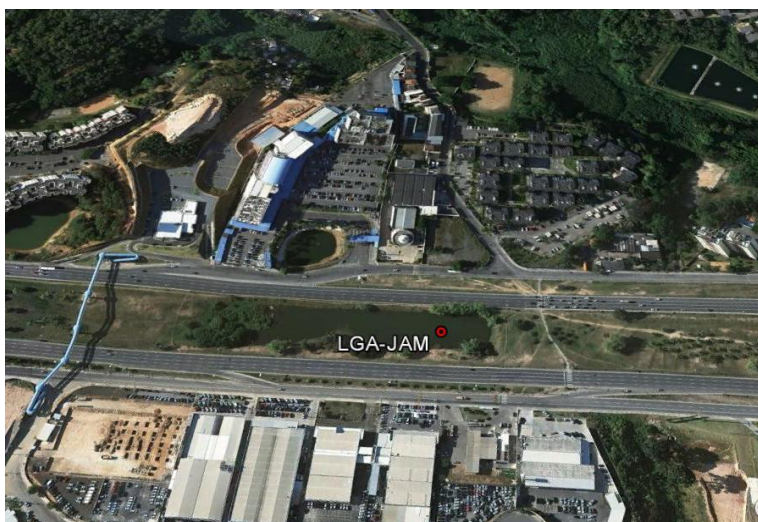


Fonte: Faria, 2014.

3.4. Ponto LGA-JAM

Lagoa Jorge Amado: Localizada entre as vias de rolamento da Av. Luis Viana Filho (Paralela), próxima ao Centro Universitário Jorge Amado – UniJorge. Nomeada como Lagoa Jorge Amado por causa da sua localização (Figura 12).

Figura 12: Localização do ponto LGA-JAM, situado na Av. Luis Viana Filho (Paralela), Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Nesse ponto, verificou-se a presença de conduto de escoamento de água pluvial, alguns focos de resíduos sólidos dispostos inadequadamente, empreendimentos comerciais, como, as concessionárias de veículos RENAULT, FORD, alguns empreendimentos imobiliários, via de meio de transporte, entre outros. Seu entorno encontra-se com pouca vegetação. Essa lagoa apresentou 2,8m de profundidade no momento da amostragem. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°56'17.9" S e 38°24'32.1" W (Figuras 13 e 14).

Figura 13: Foto aérea da lagoa Jorge Amado.



Fonte: Faria. 2014.

Figura 14: Conduto de drenagem de água pluvial encontrado na Lagoa Jorge Amado.

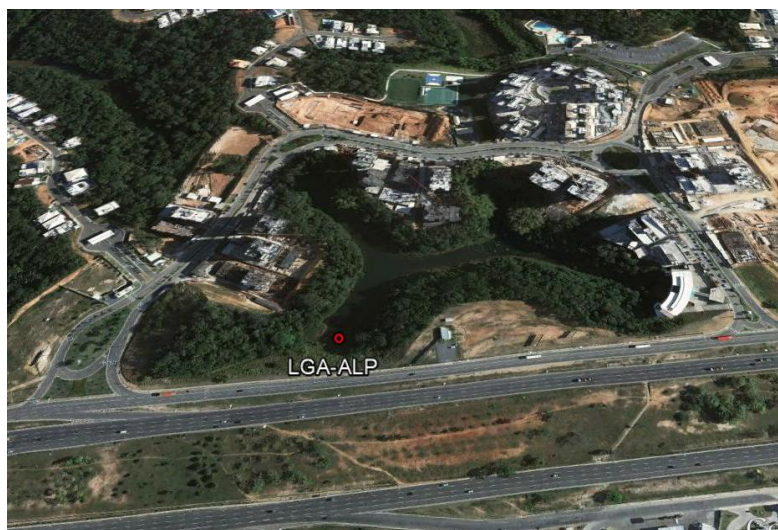


Fonte: Faria. 2014.

3.5. Ponto LGA-ALP

Lagoa Alphaville: Situada na margem esquerda da Avenida Paralela – sentido Lauro de Freitas, próximo ao condomínio de luxo. Nomeou-se como Lagoa de Alphaville devido a sua localização (Figura 15).

Figura 15: Localização da lagoa de Alphaville.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Nesse ponto, verificou-se a presença de remanescentes de mata atlântica, condomínios residenciais, via de meio de transporte e obra residencial no seu entorno. A profundidade medida da lagoa no momento da coleta foi 4,5 m. O ponto de amostragem escolhido está localizado nas coordenadas 12°56'17.8" S e 38°24'6.7" W (Figuras 16 e 17).

Figura 16: Foto aérea lagoa da FTC.



Fonte: Faria. 2014.

Figura 17: Foto da Lagoa Alphaville e a presença de remanescente de Mata Atlântica.

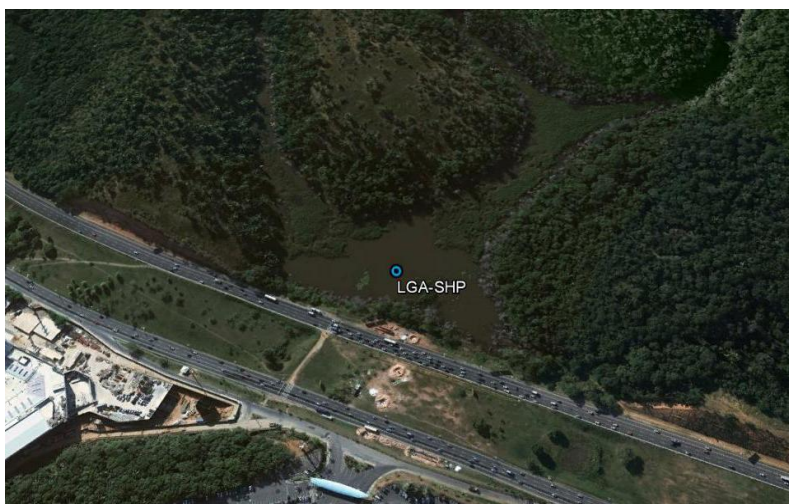


Fonte: Faria. 2014.

3.6. Ponto LGA-SHP

Lagoa Shopping Paralela: Situada à margem direita da Av. Luis Viana Filho (Paralela), sentido Iguatemi, em frente ao Shopping Paralela. Nomeou-se como Lagoa Shopping Paralela por ser em frente ao mesmo (Figura 18).

Figura 18: Localização da Lagoa do Shopping Paralela.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Nesse ponto foi relatada a presença de resíduos sólidos dispostos de forma inadequada, artefatos místicos, algumas macrófitas, como *Nymphaea*. Foi visto também no dia da coleta, uma pessoa pescando, que relatou que pesca nessa lagoa há muito tempo e encontra peixes, como Tucunaré, Tilápia, entre outros. Essa lagoa apresentou uma profundidade de 6,5 m. O ponto de amostragem escolhido está localizado nas coordenadas 12°55'58.80" S e 38°23'39.14"W (Figuras 19 e 20).

Figura 19: Foto aérea da Lagoa do Shopping Paralela.



Fonte: Faria, 2014.

Figura 20: Lagoa do Shopping Paralela.



Fonte: Cabral, 2014.

3.7. Ponto LGA-FTC

Lagoa FTC: Situada na margem esquerda da Av. Luis Viana Filho (Paralela) próxima a Faculdade de Tecnologia e Ciência - FTC. Nomeou-se como lagoa FTC, por causa da sua proximidade com a Faculdade supracitada (Figura 21).

Figura 21: Localização da Lagoa da FTC.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Nesse ponto, verificou-se a presença de uma obra, alguns resíduos sólidos dispostos de forma inadequada, remanescente de mata atlântica, além de condutos de águas pluviais no seu entorno. Essa lagoa apresentou a profundidade de 8,5 m. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°56'00.1" S e 38°23'28.9" W (Figuras 22 e 23).

Figura 22: Foto aérea da Lagoa FTC.



Fonte: Faria, 2014.

Figura 23: Conduto de drenagem de escoamento de água pluvial no entorno da Lagoa da FTC.

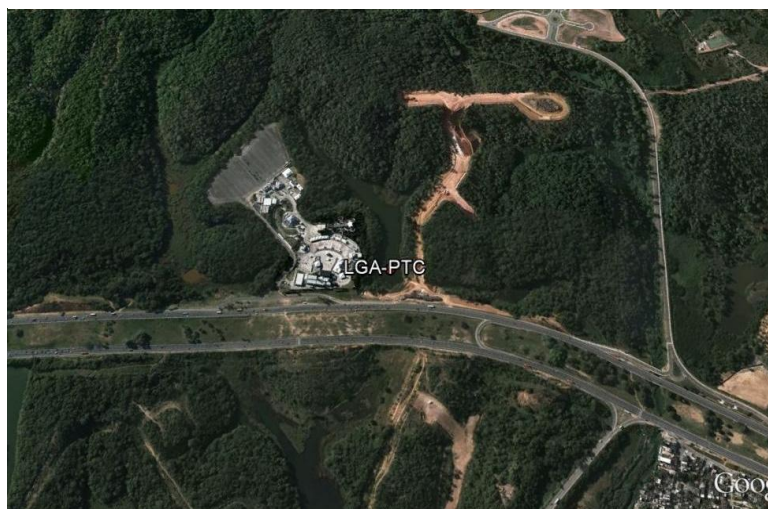


Fonte: Faria, 2014.

3.8. Ponto LGA-PTC

Lagoa 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 (Figura 24).

Figura 24: Localização do ponto LGA-PTC situado no Parque Tecnológico de Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Nessa lagoa, verificou-se a presença de remanescente de mata atlântica, artefatos místicos, algumas macrófitas, conduto de escoamento de água pluvial, alguns resíduos sólidos dispostos de forma inadequada e pessoas pescando. Essa lagoa no momento da coleta apresentou 3,5m de profundidade. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°55'35.0" S e 38°23'10.6" W (Figuras 25 e 26).

Figura 25: Foto aérea da Lagoa do Parque Tecnológico.



Fonte: Faria, 2014.

Figura 26: Lagoa do Parque tecnológico.



Fonte: Faria, 2014.

3.9. Ponto LGA-PIT (Lagoa do Parque Metropolitano)

Lagoa de Pituaçu: Localizada no bairro de Pituaçu, mais precisamente no Parque Metropolitano de Pituaçu - faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras (e Pituaçu), foi originada de um barramento do rio Pituaçu feito em 1906. A lagoa tem 4 km de extensão e 200 mil metros quadrados de espelho d'água. O Parque foi criado pelo Decreto Estadual nº 23.666 de 4 de setembro 1973, com 660 hectares (Figura 27).

Figura 27: Localização do ponto da Lagoa de Pituaçu, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

A Lagoa de Pituaçu é uma área de lazer e turismo da população soteropolitana, a mesma já abasteceu Salvador. Nesse ponto foi verificada a presença de macrófitas submersas, como, salvinéas, baronesas, ocupação desordenada consolidada nos vales e encostas, alguns empreendimentos imobiliários, construções de casas, edifícios, condomínios, promovidos pelas especulações imobiliárias, remanescente de mata atlântica e restinga no seu entorno, além disso. Essa lagoa apresentou, no trecho coletado a profundidade 4,5m. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°58'01" S e 38°24'46" W (Figuras 28 e 29).

Figura 28: Foto aérea da Lagoa de Pituaçu.



Fonte: Sant'anna, 2014.

Figura 29: Lagoa de Pituaçu usada como área de lazer.

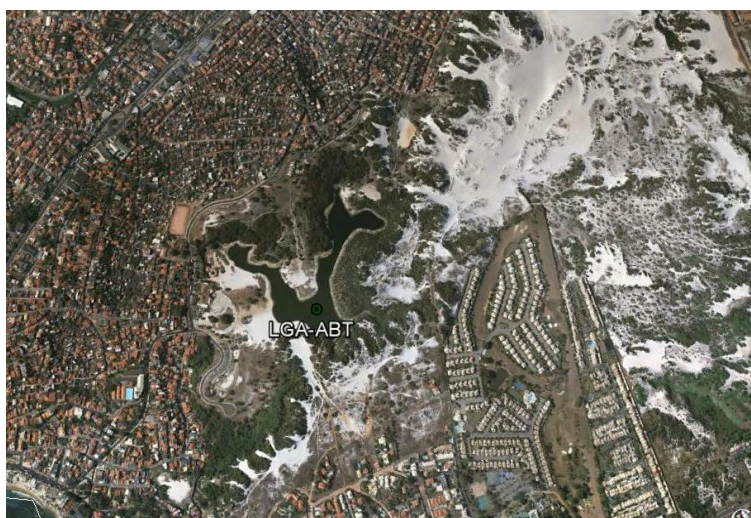


Fonte: Faria, 2014.

3.10. Ponto LGA-ABT (Lagoa do Parque Metropolitano)

Lagoa do Abaeté: 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 e possui uma área de 1410 hectares (Figura 30).

Figura 30: Localização da lagoa do Abaeté, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Esse ponto possui uma região caracterizada por extensas dunas e vegetação de restinga. Assim como a Lagoa Pituaçu, a Lagoa do Abaeté é uma área de lazer, turismo e pesca. Foi verificado nesse ponto a presença de comércios autônomos, macrófitas, redução do nível de água, interferências urbanísticas como, a ocupação desordenada, assim como a promovida pela especulação imobiliária em sua extensão. Essa lagoa apresentou no momento da coleta uma profundidade de 4,5m. O ponto de amostragem está localizado nas coordenadas 12°56'41" S e 38°21'27" W (Figuras 31 e 32).

Figura 31: Foto aérea da Lagoa do Abaeté.



Fonte: Sant'anna, 2014.

Figura 32: Foto aérea antiga da Lagoa do Abaeté.

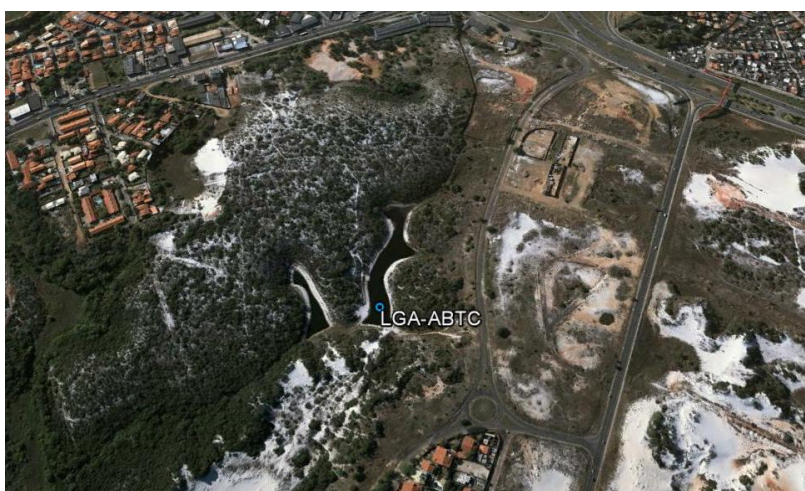


Fonte: A tarde, 1988.

3.11. Ponto LGA-ABTC (Lagoa do Parque Metropolitano)

Lagoa da Alameda: 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 (Figura 33).

Figura 33: Localização da Lagoa da Alameda, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Esse ponto possui uma vegetação conservada em seu entorno devido ao seu acesso ser mais difícil. Foi encontrado no acesso da lagoa alguns artefatos místicos e alguns resíduos dispostos de forma inadequada. Essa lagoa apresentou uma profundidade de 2,1 m. O ponto de amostragem está localizado nas coordenadas 12°55'37.19" S e 38°21'3.19" W (Figuras 34 e 35).

Figura 34: Foto aérea do perfil da Lagoa Alameda.



Fonte: Sant'anna, 2014.

Figura 35: Coleta realizada na Lagoa da Alameda



Fonte: Santos Júnior, 2014.

3.12. Ponto LGA-VIT

Lagoa da Vitória: Situada no loteamento Praia do Flamengo, 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 a área total do parque é de 4.950.000 m². Este parque foi criado em 2008 por um decreto Municipal, e é administrado em parceria com a Unidunas – Universidade Livre das Dunas – uma organização não governamental sem fins lucrativos. A Lagoa da Vitória faz parte da Bacia de Drenagem Natural de Stella Maris (Figura 36).

Figura 36: Localização da Lagoa da Vitória, inserida no Parque Unidunas, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Dentro do parque existem sete lagoas perenes e oito intermitentes. Foi escolhida a lagoa da Vitória, por ser uma lagoa perene e de fácil acesso. O acesso se dá pela entrada principal da UNIDUNAS a cerca de 200m do prédio da administração. 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. A lagoa apresentou no momento da coleta a profundidade de 4,2 m. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°55'03" S e 38°19'07" W (Figuras 37 e 38).

Figura 37: Foto aérea da Lagoa da Vitória.



Fonte: Faria, 2014.

Figura 38: Macrófitas (Ninféia e Junco) encontradas na Lagoa da Vitória.



Fonte: Faria, 2014.

3.13. Ponto LGA-PFL

Lagoa do Flamengo: Situada na Alameda do Cabo Frio, no Loteamento Praia do Flamengo. Segundo (SANTOS *et al.*, 2010), essa lagoa é artificial faz parte da Bacia de Drenagem Natural de Stella Maris. Nomeada como Lagoa do Flamengo por causa da sua localização (Figura 39).

Figura 39: Localização da Lagoa do Flamengo, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2014.

Nesse ponto pôde-se verificar a presença de condomínios residenciais em todo seu entorno, empreendimentos comerciais, condutos de drenagem de águas pluviais e macrófitas. Essa lagoa apresentou profundidade de 1,9. O ponto de coleta da lagoa do Flamengo localiza-se dentro de um condomínio de luxo nas coordenadas 12°55'13.97" S e 38°18'57.06" W (Figura 40).

Figura 40: Foto aérea do ponto LGA-PFL.



Fonte: Sant'anna, 2014.

3.14. Ponto LGA-PRS

Lagoa do Paraíso: Situada no bairro do Doron. Esta lagoa drena para o rio Saboeiro, que por sua vez, se encontra inserida na bacia Rio das Pedras e Pituaçu (Figura 41).

Figura 41: Localização do ponto da lagoa do Paraíso, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Essa lagoa é muito utilizada pela população para lazer e pesca. Nesse ponto foi verificada a existência de condomínios residenciais, ocupação desordenada, empreendimentos comerciais, como, oficinas de automóveis e a Faculdade Regional da Bahia – UNIRB. A lagoa deságua em um pequeno córrego bastante poluído. A profundidade medida foi de 1,9 m. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°57'44.99" S e 38°26'21.24" W (Figuras 42 e 43).

Figura 42: Presença de macrófitas, empreendimentos residenciais e comerciais.



Fonte: Cabral, 2014.

Figura 43: Ocupação desordenada no entorno da lagoa Paraíso.

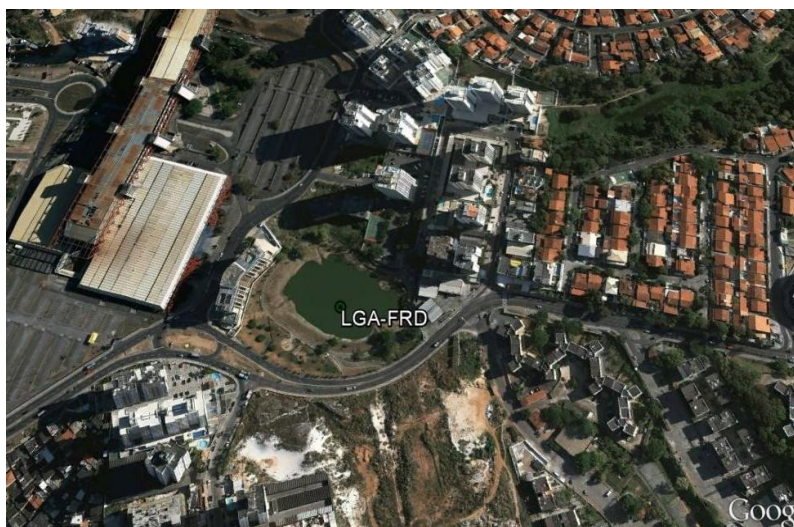


Fonte: Faria, 2014.

3.15. Ponto LGA-FRD

Lagoa dos Frades: situada na Avenida Professor Manoel Ribeiro no bairro de Stiep. Originalmente a lagoa dos frades estava completamente inserida em dunas, com a expansão do mercado imobiliário a região foi gradualmente transformada (Figura 44).

Figura 44: Localização do ponto LGA-FRD.



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Este ponto encontra-se em uma área de depressão dentro de um pequeno vale, completamente envolvido por edificações e empreendimentos comerciais, como, Posto de combustível, centro de convenções da Bahia e hotel. Verificou-se no entorno a presença de condutos de drenagem pluvial, conduto de efluentes provenientes de e ligações de esgotos clandestinos *in natura*. Essa fonte de poluição só pode ser vista nos dias que ocorre chuvas. Esta lagoa é uma área de lazer e pesca. Os pescadores da região relataram que a lagoa tem muitas Tilápias. Esta lagoa apresentou 2,1 m de profundidade. O ponto de coleta está situado nas coordenadas 12°58'53.9" S e 38°26'31.6" W (Figuras 45 e 46).

Figura 45: Foto aérea da Lagoa dos Frades.



Fonte: Sant'anna, 2014.

Figura 46: Lagoa sendo utilizada para pesca de subsistência.



Fonte: Cabral, 2014.

3.16. Ponto LGA-PAT

Lagoa dos Patos/Vela Branca: Situada entre as ruas Piauí e Maranhão, no bairro da Pituba (Figura 47).

Figura 47: Localização da Lagoa dos Patos, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

Essa lagoa é uma área de lazer da população do entorno, fica em uma praça e é cercada. Foi verificada a presença de patos, conduto de drenagem de água pluvial, condomínios residenciais e ausência de mata ciliar. Esta lagoa apresentou 2,1 m de profundidade. O ponto de coleta está situado nas coordenadas 13°00'21.4" S e 38°27'57.1" W (Figuras 48 e 49).

Figura 48: Foto aérea da Lagoa dos Patos.



Fonte: Sant'anna, 2014.

Figura 49: Entorno da Lagoa dos Patos.

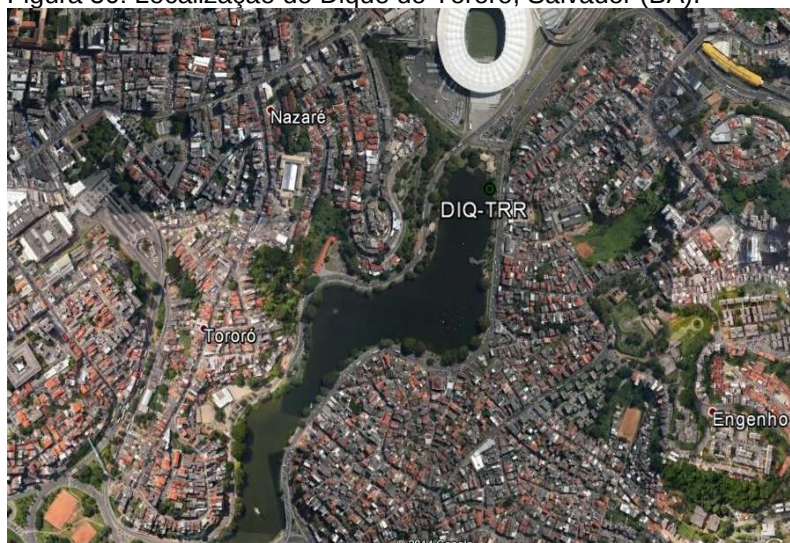


Fonte: Faria, 2014.

3.17. Ponto DIQ-TRR

Dique do Tororó: O ponto de coleta está localizado próximo ao estádio Fonte Nova e do restaurante Cheiro de Pizza, no bairro do Tororó. O dique faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia (Figura 50).

Figura 50: Localização do Dique do Tororó, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

O dique já foi um lago natural que recebia as águas de pequenos rios, mas uma parte significativa da sua área original foi aterrada. Ocupa atualmente uma área de aproximadamente 110.000m² e suas margens foram urbanizadas, se tornando um importante local de lazer para a população de Salvador. O trecho do ponto de coleta apresentou 4,2 m de profundidade. O ponto de coleta está situado nas coordenadas 12°58'55" S e 38°30'14" W (Figura 51).

Figura 51: Foto aérea do Dique do Tororó.

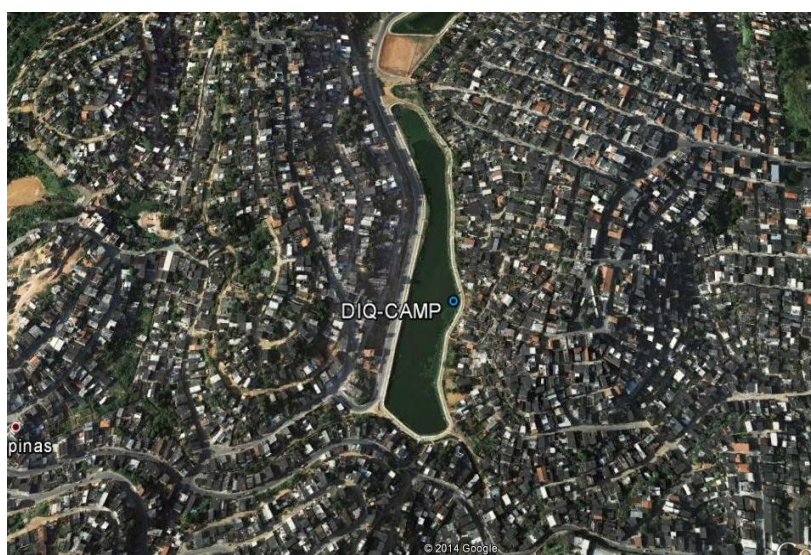


Fonte: Sant'anna, 2014.

3.18. Ponto DIQ-CAMP

Dique de Campinas: Situado no bairro Alto do Cabrito, no Subúrbio Ferroviário de Salvador (Figura 52), suas águas drenam para o rio do Cobre.

Figura 52: Localização do Dique de Campinas, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

O Dique é muito utilizado pela população para lazer e pesca. Nesse ponto foi verificada a existência de ocupação desordenada, a presença de macrófitas, resíduos e ausência de vegetação original no seu entorno. Além disso, foi observada a presença de esgotos *in natura*. Vale salientar que foi realizada uma ação de saneamento do entorno e retirada de grande parte das macrófitas flutuantes que colonizavam o dique. Esse ambiente lântico apresentou 2,1 m de profundidade. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12°54'54.97" S e 38°28'20.56" W (Figura 53).

Figura 53: Dique de Campinas



Fonte: Cabral, 2014.

3.19. Ponto LGA-PIX

Lagoa da Paixão: Ponto situado no bairro de Nova Brasília de Valéria, na Morada da lagoa e faz parte da Bacia do Cobre (Figura 54).

Figura 54: Localização da Lagoa da paixão, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2014.

Lagoa da Paixão encontra-se inserida na Bacia do Cobre, ela é nascente do Rio do Cobre. Na região onde esse ambiente lântico se encontra, verificou-se a presença de remanescente de Mata Atlântica em seu entorno, a presença de ocupação desordenada por uma comunidade quilombola, além da presença de macrófitas no seu espelho d'água e resíduos sólidos dispostos de forma inadequada em seu entorno. Essa lagoa é muito utilizada pela população para navegação, pesca e lazer. Esse ambiente lântico apresentou 5,2 m de profundidade. O ponto de coleta está localizado nas coordenadas 12° 51' 05.2" S e 38° 26' 55.1" W (Figuras 55 e 56).

Figura 55: Presença de macrófitas na lagoa da Paixão.



Fonte: Faria, 2014.

Figura 56: Presença de animais de sangue quente e resíduos sólidos.

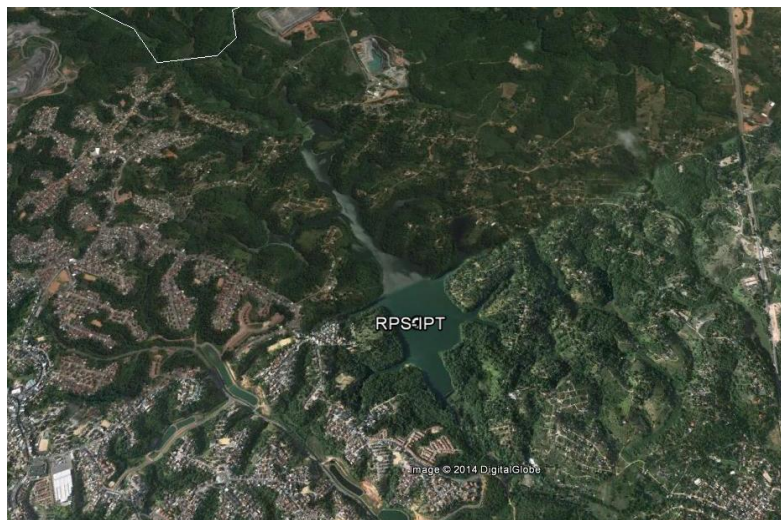


Fonte: Cabral, 2014.

3.20. Ponto RPS-IPIT

Represa 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 (Figura 57).

Figura 57: Localização da represa de Ipitanga I, Salvador (BA).



Fonte: Adaptado Google Earth, 2014.

A Represa de Ipitanga I foi construída em 1935, a mesma aflui para o Rio Joanes, integra-se ao sistema de barragens Joanes-Ipitanga. A represa além da função de complementar o abastecimento de água em Salvador, tem o papel de regularizar as águas do rio Ipitanga e de alimentar as estações de tratamento do Parque da Bolandeira. Seu reservatório tem um volume total de 6.000.000m³, sendo que 5.800.000m³ são considerados como volume útil. As águas drenadas pela barragem são enviadas para a Estação de Tratamento de Água da Bolandeira. Na região onde a represa se encontra, verificou-se a presença de remanescente de Mata Atlântica em todo seu entorno. Esse ambiente lântico têm no trecho coletado 10,3 m de profundidade. O ponto de amostragem está localizado nas coordenadas 12°53'37.44" S e 38°23'7.62" W (Figuras 58 e 59).

Figura 58: Foto aérea da Represa de Ipitanga I.



Fonte: Sant'anna, 2014.

Figura 59: Barramento da água do ponto RPS-IPT.



Fonte: Faria, 2014.

4. METODOLOGIA

4.1. DEFINIÇÃO DA REDE DE AMOSTRAGEM

Primeiramente foi feito um sobrevoo para verificar se o ponto estava seco ou não, se havia a possibilidade de acesso a cada corpo d'água escolhido.

Foram feitas observações de campo com o intuito de verificar e identificar as lagoas e represas em relação ao uso das suas águas, o entorno, a importância para a população e os danos ocasionados nesses corpos d'água.

Através do levantamento preliminar das variáveis supracitadas, foi possível a definição da malha amostral, a escolha dos parâmetros e a metodologia.

Foram escolhidos 20 (vinte) pontos de amostragem em ambientes lênticos urbanos de Salvador. Além disso, os ambientes lênticos foram nomeados pela sua localização (Tabela 1).

Tabela 1: Rede amostral das lagoas de Salvador.

Rede Amostral dos ambientes lênticos urbanos de Salvador			
Situadas na Paralela			
Códigos dos pontos	Mananciais	Latitude	Longitude
LGA-PSTI	Lagoa do Posto 1	12°58'04.1" S	38°26'19.8" W
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-JAM	Lagoa Jorge Amado	12°56'17.9" S	38°24'32.1" W
LGA-ALP	Lagoa Alphaville	12°56'17.8" S	38°24'6.7" W
LGA-SHP	Lagoa Shopping Paralela	12°55'58.80" S	38°23'39.14"W
LGA-FTC	Lagoa FTC	12°56'00.1" S	38°23'28.9" W
LGA-PTC	Lagoa Parque Tecnológico	12°55'35.0" S	38°23'10.6" W
Situadas em Parques Metropolitanos			
Códigos dos pontos	Mananciais	Latitude	Longitude
LGA-PIT	Lagoa de Pituçu	12°58'01" S	38°24'46" W
LGA-ABT	Lagoa do Abaeté	12°56'41" S	38°21'27" W
LGA-ABTC	Lagoa da Alameda	12°55'37.19" S	38°21'3.19" W
Situada na OSCIP Unidunas			
Código do ponto	Manancial	Latitude	Longitude
LGA-VIT	Lagoa da Vitória	12°55'03" S	38°19'07" W
Situadas em áreas centrais e periféricas			
Loteamento Praia do Flamengo			
Código do ponto	Manancial	Latitude	Longitude
LGA-PFL	Lagoa do Flamengo	12°55'13.97" S	38°18'57.06" W
Doron			
Código do ponto	Manancial	Latitude	Longitude
LGA-PRS	Lagoa do Paraíso	12°57'44.99" S	38°26'21.24" W
Stiep			
Código do ponto	Manancial	Latitude	Longitude
LGA-FRD	Lagoa dos Frades	12°58'53.9" S	38°26'31.6" W
Pituba			
Código do ponto	Manancial	Latitude	Longitude
LGA-PAT	Lagoa dos Patos/Vela Branca	13°00'21.4" S	38°27'57.1" W
Tororó			
Código do ponto	Manancial	Latitude	Longitude
DIQ-TRR	Dique do tororó	12°58'55.20"S	38°30'14.40" W
Campinas de Pirajá			
Código do ponto	Manancial	Latitude	Longitude
DIQ-CAMP	Dique de Campinas	12°54'54.97"S	38°28'20.56" W
Nova Brasília de Valéria			
Código do ponto	Manancial	Latitude	Longitude
LGA-PX	Lagoa da Paixão	12°51'11.98"S	38°26'57.95" W
Situada em Cassange			
Código do ponto	Manancial	Latitude	Longitude
RPS-IPIT	Represa de Ipitanga I	12°53'37.44"S	38°23'7.62" W

Fonte: Faria, 2014.

4.2. ESCOLHA DOS PARÂMETROS

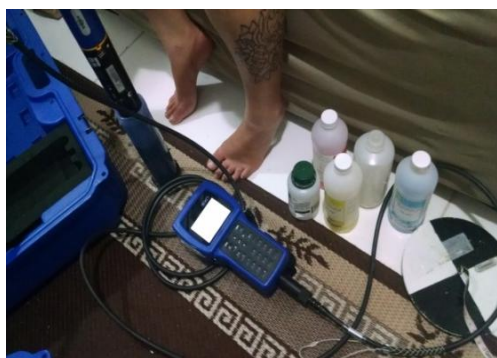
Os parâmetros foram escolhidos com base nos objetivos, calcular os índices de qualidade da água - IQA: variáveis físicas (temperatura, turbidez e resíduo total), químicas (pH, nitrogênio total, fósforo total, demanda bioquímica de oxigênio – DBO e oxigênio dissolvido) e microbiológica (coliformes termotolerantes) e o índice de estado trófico – IET: Fósforo total e clorofila a.

4.3. DESCRITIVO DA COLETA

As coletas foram realizadas no período de 07 a 13 de Outubro de 2014, 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) em profundidades de 1 em 1m das lagoas avaliadas com o auxílio de uma sonda multiparamétrica da marca YSI, modelo EXO 1 (Figura 60) e a transparência com o uso do disco de Secchi (Figura 61). Em laboratório foram analisados 06 (seis) parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), nitrogênio total, fósforo total, clorofila a, sólidos totais e coliformes termotolerantes.

Figura 60 : Sonda multiparamétrica da marca YSI, modelo EXO I.



Fonte: Faria, 2014.

Figura 61: Disco de Secchi



Fonte: Souza, 2012.

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 (Figura 62) e foram coletadas entre 0 e 30 cm de profundidade do corpo d'água com o auxílio de um balde de aço inox AISI 316L polido, recipiente apropriado para este tipo coleta (Figura 63), e distribuído proporcionalmente nos diversos frascos destinados aos ensaios químicos, garantindo a homogeneidade das amostras.

Figura 62: Bote inflável.



Fonte: Cabral, 2014.

Figura 63: Balde de aço inox AISI 316 L.



Fonte: Faria, 2014.

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).

Para as medições com a sonda multiparamétrica, primeiramente, identificou-se a maior profundidade de cada lagoa fazendo um rastreamento por todo corpo d'água até achar o ponto mais profundo, com um aparelho Sonar Fischfinder Garmin - modelo ECHO200, (Figura 64), utilizado para verificar profundidades ou depressões de corpos hídricos.

Para a determinação dos parâmetros: pH, temperatura, salinidade, condutividade, turbidez e oxigênio dissolvido (OD), foi realizada medições *in situ* (diretamente nas lagoas) utilizando uma sonda multiparâmetros. Esse equipamento permite realizar medições em uma única imersão. O modelo da sonda utilizada possui quatro sensores: pH, temperatura e condutividade, turbidez e OD.

Mergulhou-se a sonda multiparâmetros em cada lagoa estudada, fazendo primeiramente a medição na camada superficial de cada uma, numa profundidade

média de 30 cm no corpo d'água. Anotaram-se os valores apresentados no display após a estabilização dos mesmos.

Figura 64: Aparelho sonar Fischfinder Garmin - modelo ECHO200.



Fonte: Souza, 2012.

4.3.1. ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DAS AMOSTRAS

As amostras coletadas foram acondicionadas em caixa térmica de fibra, sob refrigeração, para transporte, conforme instrução do “Guia Nacional de coleta e Preservação de amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes líquidos”. Em seguida as amostras foram encaminhadas para o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento – CEPED, a fim de proceder à análise dos parâmetros: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total, nitrogênio total, sólidos totais, clorofila a e coliformes termotolerantes.

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, a CONAMA Nº 357/2005 refere-se à salinidade para caracterizar o tipo de água de acordo com a quantidade de sais nela dissolvidos e em todos os corpos d'água os resultados da salinidade estiveram igual ou inferior a 0,5 ‰, ou seja, as águas foram classificadas como doces e foram 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, 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 2: Resultados dos parâmetros obtidos na coleta das lagoas de Salvador.

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Ambientes lênticos urbanos de Salvador						
	Águas doces, classe 2		Parque Tecnológico	Jorge Amado	Alphaville	FTC	Posto 1	CAB	Frades
Ambiente			Lêntico						
1. Físico-químicos									
Condutividade		µmhos/cm	151,8	163,6	181	99,5	184,8	155,2	231,1
Salinidade			0,07	0,07	0,08	0,04	0,08	0,07	0,11
Temperatura – campo		°C	26,5	27,7	26,4	27,3	28	26,1	25,7
pH – campo	6,0 a 9,0	-	7,08	7,46	7,02	7,3	7,04	6,63	7,62
Turbidez	≤ 100,0	NTU	3,08	5,26	3,36	0,61	10,24	13,29	27,37
Sólidos totais		mg/L	68	110	108	68	132	100	190
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	5,95	8,33	4,65	7,2	6,54	6,79	3,01
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	5	9
2. Nutrientes									
Nitrogênio total	-	mg N/L	1	1	1	<1	2	2	2
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	mg P/L	0,09	0,03	0,03	<0,02	<0,02	0,09	0,31
3. Biológicos									
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	68	<18	<18	20	1300	4900	2300
Clorofila a	≤30	µg/L	30,8	14,1	14,1	6,14	2,12	52,8	264

Tabela 3: Resultados dos parâmetros obtidos na coleta das lagoas de Salvador (continuação).

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Ambientes lênticos urbanos de Salvador						
	Águas doces, classe 2		Patos	Dique de Campinas	Dique do Tororó	Pituaçu	Abaeté	Abaeté Catu	Shopping Paralela
Ambiente			Lêntico						
1. Físico-químicos									
Condutividade		µmhos/cm	300,2	485,4	362,6	297,2	265,8	199,2	131,2
Salinidade			0,13	0,22	0,17	0,14	0,12	0,09	0,06
Temperatura – campo		°C	27,9	27,1	27,1	25,3	27,5	28,1	28,7
pH – campo	6,0 a 9,0	-	7,55	7,84	8,55	7,57	7,43	7,58	6,81
Turbidez	≤ 100,0	NTU	17,31	38,6	6,81	4,96	2,13	5,58	0,35
Sólidos totais		mg/L	194	302	220	176	154	163	72
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	8,82	6,86	10,76	7,61	7,81	8,68	6,15
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	5	13	13	3	3	4	<2
2. Nutrientes									
Nitrogênio total	-	mg N/L	1	13	3	4	3	5	1
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	mg P/L	0,08	0,48	0,11	0,03	0,04	<0,02	<0,02
3. Biológicos									
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	4900	17000	110	20	940	20	45
Clorofila a	≤30	µg/L	18,8	130	113	9,45	10,3	14,8	<0,40

Tabela 4: Resultados Brutos dos parâmetros obtidos na coleta das lagoas de Salvador (continuação).

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Ambientes lênticos urbanos de Salvador					
	Águas doces, classe 2		Paraíso	CHESF	Represa Ipitanga I	Flamengo	Vitória	Paixão
Ambiente			Lêntico					
1. Físico-químicos								
Condutividade		µmhos/cm	398,2	101,1	298,5	212,5	126,9	283,1
Salinidade			0,17	0,04	0,13	0,1	0,06	0,13
Temperatura – campo		°C	30,2	27	27,5	26,6	26,4	25,3
pH – campo	6,0 a 9,0	-	7,24	7,08	7,75	7,15	4,46	6,75
Turbidez	≤ 100,0	NTU	17,81	3,36	0,5	0,47	<0,05	0,91
Sólidos totais		mg/L	222	54	157	134	64	154
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	9,49	7,3	7,98	8,11	5,47	1,66
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	9	<2	<2	3	<2	<2
2. Nutrientes								
Nitrogênio total	-	mg N/L	4	<1	4	3	3	1
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	mg P/L	0,16	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	0,04
3. Biológicos								
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	2200	<18	<18	<18	<18	2100
Clorofila a	≤30	µg/L	84,4	6,04	<0,40	1,42	<0,40	6,35

A condutividade é a expressão numérica da capacidade da água conduzir corrente elétrica, porém, não discrimina os íons que se encontram existentes na mesma. Além disso, é indicativo de mudança na concentração mineral da água. Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos na água maior será sua condutividade elétrica (TUNDISI *et al.*, 1995). 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 e 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. A Resolução CONAMA 357/05 não apresenta um valor de referência para este parâmetro. A condutividade de todos os ambientes lênticos analisados apresentaram valores acima de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com a exceção do ambiente lêntico FTC.

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. A temperatura menor registrada foi de 25,3 ° C em Pituaçu e a maior de 30,2 ° C na lagoa do Paraíso.

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, colóide, 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 pelo 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 nos ambientes lânticos: Paixão, Alphaville e Frades. Baixos valores ou anoxia dos corpos d'água estão relacionados a despejos de substâncias orgânicas, como efluentes domésticos e alguns resíduos industriais. O OD pode ser utilizado como indicador primordial dos efeitos causados por estes despejos. O Dique do Tororó apresentou valores elevados, isso pode ser atribuído a grande atividade fotossintética realizada pela alta quantidade de biomassa algal.

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. Esta análise 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 em alguns dos ambientes lânticos demonstraram que os ambientes lânticos: Frades, Paraíso, Dique de Campinas e Dique do Tororó, 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, quando em altas concentrações, favorece o processo de eutrofização. Vale salientar que são raramente encontrados em concentrações significativas na água, pois é ativamente utilizado pelas plantas. Este parâmetro apresentou-se dentro do limite estabelecido pela CONAMA nº 357/05 nos ambientes lânticos: da FTC, Alphaville, Jorge Amado, Posto 1, Pituaçu, Chesf, Abaeté Catu,

Represa de Ipitanga I, Flamengo e Vitória. Essa violação pode ser atribuída a dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos, fertilizantes, detergentes, excrementos de animais.

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 microorganismos 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 processo de decomposição, sem necessariamente haver contaminação fecal. Os ambientes lênticos: Paixão, Frades, Dique de Campinas, Paraíso, Abaeté, Dique do tororó, Posto 1 e CAB 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 ou drenagem de água pluvial.

A quantidade de sólidos suspensos nas águas é de natureza sazonal variando muito do período seco para o período chuvoso, dependendo, principalmente, do tipo do solo, da intensidade das chuvas, do tipo de uso e ocupação da bacia hidrográfica, e do tipo de cobertura vegetal. A resolução CONANA nº 357/05 não estabelece um valor padrão para este parâmetro, sendo ele importante no controle de poluição das águas naturais e nos estudos de caracterização dos efluentes sanitários e esgotos sanitários.

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. 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. Os corpos d'água: Paraíso, Dique de Campinas,

Pituaçu, Abaeté Catu e Represa de Ipitanga I, apresentaram valores bastante elevados.

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, aumentar as substâncias orgânicas dissolvidas que agregam cor e sabor na água, entre outros (DI BERNARDO, 1995 *Apud* OLIVEIRA *et al.*, 2012). Os ambientes lânticos: do Parque tecnológico, dos Frades, Dique do tororó, Paraíso, do CAB e Dique de Campinas apresentaram valores acima de 30µg/L para o parâmetro clorofila a, violando o limite padrão permitido pela Resolução do CONAMA 357/05.

5.2. Perfilamento Vertical

Tabela 5: Valores do perfil vertical da Lagoa de Pituaçu

Lagoa de Pituaçu					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	25,3	297,2	7,61	7,57	4,96
1	24,9	295,4	7,33	7,55	5,2
2	24,8	295,1	7,07	7,27	5,37
3	24,8	295	6,94	7,4	5,5
4	24,8	296,4	5,2	7,3	6,02

Tabela 6: Valores do perfil vertical da Lagoa Flamengo

Lagoa Flamengo					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	26,6	212,5	8,11	7,15	0,47
1	24,2	202,1	8,2	6,91	6,4
1,5	23,5	200,1	8,5	6	7,15

Tabela 7: Valores do perfil vertical da Lagoa da Alameda.

Lagoa da Alameda					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	28,1	199,2	8,68	7,58	5,58
1	25,2	185,8	8,89	7,61	5,76
1,5	24,8	184,8	8,86	7,71	5,8
2	24,4	182,2	7,26	7,16	6,03

Tabela 8: Valores do perfil vertical da Lagoa do Abaeté

Lagoa do Abaeté					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	27,5	265,8	7,81	7,43	2,13
1	27,3	265,2	7,04	7,34	2,14
1,5	26,7	263,2	6,34	7,15	2,63
2	25,3	253	6,2	7,18	4,16

Tabela 9: Valores do perfil vertical da Lagoa Posto 1.

Lagoa Posto I					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	28	184,8	6,54	7,04	10,24
1	27,7	183,4	1,76	6,78	58,72

Tabela 10: Valores do perfil vertical da Lagoa Alphaville

Lagoa Alphaville					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	26,4	181	4,65	7,02	3,36
1	26	178,9	4,58	7,02	3,31
1,5	26	179	4,44	7,01	3,41
2	25,9	178,9	4,68	7,03	3,29
2,5	25,9	178,9	4,59	7,03	3,2
3	25,9	178,9	4,66	7,03	3,2
3,5	25,5	178,9	4,6	7	3,2
4	25,2	178,9	4,1	6,98	2,8

Tabela 11: Valores do perfil vertical da Lagoa da FTC

Lagoa da FTC					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	27,3	99,5	7,2	7,3	0,61
1	27,1	99,3	7,1	7,19	1
2	27	99	7,09	7,1	1,43
3	26,8	98,9	6,93	7,05	1,48
4	26,7	98,8	6,88	6,97	1,56
5	26,7	98,9	6,83	6,97	1,61
6	26,7	98,9	6,32	6,88	1,68
7	26,7	99	5,69	6,76	1,7
8	26	132,5	0,11	7,04	4,49

Tabela 12: Valores do perfil vertical da Lagoa dos Patos

Lagoa dos Patos					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	27,9	300,2	8,82	7,55	17,31
1	26,9	295,1	3,71	7,05	18,55
1,5	26,8	296	0,79	6,72	20,15
2	26,7	296	0,45	6,03	31,54

Tabela 13: Valores do perfil vertical do Dique do Tororó

Dique do Tororó					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	27,1	362,6	10,76	8,55	6,81
1	26,2	362,4	7,76	8,05	7,87
1,5	26,2	362,2	7,6	7,56	7,86
2	26	362,8	7,56	8,01	8,3
2,5	25,9	364,1	5,39	7,67	9,84
3	25,7	364,1	2,94	7,34	10,47
3,5	25,5	364,5	0,63	7,27	12,67
4	25,2	364,6	0,21	7,12	13,46

Tabela 14: Valores do perfil vertical da Lagoa da Vitória

Lagoa da Vitória					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	26,4	126,9	5,47	4,46	-0,05
1	24,9	116,8	4,78	4,4	-0,09
1,5	23,9	116,5	4,55	4,41	0,12
2	23,8	116	4,19	4,42	0,2
2,5	23,7	115,7	3,2	4,43	0,26
3	23,7	112,8	2,7	5,37	1,6
3,5	23,6	115,3	0,47	5,59	2,7
4	23,5	114,6	0,15	5,7	2,9

Tabela 15: Valores do perfil vertical da Represa Ipitanga I

Represa de Ipitanga I					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	27,5	298,5	7,98	7,75	0,5
1	27	297,1	7,96	7,73	0,53
2	26,7	295,3	7,84	7,68	0,64
3	26,5	293,7	7,53	7,63	0,64
4	26,4	293,3	7	7,49	0,65
5	26,1	292,2	5,72	7,31	0,69
6	26	291,8	5,25	7,25	0,69
7	25,9	291,3	4,69	7,18	0,71
8	25,8	292,1	3,41	7,11	1,05
9	25,8	292,6	2,17	7,01	2,09
10	25,8	293,5	1,65	7,14	2,83

Tabela 16: Valores do perfil vertical da Lagoa Parque Tecnológico.

Lagoa Parque Tecnológico					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	26,5	151,8	5,95	7,08	3,08
1	26,1	151,3	5,7	6,9	3,42
1,5	26,1	155	5,66	6,87	4,69
2	26	154,5	5,6	6,89	5
2,5	26	154,9	5	6,87	8,86
3	25,6	205,1	0,26	6,83	26

Tabela 17: Valores do perfil vertical da Lagoa Jorge Amado

Lagoa Jorge Amado					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	27,7	163,6	8,33	7,46	5,26
1	27,2	161,3	8,73	7,64	5,36
1,5	26	160,1	7,9	7,24	5,99
2	26	159,6	4,27	6,93	5,4
2,5	26	160,4	1,48	6,7	6,19

Tabela 18: Valores do perfil vertical da Lagoa da CHESF

Lagoa da CHESF					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	27	101,1	7,3	7,08	3,36
1	26,9	100,4	7,19	7,06	3,38
2	26,3	98,6	7,15	7,03	3,46
3	25,9	97,8	6,97	6,95	3,64
4	25,8	97,6	6,7	6,88	3,61
5	25,8	97,6	6,64	6,83	3,76
6	25,8	97,6	6,55	6,82	3,78
7	25,6	97,5	6,17	6,78	4,47
8	25,5	97,5	6,1	6,74	4,49
9	25,4	97,3	5,71	6,7	6,92
10	25,2	97,7	3,92	6,62	29,7
11	25	97,7	0,3	6,83	60,9

Tabela 19: Valores do perfil vertical da Lagoa do CAB

Lagoa CAB					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	26,1	155,2	6,79	6,63	13,29
1	25,8	152,4	2,2	6,5	14,14
1,5	25,7	152,7	1,16	6,46	15,4
2	25,6	157	0,26	6,4	18,34
2,5	25,6	158,6	0,2	6,42	26,34
3	25	187,3	0,18	6,59	70,5

Tabela 20: Valores do perfil vertical da Lagoa dos Frades

Lagoa dos Frades					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	25,7	231,1	3,01	7,62	27,37
1	25,3	231,3	0,93	7,26	27,88
1,5	24,9	241,4	0,19	7,09	28,13
2	24,5	237,5	0,13	7,15	30,14

Tabela 21: Valores do perfil vertical do Dique de Campinas

Dique de Campinas					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	27,1	485,4	6,86	7,84	38,02
1	26,7	482,8	2,48	7,26	38,6
1,5	25,5	496,4	0,16	7,03	39,59
2	25,4	579,2	0,08	6,59	41,23

Tabela 22: Valores do perfil vertical da lagoa da Paixão

Lagoa da Paixão II					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	25,3	283,1	1,66	6,75	0,91
1	25	283,4	1,01	6,75	1,43
1,5	24,9	283,4	0,84	6,75	1,51
2	24,8	282,3	0,69	6,75	1,74
2,5	24,4	285	0,1	6,74	2,13
3	24,3	289	0,07	6,77	2,57
3,5	24	322,3	0,04	6,96	10,35
4	23,4	354,3	0,04	6,9	10,3
4,5	23,1	430,5	0,01	7,03	10,41
5	23	436,3	0,02	7,05	10,71

Tabela 23: Valores do perfil vertical da Lagoa do Shopping Paralela

Lagoa do Shopping Paralela					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	28,7	131,2	6,15	6,81	0,35
1	27,7	129,4	6,03	6,77	0,4
2	27,6	128,9	5,93	6,76	0,46
3	27,1	127,3	4,35	6,59	0,56
4	26,6	125,9	3,28	6,5	0,79
5	26,3	125,5	2,15	6,43	1,77
6	26,2	125,9	1,52	6,4	2,98

Tabela 24: Valores do perfil vertical da lagoa do Paraíso.

Lagoa do Paraíso					
Profundidade (m)	Temperatura	Condutividade	OD (mg/L)	pH	Turbidez
0,5	30,2	398,2	9,49	7,24	17,81
1	29,8	393,6	6,94	7,29	27,65
1,5	29,5	393,3	6,47	7,35	35,45

Segundo Esteves (2011), em lagos tropicais o perfil vertical da concentração de oxigênio é determinado, principalmente, pela alta temperatura e pelas características morfométricas do lago. Estas últimas favorecem ou dificultam ação do vento, que tem importante papel na distribuição do oxigênio, tanto aumentando sua concentração (especialmente nas camadas superiores), como na sua distribuição no interior do ecossistema. Em consequência destes fenômenos, os lagos tropicais apresentam, na grande maioria dos casos, forte déficit de oxigênio na coluna d'água, especialmente na sua camada inferior.

Nos lagos rasos e polimíticos, que constituem a grande maioria dos lagos brasileiros, a concentração de matéria orgânica, aliada às altas temperaturas, contribui decisivamente para o grau de desoxigenação da água, mais do que a permanência do período de estratificação térmica.

Fortes déficits de oxigênio em toda coluna d'água, podem ocorrer eventualmente, quando por ação de fortes ventos, a estratificação térmica é desfeita. Nestas condições, a água do hipolímnio enriquece a água epilímnica com compostos redutores, como matéria orgânica em diferentes estágios de decomposição, amônio, gás sulfídrico e metano, que ao se oxidarem consomem grande parte ou a totalidade do oxigênio dissolvido da coluna d'água (ESTEVES, 2011).

Com base nos resultados obtidos através das análises é possível dizer que a variação da temperatura da água é correspondente ao clima predominante da região. Quando se encontra elevada, pode causar redução da solubilidade dos gases, por exemplo, do oxigênio dissolvido.

No trecho estudado na lagoa de Pituaçu, a concentração de Oxigênio Dissolvido manteve-se relativamente estável em toda coluna d'água. A Lagoa dos frades e o Dique de Campinas apresentaram baixas concentrações de OD em praticamente toda coluna d'água com exceção da camada superficial. As lagoas do posto 1, CHESF, CAB, Jorge Amado, Patos e shopping Paralela, apresentaram baixas concentrações de

OD nas camadas mais profundas da coluna d'água. Já a lagoa da Paixão apresentou baixas concentrações de OD em toda coluna d'água, provavelmente decorrente da quantidade de macrófitas encontradas em quase todo seu espelho d'água. As Lagoas do Parque Tecnológico, Alameda, Abaeté, Alphaville, Paraíso e Flamengo apresentaram boa concentração de OD em praticamente toda massa d'água. A lagoa da FTC apresentou até os 7 metros de profundidade uma concentração relativamente alta de OD e na camada mais profunda a mesma apresentou-se anóxica. O dique do tororó apresentou altas concentrações de OD nas camadas superficiais e na camada mais profunda da sua coluna d'água apresentou baixa concentração de oxigênio.

A lagoa da Vitória apresentou concentrações de OD < 5 na maioria das camadas e concentrações muito baixas de oxigênio nas camadas d'água mais profundas. A represa de Ipitanga I apresentou baixa concentração de OD apenas nas camadas mais profundas.

5.3. AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES

5.3.1. 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 do IQA e os respectivos valores

ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	PÉSSIMO
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	0 < IQA ≤ 19

Tabela 25: Classificação e os respectivos valores do IQA – 2013.1 – 2014.

Ambientes Lênticos Urbanos	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
	2013.1		2013.2		2014	
Posto 1	78	Bom	83	Ótimo	69	Bom
CAB*	-----	-----	80	Ótimo	60	Bom
CHESF	-----	-----	-----	-----	85	Ótimo
Jorge Amado	67	Bom	80	Ótimo	85	Ótimo
Alphaville	84	Ótimo	75	Bom	78	Bom
Shop. Paralela	-----	-----	-----	-----	81	Ótimo
FTC	84	Ótimo	84	Ótimo	85	Ótimo
Parque Tecnológico	70	Bom	70	Bom	83	Ótimo
Pituaçu	75	Bom	70	Bom	81	Ótimo
Abaeté	59	Bom	69	Bom	71	Bom
Alameda	-----	-----	-----	-----	79	Bom
Vitória	-----	-----	-----	-----	64	Bom
Flamengo	81	Ótimo	72	Bom	84	Ótimo
Paraíso	31	Ruim	43	Regular	62	Bom
Frades	39	Regular	48	Regular	49	Regular
Patos	48	Regular	62	Bom	61	Bom
Dique do Tororó	57	Bom	56	Bom	70	Bom
Dique de Campinas	32	Ruim	46	Regular	49	Regular
Paixão	57	Bom	57	Bom	50	Regular
Represa de Ipitanga	-----	-----	-----	-----	83	Ótimo

A tabela 25 mostra os valores de IQA das lagoas nos três estudos realizados pelo INEMA. Foram realizadas duas amostragens em 2013 e uma amostragem, mais recente, em 2014.

De acordo com o o índice de qualidade da água do primeiro semestre de 2013 os ambientes lênticos do Parque de Pituaçu, Abaeté, Dique do Tororó, Posto 1, Faculdade Jorge Amado, Parque Tecnológico e Paixão apresentaram boa qualidade da água. Os corpos d'água da Faculdade de Ciência e Tecnologia (FTC), Flamengo e Alphaville obtiveram a qualidade da água classificada como ótima. Frades e dos Patos apresentaram qualidade regular. Já o Dique de Campinas e Paraíso apresentaram qualidade ruim, possivelmente ocasionado pelo lançamento de efluentes domésticos nesses corpos de água. No segundo semestre de 2013, os ambientes lênticos Posto 1, CAB, Jorge amado e FTC obtiveram a qualidade de suas águas classificadas como ótima. Alphaville, Parque tecnológico, Pituaçu, Abaeté, Flamengo, Patos, Dique do Tororó e Paixão apresentaram boa qualidade da água. Frades, Paraíso e Dique de

Campinas apresentaram a qualidade das suas águas classificada como regular. Já no período de 2014, os ambientes lênticos CHESF, Jorge Amado, Shop Paralela, Parque tecnológico, Pituaçu, Flamengo e Represa do Ipitanga I, apresentaram a qualidade das suas águas classificadas como ótima. Posto 1, CAB, Alphaville, Abaeté, Abaeté Catu, Vitória, Paraíso, dos Patos e Dique do Tororó obtiveram a qualidade de suas águas boa. Porém, Frades, Dique de Campinas e Paixão tiveram suas águas classificadas como regular. Os estudos ao longo do tempo mostram uma tendência de melhora no IQA das lagoas de Salvador.

As Figuras 65 e 66 apresentam a variação dos valores do IQA no período de 2013.1 a 2014 mencionados na tabela 25.

Figura 65: Gráfico da Variação do IQA – 2013.1 -2014.

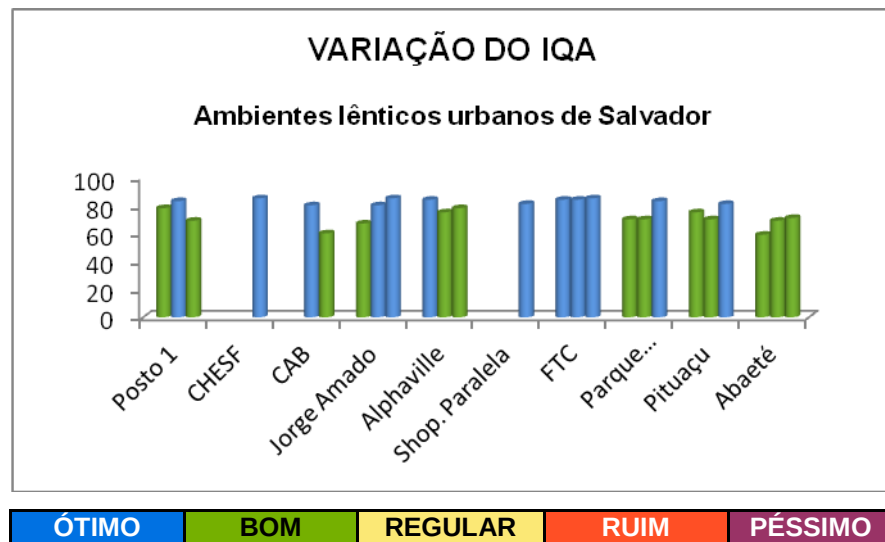
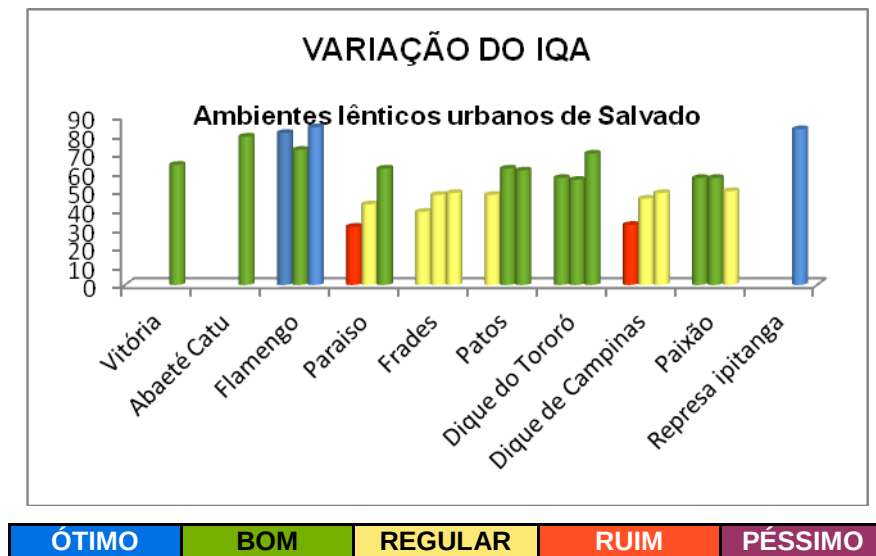
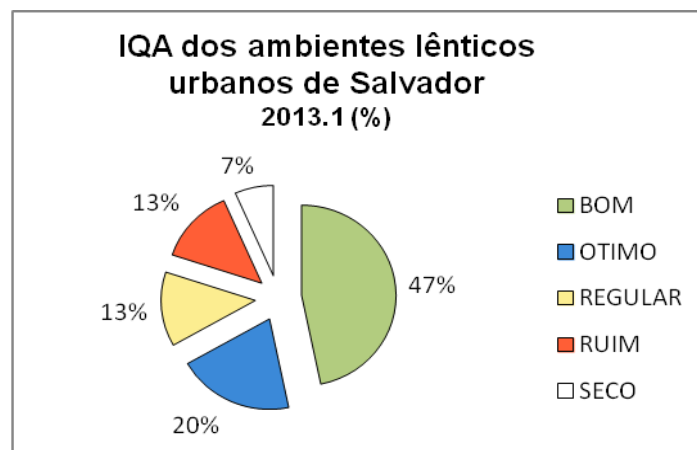


Figura 66: Gráfico da variação do IQA – 2013 – 2014.



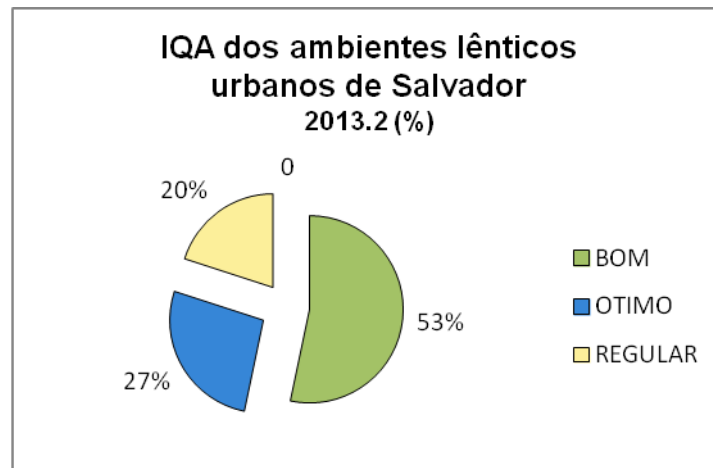
As Figuras 67, 68 e 69 são apresentados os gráficos da porcentagem em cada período de coleta em relação à qualidade das águas dos ambientes lênticos avaliados nesse diagnóstico.

Figura 67: Gráfico da porcentagem do IQA em 2013.1



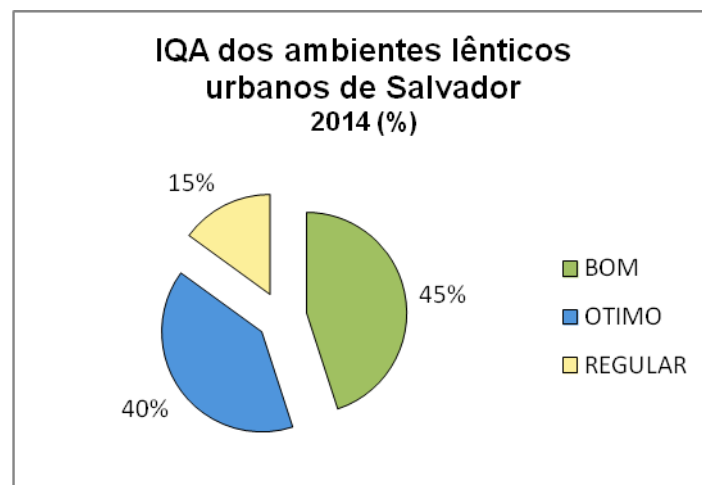
Fonte: Faria, 2014.

Figura 68: Gráfico da porcentagem do IQA em 2013.2



Fonte: Faria, 2014.

Figura 69: Gráfico da porcentagem do IQA em 2014.



Fonte: Faria, 2014.

Como pode ser visto na Figura 67 em 2013.1, pode-se verificar que mais da metade dos corpos d'águas avaliados obtiveram qualidade da água boa e ótima. Observa-se também que 26% apresentaram a qualidade da água regular e ruim. Esses corpos possivelmente estão sendo comprometidos pelos impactos gerados pela falta de saneamento existente nos bairros onde se encontram inseridos.

No segundo semestre de 2013, pode-se observar que 80% dos corpos de água avaliados apresentaram a qualidade de suas águas boa e ótima.

Em 2014, 85% dos ambientes lânticos urbanos de Salvador, apresentaram a qualidade de suas águas classificadas como boa e ótima e apenas 15 % regular.

5.3.2. 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.

Classes de Estado Trófico	Características
Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem 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, como 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, associado 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 LAMPARELLI, 2014.

Na Tabela 26, encontram-se os valores obtidos no cálculo do IET e os respectivos níveis de trofia nos ambientes lênticos urbanos avaliados durante o período de 2013 a 2014.

Tabela 26: Valores do IET e sua respectiva classificação – 2013.1-2014.

LAGOA	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
	2013.1		2013.2		2014	
Posto 1	57,68	Mesotrófico	51,93	Oligotrófico	51,51	Oligotrófico
CHESF	-----	-----	-----	-----	54,08	Mesotrófico
CAB	-----	-----	60,32	Eutrófico	63,96	Supereutrófico
Jorge Amado	59,54	Eutrófico	59,16	Mesotrófico	57,39	Mesotrófico
Alphaville	57,75	Mesotrófico	51,64	Oligotrófico	52,87	Mesotrófico
Shop. Paralela	-----	-----	-----	-----	47,42	Oligotrófico
FTC	57,96	Mesotrófico	54,25	Mesotrófico	54,12	Mesotrófico
Parque Tecnológico	62,63	Eutrófico	53,28	Mesotrófico	52,27	Mesotrófico
Pituaçu	55,48	Mesotrófico	57,28	Mesotrófico	56,41	Mesotrófico
Abaeté	63,68	Supereutrófico	56,83	Mesotrófico	57,49	Mesotrófico
Abaeté Catu	-----	-----	-----	-----	56,28	Mesotrófico
Vitória	-----	-----	-----	-----	47,42	Oligotrófico
Flamengo	59,45	Eutrófico	51,33	Oligotrófico	50,53	Oligotrófico
Paraíso	74,65	Hipereutrófico	70,56	Hipereutrófico	66,85	Supereutrófico
Frades	72,95	Hipereutrófico	66,97	Supereutrófico	71,65	Hipereutrófico
Patos	67,35	Hipereutrófico	65,28	Supereutrófico	61,07	Eutrófico
Dique do Tororó	63,64	Supereutrófico	59,21	Eutrófico	66,43	Supereutrófico
Dique de Campinas	57,45	Mesotrófico	60,8	Eutrófico	71,24	Hipereutrófico
Paixão	57,3	Mesotrófico	47,42	Oligotrófico	56,31	Mesotrófico
Represa Ipitanga I	-----	-----	-----	-----	50,2	Oligotrófico

Quanto ao estado trófico, pode ser visto na tabela 26 que no primeiro semestre de 2013 os ambientes lênticos, próximo ao Posto 1, Alphaville e Paixão, apresentaram o nível de trofia mesotrófico, que de acordo com LAMPARELLI (2004) são consideradas com produtividade intermediária. O Dique de Campinas também apresentou grau mesotrófico, apesar de estar completamente colonizado por macrófitas flutuantes nesse período. É provável que esse valor tenha sido atribuído devido ao baixo teor de clorofila a e conseqüentemente da baixa produtividade fitoplanctônica em função do sombreamento feito pelas macrófitas. Os corpos d'água do Dique do Tororó e das lagoas próximas a Faculdade Jorge Amado, Flamengo e Parque Tecnológico apresentaram nível eutrófico. Para a lagoa do Abaeté, o seu grau trófico foi classificado como supereutrófico. Os corpos d'água com classe de estado trófico eutrófico e supereutrófico tem como características a alta produtividade de biomassa fitoplanctônica, baixa ou reduzida transparência e em geral são ambientes afetados por atividades antrópicas que sofreram alterações indesejáveis da qualidade da água.

A classificação de hipereutrófico foi observada nas mananciais dos Frades, Paraíso e dos Patos. Corpos d'água hipereutróficos tem como característica elevadas

concentrações de matéria orgânica e nutrientes, possui o comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos.

Já segundo semestre de 2013, o estado trófico dos corpos d'água Jorge Amado e Abaeté apresentaram nível mesotrófico. Para o nível eutrófico, que apresentam elevado enriquecimento de nutrientes e crescimento planctônico com alta produtividade de biomassa, foram classificadas a lagoa do CAB, Dique de Campinas e Dique do Tororó. As lagoas dos Frades e Patos apresentaram-se com o elevado enriquecimento de nutrientes e baixa transparência, sendo classificadas então como supereutróficas. As lagoas Alphaville, Flamengo e Posto 1 apresentaram valores muito baixos de nutrientes e baixa produtividade, essas foram classificadas como oligotróficas. Já a lagoa do Paraíso, apresentou valores muito elevados de enriquecimento de nutrientes e foi classificada como hipereutrófica.

Em 2014, os ambiente lênticos próximos ao Shopping Paralela, Posto 1, Flamengo, Vitória e represa de Ipitanga I, apresentaram baixo enriquecimento de nutrientes e foram classificadas como oligotróficas. Parque tecnológico, CHESF, Alphaville, Paixão, Jorge Amado, Abaeté e Abaeté Catu, apresentaram nível de produtividade de intermediário, foram classificadas como mesotróficas.

Lagoa dos Patos foi classificada como eutrófica. Paraíso e Dique do Tororó apresentaram altos níveis de enriquecimento nutrientes, sendo classificadas como supereutrófica. Já Frades e Dique de Campinas foram classificadas como hipereutrófica, ou seja, com enriquecimento altíssimo de nutrientes. As mananciais Lagoa de Pituaçu e Parque Tecnológico apresentaram-se classificadas com grau de trofia mesotróficas em todos os períodos de coletas (2013.1 a 2014).

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).

As Figuras 70 e 71 apresentam a variação do IET para os ambientes lênticos no período de 2013.1 a 2014.

Figura 70: Gráfico da variação do IET – 2013.1 – 2014.

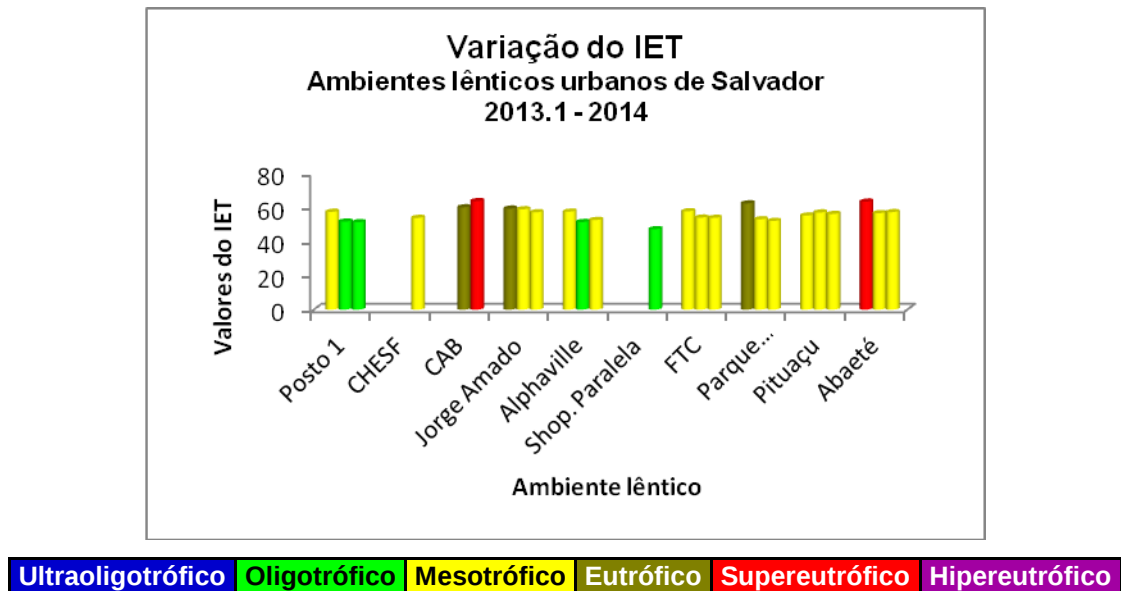
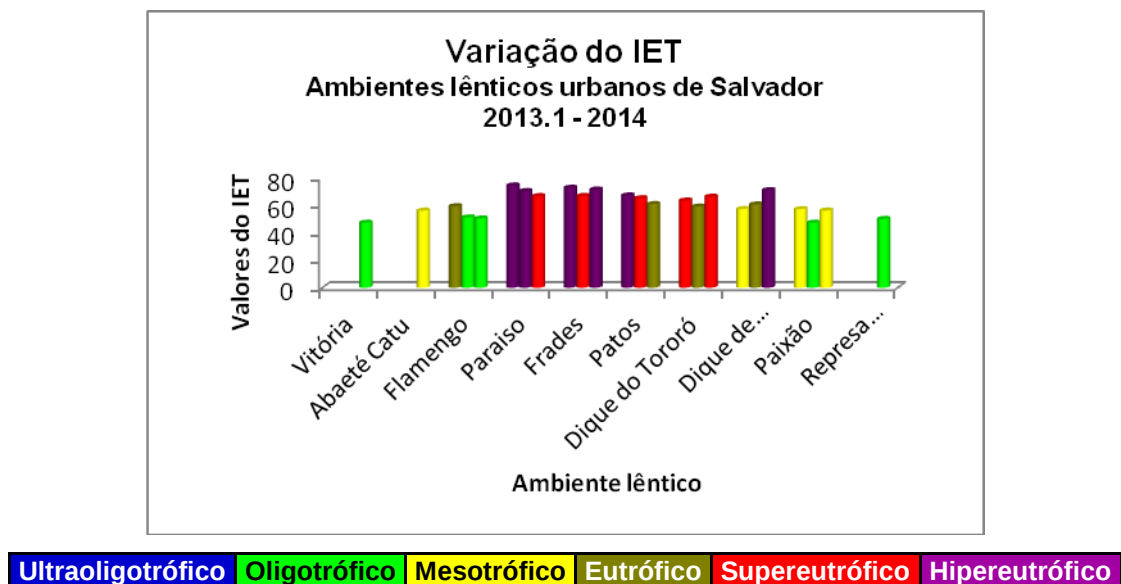


Figura 71: Gráfico da variação do IET – 2013.1 – 2014.



Baseado nos dados obtidos através do cálculo do IET e da comparação entre os períodos de coleta (2013.1 a 2014) foi possível notar que os ambientes lênticos CAB, Frades, Diques do Tororó e Campinas, tiveram um aumento em relação ao enriquecimento de nutrientes, passaram a ter a classificação de nível de trofia para Hipereutrófica (Dique de campinas e Frades) e supereutróficas (CAB e dique do Tororó).

As Figuras 72, 73 e 74, mostram a porcentagem em cada período de coleta em relação ao nível de trofia dos ambientes lênticos avaliados nesse estudo.

Figura 72: Porcentagem do IET em 2013.1.

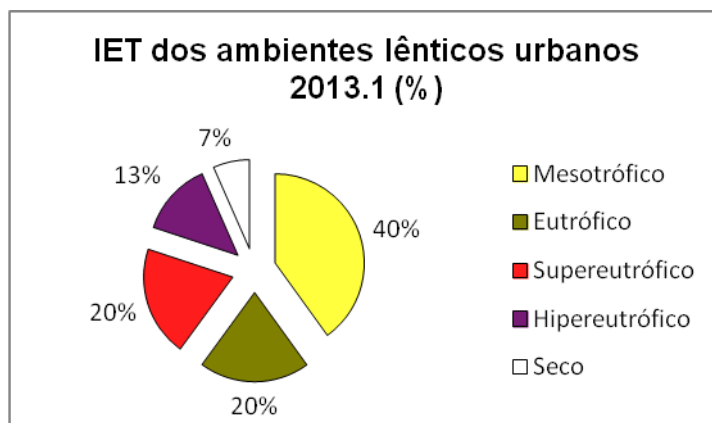


Figura 73: Porcentagem do IET em 2013.2.

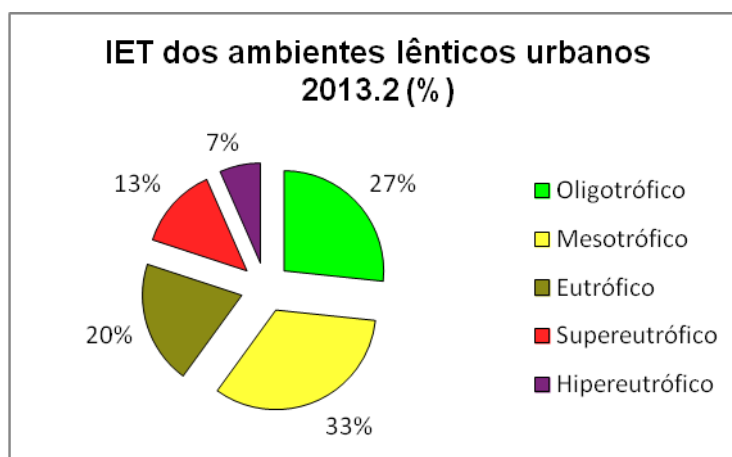
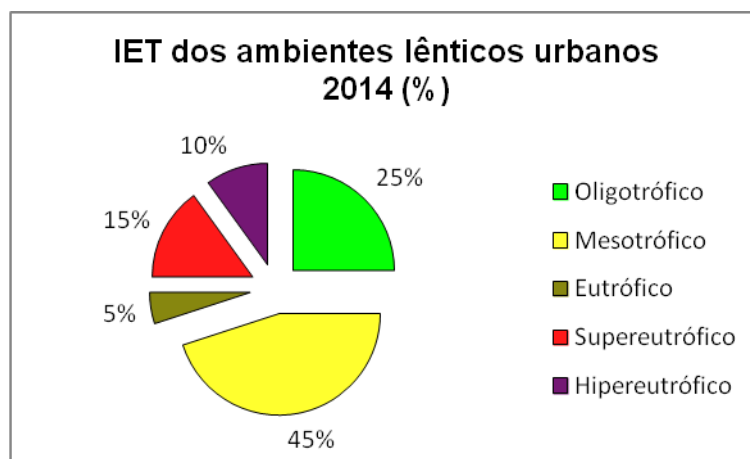


Figura 74: Porcentagem do IET em 2014.



Pode-se verificar na Figura 72 que no primeiro semestre de 2013, 40% dos corpos d'água avaliados obtiveram nível de trofia classificados como mesotróficos. Observa-se também que 20% apresentaram a níveis de trofia eutrófico e 13% supereutrófico. Nenhum dos ambientes avaliados nesse período apresentou grau de trofia oligotrófico.

No segundo semestre de 2013, como pode ser visto na Figura 73 que 27% das mananciais avaliadas obtiveram grau de trofia oligotrófico. Nesse período é evidenciada uma melhora em relação aos níveis de trofia dos ambientes lênticos estudados, esse fato pode ter ocorrido devido o período de coleta que foi em tempo chuvoso. 33% apresentaram nível de trofia mesotrófico, 20% nível de trofia eutrófico, 13% apresentaram níveis de trofia supereutrófico e 7% hipereutrófico.

Já na Figura 74, mostra que em 2014, 45% dos ambientes lênticos obtiveram grau de trofia mesotrófico e 25% foram classificados como oligotróficos. Vale salientar que 15% e 10% desses corpos d'água apresentaram respectivamente grau de trofia supereutrófico e hipereutrófico.

Nas duas ultimas amostragens (2013.2 e 2014) houve predominância de ambientes oligotróficos e mesotróficos.

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, clorofila a e pH). Além disso, foram verificados altos percentuais para os parâmetros de condutividade elétrica e coliformes termotolerantes em algumas lagoas.

A análise do IQA no ano de 2014 demonstrou de modo geral bons resultados. Essa melhora dos índices pode estar relacionada às ações efetivas de saneamento nos corpos d'água e seu entorno.

Em relação aos resultados obtidos no cálculo do IET pode-se concluir que em geral, os ambientes lênticos urbanos de Salvador avaliados no ano de 2014 apresentaram nível de eutrofização moderado a baixo. Ainda assim alguns corpos d'água estão sofrendo com o processo de enriquecimento de nutrientes.

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> . Acesso em 10 de Setembro de 2014, às 13h00min.

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.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

CHRISTALLER, W. Central place in southern Germany. New Jersey: Prentice-Hall, 1966. (Original publicado em alemão em 1933).

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas-teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, A. J. T. G.; CUNHA, S. B. da (Org.). Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

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

GEDDES, P. Cidades em evolução. Campinas: Papirus, 1994. (Coleção Ofício de Arte e Formas).

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.

ROCHA, G. S. A degradação das águas superficiais da cidade de Sobral (CE): Os sistemas lacustres da zona urbana. Fortaleza, 2013.

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