



19 a 23 de setembro de 2022
Brasília/DF



XIV ENCONTRO NACIONAL DE
ÁGUAS URBANAS

IV SIMPÓSIO DE REVITALIZAÇÃO
DE RIOS URBANOS

Promoção:
ABRHidro
Associação Brasileira de Recursos Hídricos

CT Águas Urbanas

RIO EMBU MIRIM: AS FACES DO PRINCIPAL CONTRIBUINTE DO RESERVATÓRIO GUARAPIRANGA- REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO - SP

Marta Angela Marcondes¹; Sandro Vinicius Ortega Nicodemo²; Ubimara da Silva Ding³; Erica Oliveira Ramos Gonçalves⁴; Adriana Maria Madeira Abelhão⁵; Adrian Meusburger⁶; Rafaela Lubianqui de Mello⁷; Robson Palma Thomé dos Santos⁸

RESUMO

O Sistema Guarapiranga abastece 5 milhões de pessoas e é um dos sete sistemas de abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo/SP. O Rio Embu-Mirim é o principal contribuinte do Reservatório Guarapiranga. O objetivo do estudo foi realizar a avaliação da qualidade de água do Rio Embu-Mirim, segundo o IQA – Índice de Qualidade de Água, e sua contribuição para o Reservatório Guarapiranga. Os integrantes do Coletivo a VOZ DOS RIOS, realizaram nos dias 26 a 28 de novembro de 2021, a Expedição Rio Embu-Mirim. A metodologia utilizada foi das Redes de Monitoramento de qualidade de água, onde foram determinados 13 pontos de amostragem e coletas, estabelecidos os parâmetros investigados, realizadas análises em campo e em laboratório (Laboratório de Análise Ambiental do Projeto IPH – Índice de Poluentes Hídricos da Universidade Municipal de São Caetano do Sul) e a divulgação dos resultados em relatórios e discussões com a sociedade civil. Os resultados apontam contribuição negativa das águas do Rio Embu-Mirim para o Reservatório Guarapiranga, pois, 09 dos 13 pontos de coleta obtiveram IQA Ruim e Péssimo, o que comprova o descumprimento do que determina a Lei Específica da Guarapiranga 12.233/2006 e a necessidade de reformulação das políticas públicas de saneamento.

ABSTRACT

The Guarapiranga System supplies 5 million people and is one of the seven water supply systems in the Metropolitan Region of São Paulo/SP. The Embu-Mirim River is the main contributor to the Guarapiranga Reservoir. The objective of the study was to evaluate the water quality of the Embu-Mirim River, according to the IQA – Water Quality Index, and its contribution to the Guarapiranga Reservoir. The members of the group a VOZ DOS RIOS, carried out on November 26 to 28, 2021, the Rio Embu-Mirim Expedition. The methodology used was the Water Quality Monitoring Networks, where 13 sampling and collection points were determined, the parameters investigated were established, analyzes were carried out in field and in laboratory (Laboratory of Environmental Analysis of the IPH Project – Water Pollutant Index of the University Municipality of São Caetano do Sul) and the dissemination of results in reports and discussions with civil society. The results point to the negative contribution of the waters of the Embu-Mirim River to the Guarapiranga Reservoir, since 09 of the 13 collection points obtained Bad and Terrible IQA, which proves the non-compliance with what determines the Specific Law of Guarapiranga 12.233/2006 and the need to reformulate public sanitation policies.



Palavras-chave: Rio Embu Mirim, Itapecerica da Serra, Guarapiranga

- 1) Universidade Municipal de São Caetano do Sul – Projeto IPH Índice de Poluentes Hídricos e Coletivo A Voz dos Rios; Rua Castro Alves, 916 – Bairro Cerâmica – São Caetano do Sul – São Paulo- CEP; 09540-030; (11) 98252 7775; marta.marcondes@online.uscs.edu.br
- 2) Coletivo NASA- Núcleos de Ações Socioculturais Ativista e Coletivo A Voz dos Rios; Largo Treze de Maio, 29 – Vila Pires-Santo André – SP – CEP 09121-400; (11) 99483 8969; sandronicodemo@gmail.com
- 3) Rede Emancipa Movimento Social de Educação Popular, Casa Viva Lilás Fabiana Oliveira e Coletivo A Voz dos Rios; Rua Afonso de Mendonça, 306 – Vila Homero Thon – Santo André -SP – CEP: 09110-410; (11) 96353 8513; ubiwolf@gmail.com
- 4) Associação Etcétera e Tal e Coletivo a Voz dos Rios ; Rua Augusto de Almeida Batista, 3192 – Jardim Santa Emília – Embu das Artes – SP; CEP: 06820-450; (11) 98941 3602; eorgoncalves@gmail.com
- 5) Associação Etcétera e Tal e Coletivo A Voz dos Rios; Rua Antonio Bento de Camargo, 444 – Itaquaciara – Itapecerica da Serra-SP – CEP: 06874-360; (11) 97336 9574; preservarescritorio@gmail.com
- 6) Associação Nossa Guarapiranga – ANGUA e Vivant SP; Rua Verbo Divino, 2001 – Torre B – Sala 305 – São Paulo – SP – CEP: 04719-002; (11) 99747 4914; adrian@vivantsp.com.br
- 7) Universidade Municipal de São Caetano do Sul – Projeto IPH Índice de Poluentes Hídricos e Coletivo A Voz dos Rios; Rua Conselheiro Justino, 716 – Bairro Campestre – Santo André – SP – CEP: 09070-580; (11) 97595 0649; rafalubi27@gmail.com
- 8) Instituto Adolfo Lutz & Projeto IPH – Índice de Poluentes Hídricos da Universidade Municipal de São Caetano do Sul; Av. Joaquim Alves de Oliveira, 132 – CEP: 09321-220; (11) 94155 1995; robsonpalmathome@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana de São Paulo- RMSP, com aproximadamente 21 milhões de habitantes e 39 municípios (Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado - PDUI, 2021), principal polo econômico do Brasil e responsável por 15% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - PBHAT, 2019), concentra 70% da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - BAT. Essa bacia é uma das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, a UGRHI - 6, com uma área de drenagem de 5.775,12 km² (PBHAT, 2019). Nesse contexto fica muito acentuada a complexidade da região, com necessidades características de moradia, abastecimento de água, mobilidade urbana, que acaba por interferir grandemente nas áreas de mananciais, tanto pelo uso e ocupação do solo como pela produção de efluentes domésticos e industriais.

A RMSP possui, segundo a Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo - SABESP, sete Sistemas Produtores de Água, são eles: Cantareira, Rio Claro, Alto Tietê, Rio Grande, São Lourenço, Cotia e Guarapiranga, que são responsáveis pelo abastecimento de água para os 21 milhões de habitantes que residem nesse território. Desta maneira a preservação e manutenção das áreas de mananciais, responsáveis por abastecer esses sistemas, e os riscos eminentes, pelas características da região, devem ou deveriam ser o ponto focal das políticas públicas de saneamento, saúde e habitação.

O estudo em questão foi realizado no Rio Embu-Mirim, que pertence a Sub-Bacia Cotia/Guarapiranga e é um dos principais rios que alimenta o Sistema Produtor Guarapiranga, sistema esse que é responsável por abastecer aproximadamente 4 milhões de habitantes, na Região Metropolitana de São Paulo.

CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - BAT e Sub-bacia Cotia Guarapiranga

Segundo o Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê:

A Bacia do Alto Tietê é notoriamente antropizada, com área urbanizada concentrada principalmente na sua região central, compondo uma extensa mancha conurbada que tem como principal vetor de expansão a direção Leste-Oeste. As franjas urbanas se expandem, inclusive, para o entorno dos reservatórios que abastecem a região, em direção às Áreas de Proteção de Mananciais (APM). Pouco mais da metade da área da BAT (50,5%) corresponde a essas APMs, que são ambientalmente sensíveis e legalmente protegidas devido à sua importância na produção hídrica, para garantir o abastecimento de água da RMSP, essencial à manutenção da sociedade e ao desenvolvimento econômico local.

A figura 1, mostra a área da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e sua posição do Estado de São Paulo e a Sub-Bacia Cotia-Guarapiranga, onde se localiza o Rio Embu-Mirim e sua área de drenagem, principais contribuintes para a recarga do Reservatório Guarapiranga.



Figura 1: Mapa da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e suas sub-bacias, destacando cada uma delas.

Fonte: http://www.fundacaofia.com.br/gdusm/sub_bacia_at.htm



O Rio Embu-Mirim, chamado de M'BoiMirim, e posteriormente de Embu-Mirim, de acordo com o autor do dicionário da língua tupi, professor Eduardo Navarro, "Embu-Mirim" origina-se do tupi antigo mboîmiri, que significa "cobra pequena" (mboîa, "cobra" + miri, "pequena"), localizado no oeste da Região Metropolitana de São Paulo-SP, tem suas nascentes no município de Itapequerica da Serra- SP, em um divisor de águas entre Embu das Artes, Itapequerica da Serra e Cotia, recebe águas das diversas sub-bacias, caminha direção ao município de São Paulo e sua foz está no Reservatório Guarapiranga. Essa importante Sub-bacia do Rio Embu-Mirim, possui aproximadamente 40 km² (Prefeitura Municipal de Embu das Artes, 2022), o Rio Embu-Mirim com 5 km de extensão percorre os municípios de Itapequerica da Serra, Embu das Artes e São Paulo. A figura 2 representa a área da Foz do Rio Embu-Mirim, quando chega ao Reservatório Guarapiranga e as figuras 3 e 4 suas nascentes.



Figura 2: Vista da Foz do Rio Embu-Mirim e sua chegada ao reservatório Guarapiranga
Fonte: Mangat Imagens Aéreas, 2021



Figura 3: Nascente do Rio Embu-Mirim



Figura 4: Nascente do Rio Embu-Mirim



OBJETIVO: O objetivo do estudo foi realizar a avaliação da qualidade de água do Rio Embu-Mirim, segundo o IQA – Índice de Qualidade de Água, e sua contribuição para o Reservatório Guarapiranga.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi das Redes de Monitoramento de Qualidade de Água, estabelecida pela Agência Nacional de Águas e Saneamento, onde se preconiza 4 pilares bem estabelecidos, são eles:



Figura 5: Pilares da Rede de Monitoramento de Qualidade de Água
Fonte: Adaptado da Agência Nacional de Águas e Saneamento, 2019

Para a verificação da qualidade da água foi utilizada a metodologia do IQA – Índice de Qualidade de Água. O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos. O IQA é composto por nove parâmetros (oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico [pH], demanda bioquímica de oxigênio [DBO], temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total), com seus respectivos pesos individuais, que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (PORTAL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS, 2004).



Definição dos pontos de Coleta

Foram definidos e georreferenciados 13 pontos de coleta, de acordo com a facilidade de alcance e a distância mínima para que não houvesse interferência de um ponto para o outro.

Tabela 1: Pontos de coleta, indicando sua localização e os municípios onde estão inseridos.

Ponto	Localização	Cidade
G1 – EM1	Ponto de Captação de água da SABESP – Reservatório Guarapiranga	SÃO PAULO- SP
G2 – EM2	Foz do RIO EMBU MIRIM	SÃO PAULO- SP
G3 – EM 3	MARINA – Clube Guaraci	SÃO PAULO- SP
G4 – EM4	SP 214	SÃO PAULO - SP
G5 – EM5	foz do RIO ITAQUACIARA/SP 021	ITAPECIRICA DA SERRA- SP
G6 – EM6	Parque da Várzea	ITAPECIRICA DA SERRA/EMBU DAS ARTES - SP
G7 – EM7	ETEC	EMBU DAS ARTES - SP
G8 – EM8	Centro – ponte histórica	EMBU DAS ARTES – SP
G9 – EM9	Parque do Rizzo	EMBU DAS ARTES - SP
G10 – EM10	Parque Paraíso	ITAPECIRICA DA SERRA – SP
G11 – EM11	Sampaio	ITAPECIRICA DA SERRA – SP
G12 – EM12	POTUVERAVA	ITAPECIRICA DA SERRA – SP
G13 – EM13	Nascentes do RIO EMBU MIRIM	ITAPECIRICA DA SERRA – SP

Fonte: dos autores

A figura 6 é o mapa criado para a expedição e identifica a localização de cada ponto de coleta.

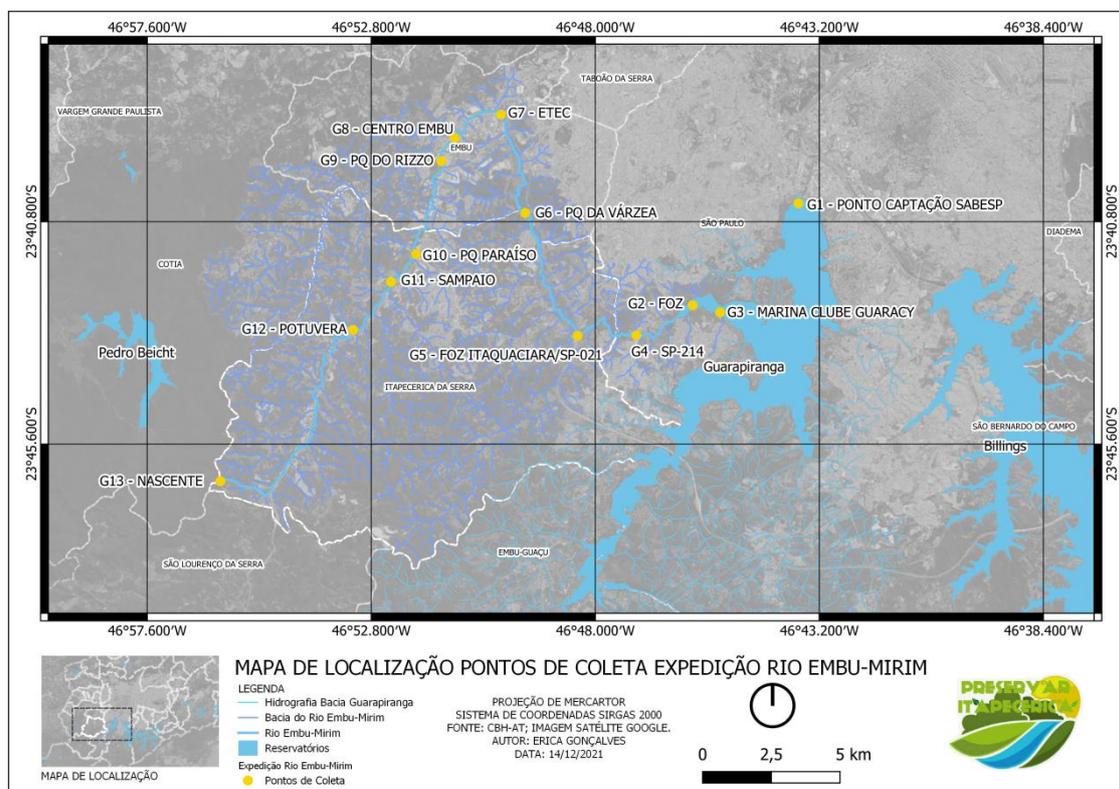


Figura 6: Mapa de localização de cada ponto de coleta.



Coletas

As coletas em campo foram de superfície e fundo (quando existiu a possibilidade), parte das análises foi realizada em campo e outra, no laboratório de Análise Ambiental do Projeto IPH - Índice de Poluentes Hídricos da Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS.

As coletas das amostras foram realizadas obedecendo os protocolos estabelecidos pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (2011).

Para a perfeita realização, os materiais e equipamentos foram previamente preparados pela equipe do Projeto IPH, os materiais de coleta foram autoclavados e os equipamentos calibrados, seguindo os guias do fabricante.

Existe uma ficha de campo para cada ponto de coleta onde foram inseridos os dados das análises de temperatura do ambiente, condições climáticas, temperatura da água, oxigênio dissolvido, turbidez, batimetria e aspectos da percepção ambiental como: presença de resíduos, tipo de ocupação, adensamento populacional entre outros (importante para relacionar com os achados do micro bioma).

A figura 7 demonstra um dos pontos de amostragem e a forma como a coleta foi feita sobre uma das pontes do Rio Embu-Mirim



Figura 7: Ponto de coleta EM8
Fonte: Mangat Imagens Aéreas, 2021

Análises físico-químicas e microbiológicas

As amostras coletadas foram analisadas em seus aspectos físico-químicos, microbiológicos e parasitológicos, os parâmetros podem ser vistos na tabela 2. Essas análises obedecem aos protocolos estabelecidos pelo *Standard Methods for the Examination of water and wastewater*. 23ª ed.



Tabela 2: Parâmetros analisados para a obtenção do IQA - Índice de Qualidade de Água

FÍSICOS	QUÍMICOS	MICROBIOLÓGICOS	PARASITOLÓGICOS
Temperatura: ambiente e água	Oxigênio Dissolvido mg/L	Coliformes Totais e Fecais	Ovos e Larvas de Helmintos
Turbidez	pH	Enterobactérias patogênicas <i>Escherichia coli</i> <i>Shiguella spp</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Klebsiella spp</i> <i>Pseudomonas spp</i>	Cistos de Protozoários
Batimetria	Nitrito e Nitrato mg/L		
TDS - Sólidos Dissolvidos Totais	Amônia mg/L		
Condutividade	Sulfetos/Sulfatos		
	Ortofosfato mg/L		
	Fósforo total mg/L		

Fonte: dos autores

Em campo, foi feita a tomada automaticamente dos seguintes parâmetros: cor, cheiro, temperatura do ambiente e a temperatura da água (superfície e profunda), pH, oxigênio dissolvido, Sólidos Dissolvidos Totais (TDS), os outros parâmetros serão analisados no laboratório (Laboratório de Análise Ambiental do Projeto IPH- USCS).

Para a análise de pH, oxigênio dissolvido, TDS, Turbidez, Condutividade e temperatura (água e ambiente) será utilizado equipamento SensoDirect 150, multiparâmetro Marca: LOVIBOND MD600 e para análise do Nitrogênio amoniacal (NH₃), Amônia, Sulfetos, Fosfato e Ortofosfato, será utilizado equipamento Photometer System MD600/MaxiDirect, Marca: LOVIBON de acordo com protocolo do fabricante.

Microbiológicas

As amostras, foram diluídas em água de diluição em triplicata (10⁻¹, 10⁻² e 10⁻³) e inoculadas no meio líquido LST - Lauryl Tryotise Broth (Kasvi - K25-610085 - LOT 082417504), e em meio sólido PCA - Plate Count Agar (Kasvi - K25-610040 - LOT 102717501) dentro do fluxo laminar TROX TECHNIK, após foram incubadas na estufa bacteriológica QUIMIS, no período de 48 horas. As unidades que obtiveram resultados positivos, quando o meio se encontra turvo e com formação de gás no tubo de Duran invertido, para o meio LST, foram transferidas com alça bacteriológica para o de cultura líquido VBB Brilliant Green Broth (Kasvi - K25-610010 - LOT 082317507), em câmara de fluxo laminar e depois colocadas em estufa bacteriológica por 48 horas. Após a comprovação, as colônias foram isoladas em placas divididas entre o ágar VBB - Brilliant Green Agar (Kasvi - K25-610009 - LOT 082917501) e EMB - Levine Agar (Kasvi - K25-61001 - LOT 071216504) com o uso da alça bacteriológica, realizando estriações, em câmara de fluxo laminar, após foram colocadas em estufa bacteriológica por 48 horas. As placas positivas foram identificadas pela coloração e tipo de colônias. Foi feita coloração de Gram para confirmações. Quando houve dúvidas sobre os grupos, as colônias foram transferidas para o meio Rugai com Lisina (NewProv- Lote: 18901), para identificação de enterobactérias, e confirmação dos grupos específicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão alinhados aos construtos da Resolução CONAMA 357/2005, que estabelece os limites para cada parâmetro estudado, dentro da classificação do Rio Embu Mirim – Classe 2

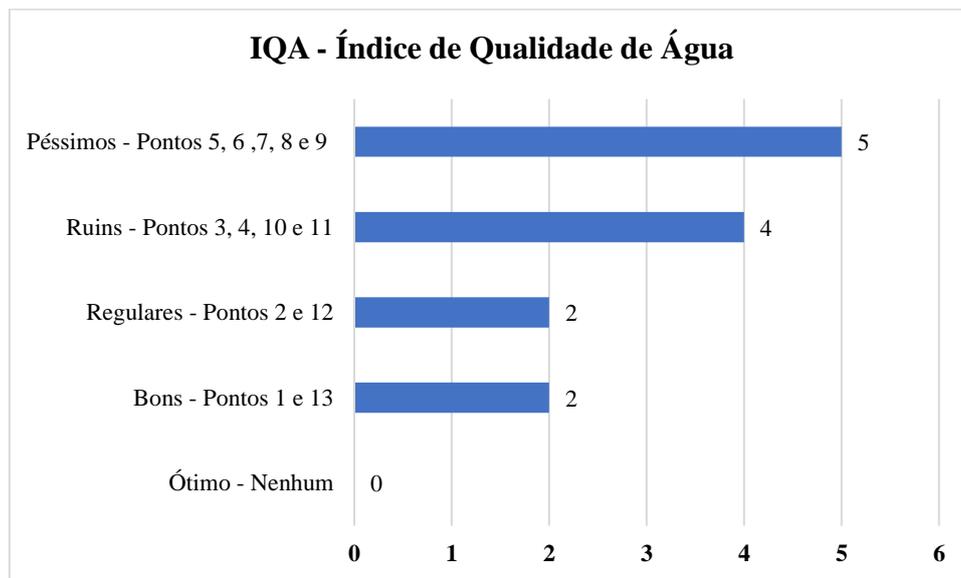


Figura 5: Gráfico ilustrando a situação do IQA em cada ponto estudado.

Como pode ser visualizado na figura acima, aproximadamente 60% dos pontos estudados apresentam IQA Péssimos e Ruins, ou seja, a contribuição das águas do Rio Embu-Mirim para o Reservatório Guarapiranga, que abastece aproximadamente 5 milhões de habitantes da Região Metropolitana de São Paulo, é negativa, mesmo assim no ponto de captação de água da SABESP o IQA das águas superficiais encontra-se Bom, pode-se inferir que existe uma diluição ou mesmo uma decantação dos poluentes que adentram ao reservatório.

O fundo do Reservatório Guarapiranga encontra-se muito comprometido, de acordo com o Relatório de Qualidade de Água de 2021 elaborado pela Equipe do Projeto IPH – Índice de Poluentes Hídricos, assim, a possibilidade dos poluentes que são lançados pelo Rio Embu-Mirim se concentrarem no fundo do reservatório, é muito grande.

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Oxigênio dissolvido

Esse parâmetro, se encontrou em desconformidade em todos os pontos estudados, com exceção dos pontos EM1 e EM13, que são justamente o local de captação de água da SABESP no reservatório Guarapiranga (EM1) e as Nascentes do Rio Embu-Mirim (EM13) que se mantiveram acima do que preconiza a Resolução CONAMA 357/2005, ou seja, acima de 05 mg/L. Nos outros pontos todos se mantiveram entre 03 a 0,9 mg/L. Esses resultados inviabilizam a vida nesses trechos.

Fosfato

Assim como o oxigênio dissolvido, esse parâmetro se entrou em desconformidade em todos os pontos, com exceção dos pontos EM1 e EM13. Esse é um grande indicador de esgoto doméstico não tratado que é jogado diretamente nas águas do Rio Embu-Mirim, fator extremamente

preocupante, pois existe, segundo a Lei Específica do Reservatório Guarapiranga, uma meta para a redução de fósforo, que não foi cumprida, de acordo com os resultados obtidos nesse estudo.

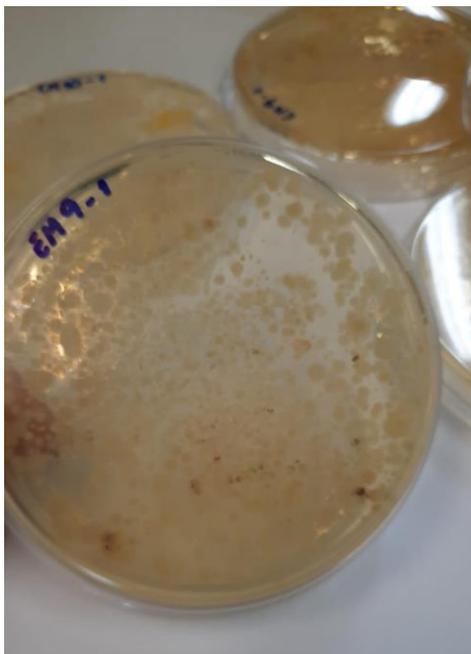
Amônia

Da mesma forma dos outros parâmetros discutidos anteriormente esse parâmetro se manteve em desconformidade, porém em todos os pontos estudados, isso demonstra que existe uma contaminação de matéria orgânica, porém nos pontos Bons isso pode ser reflexo da decomposição de materiais como vegetação, ou mesmo, fezes de animais que visitam o local.

Microbiologia

O estudo de coliformes fecais e totais, além de enterobactérias demonstrou que esse parâmetro se encontra em desconformidade inclusive do ponto EM1, apenas nas nascentes esse parâmetro se manteve dentro do eu preconiza a legislação.

As UFCs – Unidades Formadoras de Colônias nos pontos Péssimos e Ruins, que indicam aproximadamente 60% dos pontos estudados, se encontraram acima de 200.000.000 UFC/100mL. Em algumas placas esse parâmetro foi INCONTÁVEL, como pode ser visualizado na figura 6.



Cada ponto presente na placa com meio de cultura indica uma Unidade Formadora de Colônia – UFC, nessa placa, por exemplo temos INCONTÁVEIS UFCs, essa imagem é do ponto EM9 com diluição de 10^{-1}

Nesse ponto foram identificadas também as enterobactérias que são patogênicas, ou seja foram identificadas:

Escherichia coli, *Shiguella spp* e *Salmonella spp*

Figura 8: Placa de Petri contendo meio de cultura contaminado com as UFCs – Unidades Formadoras de Colônia do ponto 9.

Em todos os pontos foram identificadas as colônias de *Escherichia coli*, em quantidades muito superiores ao determinado pela legislação, porém os grupos *Salmonella spp*, *Shiguella spp* e *Klebsiela spp*, foram identificadas nos pontos EM 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

Um estudo mais aprofundado dessas espécies está proposto pelo grupo do Projeto IPH – Índice de Poluentes Hídricos, inclusive para a verificação de resistência bacteriana a antibióticos.



Parasitologia

O estudo da identificação de ovos e larvas de helmintos e cistos de protozoários foi feito pela leitura ao microscópio óptico comum, e nos pontos EM 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12, foram detectados vários grupos, entre eles:

Helmintos: ovos de *Ascaris lumbricoides* e *Taênias spp*

Protozoários: cistos de *Entamoeba coli*

CONCLUSÕES:

De acordo com os resultados obtidos pelas análises das amostras dos 13 pontos de estudo ao longo do Rio Embu-Mirim, foi possível atingir o objetivo do trabalho, ou seja, verificar qual é a real contribuição do rio para o Reservatório Guarapiranga, essa contribuição é negativa. Esse fato determina que as Políticas Públicas de Saneamento dos municípios que fazem parte dessa importante sub-bacia hidrográfica Cotia-Guarapiranga, precisam ser intensificadas o que garantiria melhor qualidade da água que chega ao reservatório. A Lei Específica do Reservatório Guarapiranga que é de LEI Nº 12.233, DE 16 DE JANEIRO DE 2006, (Atualizada até a Lei nº 15.599, de 10 de dezembro de 2014). No capítulo IV, artigo 6, que determina a qualidade de água do reservatório está descrito que “Fica estabelecida como Meta de Qualidade da Água para o Reservatório Guarapiranga a redução da carga poluidora a ele afluente.” Essa meta era para ser atingida em 2015, porém como pode ser percebido pelos resultados do estudo essa meta está muito aquém do que foi estabelecido. Ficando assim muito claro que essas políticas não são efetivas.

Imagens:

Vídeo da Expedição: <https://www.youtube.com/watch?v=0dBVMMB2sbc>

Referências bibliográficas:

APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – SMEWW. American Public Health Association – APHA, 21th ed., Washington- USA, 2005.

ALTO TIETÊ. A BACIA - Caracterização Geral, 2021. Disponível em: <https://comiteat.sp.gov.br/a-bacia/caracterizacao-geral/>. Acesso em: 10 nov. 2021.

ANVISA. Detecção e Identificação de Bactérias de Importância Médica, 2004. Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicos/audemicrobiologia/mod_5_2004.pdf. Acesso em: julho de 2022.]

BRASIL. Lei nº 12.233, de 16 de janeiro de 2006. Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/alteracao-lei-12233-16.01.2006.html>.

FINKLER, Raquel. **Planejamento, Manejo e Gestão de Bacias**. Disponível em: planejamento_manejo_e_gestao_unidade_1.pdf (mppr.mp.br). acesso em abril de 2021.

São Paulo (SP). Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado - PDUI, 2021, disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/marco-regulatorio/pdui/>



Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Fundação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT, 2019. Disponível em: <https://comiteat.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Resumo-Executivo-PBH-AT-2018.pdf>

PORTAL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS. INDICADORES DE QUALIDADE - ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA). 2004. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-idade-aguas.aspx#_ftn0. Acesso em: 9 out. 2021.

Sistema Ambiental Paulista - **DataGeo**. Disponível em <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>.