AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HÍDRICA NO RIO PARAÍBA DO SUL NA COMUNIDADE BEIRA RIO, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SP)

Bárbara Aparecida da Silva Santos, Edvaldo Gonçalves de Amorim.

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, barbaraapss457@gmail.com, amorim@univap.br.

Resumo

A água é vital à saúde pública e ao equilíbrio ecológico. Em parceria com a Fundação SOS Mata Atlântica, este estudo avaliou a qualidade da água do Rio Paraíba do Sul na Comunidade Beira Rio, em São José dos Campos (SP), utilizada para recreação, pesca e irrigação. A metodologia envolveu coletas mensais para análises ambientais e físico-químicas de pH, oxigênio dissolvido, DBO_5, nitrato e fosfato. A análise microbiológica, realizada pelo método Colipaper, investigou a presença de indicadores de contaminação, como coliformes totais e *Escherichia coli*. O objetivo foi identificar alterações na qualidade da água por meio da análise desses parâmetros. Os resultados classificaram a qualidade da água como regular, evidenciando alterações físico-químicas e resultados microbiológicos classificados como incontáveis, conforme o critério adotado pelo projeto Observando os Rios. O resultado sugere possível influência antrópica sobre o recurso hídrico reforça a necessidade de atenção às condições de saneamento básico. Conclui-se que o monitoramento da qualidade da água é relevante para a vigilância ambiental e para a identificação de possíveis riscos à saúde coletiva.

Palavras-chave: Análise Ambiental. Biomedicina. Microbiologia Ambiental. Qualidade da Água.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde, Biomedicina.

Introdução

A água constitui um recurso natural indispensável à manutenção da vida, à saúde pública e ao equilíbrio dos ecossistemas, estando relacionada ao abastecimento humano, à produção de alimentos, à agricultura e à manutenção da biodiversidade. Entretanto, a qualidade dos recursos hídricos pode ser comprometida por diferentes formas de ocupação e uso do território, especialmente quando associadas ao lançamento inadequado de efluentes, ao manejo inadequado do solo e à ausência ou deficiência de saneamento. Dessa forma, o monitoramento dos corpos d'água constitui importante ferramenta para o acompanhamento das condições ambientais e para a identificação de alterações que possam representar riscos à saúde coletiva.

A avaliação da qualidade da água pode ser realizada por meio da análise integrada de características físicas, químicas e microbiológicas. Parâmetros como potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato e fosfato permitem avaliar diferentes aspectos das condições de um ambiente aquático. O OD, por exemplo, está relacionado à manutenção dos organismos aquáticos e pode sofrer redução em situações de maior consumo de oxigênio durante a decomposição de matéria orgânica. A DBO, por sua vez, constitui um indicador da quantidade de oxigênio necessária para a degradação da matéria orgânica presente na água. Já compostos nitrogenados e fosfatados podem estar associados ao enriquecimento de ambientes aquáticos e a processos de alteração de sua qualidade. A análise de parâmetros microbiológicos, incluindo organismos indicadores de contaminação fecal, também é relevante para a avaliação das condições sanitárias do recurso hídrico.

No Brasil, a avaliação da qualidade das águas superficiais deve considerar os usos a que os recursos hídricos se destinam e os padrões estabelecidos pela legislação ambiental. A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece classes e padrões de qualidade para águas doces, salobras e salinas, contemplando parâmetros como pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, nutrientes e organismos indicadores (Brasil, 2005). Nesse contexto, a Fundação SOS Mata Atlântica, por meio do programa Observando os Rios, desenvolve ações de monitoramento participativo da

qualidade da água. A metodologia empregada reúne parâmetros físicos, químicos, biológicos e de percepção ambiental, incluindo temperatura, turbidez, odor, resíduos, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, pH, fosfato, nitrato e coliformes, permitindo a classificação da qualidade da água nas categorias ótima, boa, regular, ruim e péssima (Fundação SOS Mata Atlântica, [s.d.]).

O Rio Paraíba do Sul apresenta grande importância ambiental e socioeconômica para o Vale do Paraíba, sendo utilizado para diferentes finalidades e estando relacionado ao abastecimento de municípios da região. Em São José dos Campos, parte do sistema de abastecimento público utiliza água captada do Rio Paraíba do Sul, evidenciando a relevância desse recurso hídrico para a população local. Na Comunidade Beira Rio, localizada às margens do rio, observa-se uma relação direta dos moradores com o recurso hídrico, especialmente por meio da recreação, da pesca e da irrigação, o que reforça a importância do acompanhamento de suas condições ambientais (Fundação SOS Mata Atlântica, 2026).

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água do Rio Paraíba do Sul na Comunidade Beira Rio, em São José dos Campos (SP), por meio da análise de características ambientais, parâmetros físico-químicos e indicadores microbiológicos, buscando identificar alterações na qualidade do recurso hídrico e discutir suas possíveis implicações para a saúde ambiental e coletiva.

Metodologia

As coletas foram realizadas mensalmente no ponto de monitoramento da Comunidade Beira Rio, localizada às margens do Rio Paraíba do Sul, no município de São José dos Campos, São Paulo. O monitoramento foi desenvolvido em parceria com a Fundação SOS Mata Atlântica, por meio do projeto Observando os Rios, que forneceu materiais e insumos utilizados nas avaliações físico-químicas e microbiológicas.

Foram avaliados parâmetros ambientais e físico-químicos, incluindo temperatura da água, turbidez, odor, presença de resíduos e organismos aquáticos, potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5), nitrato e fosfato. A qualidade geral da água foi determinada por meio do Índice de Qualidade da Água (IQA), conforme o protocolo adotado pelo projeto Observando os Rios. Segundo a classificação utilizada pelo projeto, os valores de IQA são classificados como ótima (>40,1), boa (35,1–40,0), regular (26,1–35,0), ruim (20,1–26,0) e péssima (14,0–20,0).

As análises físico-químicas foram realizadas por métodos colorimétricos, utilizando reagentes em pastilhas da empresa LaMotte, fornecidos pela Fundação SOS Mata Atlântica. Os reagentes específicos foram adicionados às amostras conforme as instruções dos respectivos testes, e as alterações de coloração foram comparadas às escalas colorimétricas de referência para determinação dos parâmetros avaliados.

A avaliação microbiológica foi inicialmente realizada pelo método Colipaper, da empresa Alfakit, fornecido pela Fundação SOS Mata Atlântica, para investigação de coliformes totais e *Escherichia coli*. O método utiliza meio de cultura cromogênico diferencial em forma de gel desidratado. Após o contato com a amostra e o período de incubação estabelecido pelo método, o crescimento bacteriano foi avaliado conforme a formação e as características cromáticas das colônias. Quando a quantidade de colônias impossibilitou a contagem individual, com a formação de uma cartela manchada e presença de muitas bactérias, o resultado foi registrado como incontável, conforme o critério adotado pelo projeto Observando os Rios, que classifica resultados a partir de 501 UFC/100 mL como incontáveis. Essa análise correspondeu ao monitoramento microbiológico mensal realizado pelo projeto Observando os Rios.

De forma complementar ao monitoramento microbiológico mensal, realizado pelo projeto Observando os Rios, foi coletado em agosto de 2026, três amostras independentes de água do Rio Paraíba do Sul, acondicionadas individualmente em frascos de Duran previamente esterilizados, para análise no CDLAB. A bancada e os materiais utilizados foram submetidos à assepsia com álcool 70%. O sistema de filtração foi composto por copo, funil, kitassato esterilizados e bomba de vácuo. Antes da filtração de cada amostra, o sistema foi lavado com água destilada previamente esterilizada, visando minimizar a possibilidade de contaminação cruzada.

Foram filtrados 100 mL de cada amostra, previamente mensurados em proveta esterilizada, utilizando membranas filtrantes estéreis de 47 mm de diâmetro e porosidade de 0,22 µm. Após a filtração sob vácuo, as membranas foram retiradas assepticamente com auxílio de pinça estéril e transferidas para placas de Petri contendo Ágar m-Endo (Grabow; Du Preez, 1979). As placas foram

inicialmente incubadas a 35 °C por aproximadamente 24 horas e, posteriormente, submetidas a uma segunda etapa de incubação a 45 °C por mais 24 horas. Após o período de incubação, foi realizada a avaliação visual do crescimento bacteriano, considerando a presença e as características macroscópicas das diferentes colônias desenvolvidas nas placas.

A partir das colônias desenvolvidas no Ágar m-Endo, foram selecionadas colônias para repique em Ágar MacConkey, visando à obtenção de culturas isoladas e à caracterização preliminar dos microrganismos. Posteriormente, foi realizada a coloração de Gram, utilizando cristal violeta, lugol, álcool como agente descorante e fucsina como contra corante. Após a preparação e fixação dos esfregaços bacterianos, as lâminas foram analisadas em microscópio óptico utilizando objetiva de imersão de 100×. A técnica foi empregada para a caracterização morfotintorial dos isolados, permitindo sua classificação quanto à reação de Gram e à morfologia bacteriana (MOYES; REYNOLDS; BREAKWELL, 2009).

Como etapa posterior, os isolados foram submetidos ao método de Rugai para caracterização bioquímica e identificação compatível dos perfis bacterianos**.** Os resultados obtidos foram organizados de acordo com cada amostra e utilizados para a caracterização dos microrganismos isolados.

Os dados obtidos nas avaliações ambientais, físico-químicas e microbiológicas foram organizados em tabelas e analisados conjuntamente. Os valores do IQA foram interpretados conforme a classificação estabelecida pelo projeto Observando os Rios, enquanto os parâmetros individuais foram analisados com base em referências técnicas, científicas e normativas pertinentes à qualidade das águas superficiais.

Resultados

Durante o período de monitoramento, entre agosto de 2025 e agosto de 2026, foram analisados 12 registros de monitoramento da qualidade da água disponibilizados pelo projeto Observando os Rios no ponto de monitoramento da Comunidade Beira Rio. Os valores do Índice de Qualidade da Água (IQA) variaram entre 24,8 e 33,4, com predominância da classificação regular ao longo do período. A única classificação ruim foi registrada em novembro de 2025, com IQA de 24,8. O maior valor de IQA foi observado em agosto de 2026, alcançando 33,4, ainda classificado como regular.

Entre os parâmetros avaliados, o pH apresentou pouca variação, permanecendo entre 6,0 e 7,1. O oxigênio dissolvido (OD) variou de 1 a 5 ppm, com o menor valor registrado em outubro de 2025 e os maiores valores observados em setembro de 2025 e junho de 2026. A turbidez apresentou maior oscilação durante o período, variando de 1 a 101 UTJ, com os maiores valores registrados em janeiro e fevereiro de 2026. O fosfato apresentou valores entre 2 e 4 ppm, enquanto o nitrato permaneceu entre 40 e 45 ppm na maior parte das avaliações, apresentando redução para 2,5 ppm em maio e agosto de 2026.

Tabela 1: IQA e principais parâmetros físico-químicos ao longo do período

Período	IQA	Classificação	Turbidez (UTJ)	OD (ppm)	pH	DBO (ppm)	Nitrato(ppm)	Fosfato (ppm)
ago./2025	30.1	Regular	20	2	6,5	não verificado	40	3
set./2025	33	Regular	10	5	7	2	45	2
out./2025	28	Regular	41	1	7,1	2	40	2
nov./2025	24.8	Ruim	20	2	6	não verificado	42	3
jan./2026	29	Regular	101	4,1	7	4	40	2
fev./2026	31	Regular	101	3	7	2	40	2
mar./2026	29	Regular	1	2	7	2	40	4
abr./2026	29	Regular	20	2	7	3	40	4
mai./2026	32	Regular	10	2	7	1	2.5	2
jun./2026	31,2	Regular	10	5	7	não verificado	41	2
jul./2026	30	Regular	10	4	7	2	41	2.2
ago./2026	33,4	Regular	10	2	7	não verificado	2.5	2

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

No monitoramento realizado em agosto de 2026, último período avaliado, foram registrados IQA de 33,4, temperatura da água de 19 °C, turbidez de 10 UTJ, OD de 2 ppm, pH 7, nitrato de 2,5 ppm e fosfato de 2 ppm. Nesse mesmo monitoramento, os dados registrados pelo projeto Observando os Rios

indicaram 501 UFC/mL de coliformes totais. Esse resultado corresponde à classificação “incontável”, conforme o critério microbiológico adotado pelo projeto Observando os Rios.

Na avaliação microbiológica complementar realizada em agosto de 2026, foram analisadas três amostras independentes de água por meio de filtração em membrana. Após a incubação em Ágar m-Endo, foram observadas colônias com diferentes características macroscópicas nas placas. Colônias selecionadas foram posteriormente submetidas ao repique em Ágar MacConkey e à coloração de Gram.

A coloração de Gram demonstrou a presença de bacilos Gram-negativos nas três amostras analisadas. Na etapa de identificação bioquímica pelo método de Rugai, as amostras 1 e 2 apresentaram identificação compatível com *Alcaligenes faecalis*, enquanto a amostra 3 apresentou identificação compatível com *Escherichia coli*.

Discussão

Os resultados obtidos ao longo do período de monitoramento demonstraram predominância da classificação regular do Índice de Qualidade da Água (IQA), com apenas um registro classificado como ruim, em novembro de 2025. A variação observada ao longo dos meses evidencia que a qualidade da água apresentou oscilações durante o período avaliado. O IQA utilizado pelo projeto Observando os Rios é um índice composto por diferentes parâmetros físicos, químicos e biológicos, sendo utilizado para sintetizar a condição geral da água em uma classificação única (ANA, [s.d.]). Dessa forma, a classificação regular observada no presente estudo deve ser interpretada como uma avaliação integrada dos parâmetros monitorados, não representando, isoladamente, a condição de cada parâmetro ou a potabilidade da água.

Entre os parâmetros físico-químicos, o pH apresentou valores próximos à neutralidade durante o período analisado. A relativa estabilidade observada no ponto de monitoramento indica menor oscilação desse parâmetro em comparação com a turbidez, que apresentou variação mais acentuada, alcançando 101 UTJ em janeiro e fevereiro de 2026. A turbidez pode estar relacionada à presença de partículas suspensas e às condições hidrodinâmicas do corpo hídrico, sendo também considerada um parâmetro relevante no acompanhamento da qualidade da água (Queiroz Neto; Albuquerque; Batista, 2023). Estudos demonstram que alterações de turbidez podem estar associadas a variações na qualidade microbiológica em determinados contextos, embora esse parâmetro, isoladamente, não seja suficiente para determinar a presença de contaminação microbiológica.

O oxigênio dissolvido apresentou valores entre 1 e 5 ppm durante o período monitorado. A demanda bioquímica de oxigênio (DBO_5), por sua vez, é utilizada para estimar a fração biodegradável da carga orgânica presente na água (Queiroz Neto; Albuquerque; Batista, 2023). Assim, a análise conjunta de OD e DBO_5 contribui para a compreensão das condições ambientais do corpo hídrico, embora a interpretação desses parâmetros deva considerar também fatores como temperatura, características hidrodinâmicas e composição da comunidade microbiana.

Os resultados de nitrato e fosfato também apresentaram variação ao longo do monitoramento. Esses compostos estão relacionados à disponibilidade de nutrientes nos ambientes aquáticos e podem apresentar diferentes origens, naturais ou associadas às atividades humanas, entretanto, concentrações elevadas de nitrogênio e fósforo podem contribuir para processos de enriquecimento nutricional dos sistemas aquáticos quando associadas a outras condições ambientais. O fósforo, particularmente, é reconhecido como um dos nutrientes relacionados ao processo de eutrofização e à degradação da qualidade da água quando presente em excesso (Brasil, 2005).

A análise microbiológica complementar apresentou resultados relevantes para a avaliação da qualidade sanitária da água. Nas três amostras analisadas foram observados bacilos Gram-negativos, com identificação compatível com *Alcaligenes faecalis* nas amostras 1 e 2 e *Escherichia coli* na amostra 3. A presença de *A. faecalis* deve ser interpretada de maneira distinta da presença de *E. coli*. *Alcaligenes faecalis* é descrita na literatura como uma bactéria Gram-negativa, de morfologia bacilar e de ocorrência ambiental, sendo encontrada em diferentes ambientes e estudada inclusive por sua participação em processos de biodegradação (El-Sayed et al., 2024). Portanto, sua identificação nas amostras não deve ser utilizada isoladamente como indicador de contaminação fecal.

Por outro lado, a identificação compatível com *E. coli* na amostra 3 apresenta maior relevância sanitária, uma vez que essa espécie é amplamente utilizada como indicador de contaminação de origem fecal em estudos de qualidade microbiológica da água (Fernandes; Gois, 2015). A literatura

destaca a utilização de *E. coli* como indicador de poluição fecal devido à sua associação com material fecal de animais de sangue quente e à sua aplicação na avaliação da qualidade microbiológica de águas. Entretanto, a detecção de *E. coli* indica a presença de um indicador de contaminação fecal, não permitindo, isoladamente, determinar a origem específica dessa contaminação nem identificar quais patógenos estão presentes na água.

Nesse contexto, o resultado microbiológico obtido reforça a importância do monitoramento da água do Rio Paraíba do Sul na área estudada, especialmente considerando a relação da Comunidade Beira Rio com o recurso hídrico. A identificação de *E. coli* em uma das três amostras analisadas constitui um achado que merece atenção sob a perspectiva da qualidade sanitária da água. Entretanto, por se tratar de uma avaliação complementar realizada em três amostras coletadas em um único período, o resultado não permite estabelecer a frequência ou a persistência da ocorrência ao longo do ano. Estudos sobre indicadores microbiológicos ressaltam justamente que a presença de indicadores fecais é útil para avaliação da qualidade da água, mas que a interpretação do risco depende das condições ambientais, do momento da coleta e de informações adicionais sobre as possíveis fontes de contaminação.

A associação entre os resultados físico-químicos e microbiológicos demonstra a importância de uma abordagem integrada para avaliação da qualidade da água (Silva; Michelan, 2020). O IQA fornece uma visão geral das condições do corpo hídrico, enquanto a investigação microbiológica permite identificar organismos de interesse sanitário que não são necessariamente representados de maneira individual pela classificação do índice. Dessa forma, a predominância da classificação regular do IQA, associada à identificação de *E. coli* em uma das amostras, evidencia a necessidade de continuidade do monitoramento e de avaliações microbiológicas periódicas para melhor caracterização da qualidade da água e de suas possíveis implicações para a população que mantém contato com esse recurso hídrico.

Por fim, os resultados devem ser interpretados considerando as limitações do estudo, especialmente o número reduzido de amostras utilizadas na análise microbiológica complementar e sua realização em um único período. Além disso, a identificação realizada por métodos microbiológicos convencionais permite a caracterização dos isolados obtidos, mas não determina a origem da contaminação.

Conclusão

O monitoramento realizado desde agosto de 2025 demonstrou que a água do Rio Paraíba do Sul, no ponto avaliado da Comunidade Beira Rio, apresentou variações em suas características físico-químicas e microbiológicas ao longo do período estudado. Embora a classificação geral tenha permanecido predominantemente regular, foram observadas alterações em parâmetros como oxigênio dissolvido, turbidez e nitrato, além de um episódio de classificação ruim durante o monitoramento.

A investigação microbiológica complementar evidenciou crescimento bacteriano nas três amostras analisadas, com a presença de bacilos Gram-negativos. Por meio da caracterização bioquímica pelo método de Rugai, foram obtidas identificações compatíveis com *Alcaligenes faecalis* nas amostras 1 e 2 e *Escherichia coli* na amostra 3. A identificação de *E. coli* representa um achado relevante por sua utilização como indicador de contaminação de origem fecal, reforçando a importância da continuidade das avaliações microbiológicas e do acompanhamento das condições ambientais do local.

Os resultados ressaltam a importância do monitoramento sistemático da qualidade da água e da atenção às condições de saneamento e às possíveis fontes de interferência antrópica na região. Dessa forma, o estudo contribui para a caracterização das condições ambientais do ponto avaliado e evidencia a relevância da atuação do biomédico na vigilância em saúde ambiental, na interpretação de indicadores de qualidade e na produção de informações que possam contribuir para a proteção da saúde coletiva e para a conservação dos recursos hídricos.

Referências

ALFAKIT**. Análise microbiológica na palma da sua mão**. [S. l.]: Alfakit, [s. d.]. Disponível em: https://alfakit.com.br/analise-microbiologica-na-palma-da-sua-mao/. Acesso em: 7 ago. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Qualidade da água**. Brasília, DF: ANA, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/monitoramento-e-eventos-criticos/qualidade-da-agua/qualidade-da-agua. Acesso em: 9 set. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 7 maio 2021.

EL-SAYED, S. E.; ABDELAZIZ, N. A.; ALSHAHRANI, M. Y.; EL-HOUSSEINY, G. S.; ABOSHANAB, K. M. **Biologically active metabolites of *Alcaligenes faecalis*: diversity, statistical optimization, and future perspectives**. *Future Science OA*, v. 10, n. 1, p. 2430452, 2024. DOI: 10.1080/20565623.2024.2430452.

FERNANDES, L. L.; GOIS, R. V. **Avaliação das principais metodologias aplicadas às análises microbiológicas de água para consumo humano voltadas para a detecção de coliformes totais e termotolerantes**. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, v. 6, n. 2, p. 49-64, 2015. DOI: 10.31072/rcf.v6i2.339.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Observando os Rios**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, [s.d.]. Disponível em: https://www.sosma.org.br/iniciativas/observando-os-rios/. Acesso em: 20 ago. 2026.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Observando os Rios: São José dos Campos – Comunidade Beira Rio**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2026. Disponível em: https://observandoosrios.sosma.org.br/grupo/1373/sao-jose-dos-campos-comunidade-beira-rio. Acesso em: 25 ago. 2026.

GRABOW, W. O.; DU PREEZ, M. **Comparison of m-Endo LES, MacConkey, and Teepol media for membrane filtration counting of total coliform bacteria in water**. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 38, n. 3, p. 351-358, 1979. DOI: 10.1128/AEM.38.3.351-358.1979.

MOYES, R. B.; REYNOLDS, J.; BREAKWELL, D. P. **Differential staining of bacteria: Gram stain. Current Protocols in Microbiology**, Appendix 3, Appendix 3C, 2009. DOI: 10.1002/9780471729259.mca03cs15.

QUEIROZ NETO, J. C.; ALBUQUERQUE, C. C.; BATISTA, I. H. **Qualidade da água e definição de parâmetros preponderantes para monitoramento no Rio Puraquequara, Manaus, Amazonas, Brasil**. *Boletim de Geografia*, v. 41, p. 316-336, e66628, 2023. DOI: 10.4025/bolgeogr.v41.a2023.e66628.

SILVA, R. A. S.; MICHELAN, D. C. G. S. **Avaliação da qualidade da água no Sistema Produtor Taquacetuba – Guarapiranga, SP, Brasil**. *Ambiência*, v. 15, n. 2, p. 343-355, 2020.

Agradecimentos

Agradeço a Fundação SOS Mata Atlântica pela parceria por meio do projeto Observando os Rios, a Comunidade Beira Rio, ao meu orientador, Prof. Dr. Edvaldo Gonçalves de Amorim, a equipe do CDLAB pelo suporte, a Faculdade de Ciências da Saúde e a UNIVAP.