AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE MICROPLÁSTICOS EM ÁGUA DE TORNEIRA DE ESCOLAS DE ITAOCARA, RIO DE JANEIRO

OCCURRENCE AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF MICROPLASTICS IN TAP WATER FROM SCHOOLS IN ITAOCARA, RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Eduardo de Freitas Queiroz[1]

Resumo

Este estudo investigou a ocorrência e as características morfológicas de microplásticos em água de torneira de quatro escolas do município de Itaocara, Rio de Janeiro. As amostras foram coletadas em agosto de 2024 diretamente das torneiras, em duas alíquotas de 4 L por escola, totalizando 8 L por ponto amostral e 32 L no conjunto. O material foi filtrado em sistema com kitassato e funil de Büchner, utilizando filtros de celulose de 20 µm. Após a filtração, os filtros foram transferidos para placas de Petri e examinados em lupa estereoscópica binocular. As partículas foram quantificadas e classificadas segundo morfotipo e coloração. Ao todo, foram registrados 17 microplásticos, dos quais 15 (88,2%) eram fragmentos e 2 (11,8%) filamentos. A distribuição entre as escolas foi heterogênea, com 8, 5, 3 e 1 partículas, respectivamente, correspondendo a concentrações observadas entre 0,13 e 1,00 partícula L^{-1}. As cores mais frequentes foram branca, preta e azul. A predominância de fragmentos é compatível com a ocorrência de microplásticos secundários resultantes da fragmentação de materiais plásticos maiores. Os achados fornecem um registro local da ocorrência dessas partículas em pontos de consumo de água no ambiente escolar e ampliam as informações disponíveis para o baixo rio Paraíba do Sul. Os resultados reforçam a importância do monitoramento de microplásticos em

[1]Fundação Universitária de Itaperuna (FUNITA), Itaperuna, Rio de Janeiro, Brasil; Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro (FAETERJ), Santo Antônio de Pádua, Rio de Janeiro, Brasil; Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: eduardo@funita.edu.br – https://orcid.org/0000-0003-2457-436X

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

sistemas de abastecimento e de desenhos amostrais que contemplem diferentes períodos e etapas da cadeia de distribuição de água.

Palavras-Chave: Água potável; Contaminantes emergentes; Poluição plástica; Estereomicroscopia; Monitoramento ambiental.

Abstract

This study investigated the occurrence and morphological characteristics of microplastics in tap water from four schools in the municipality of Itaocara, Rio de Janeiro, Brazil. Samples were collected in August 2024 directly from taps, using two 4-L aliquots per school, totaling 8 L per sampling point and 32 L overall. Water was filtered through a Büchner funnel and vacuum flask system using 20-µm cellulose filters. After filtration, the filters were transferred to Petri dishes and examined under a binocular stereoscopic microscope. Particles were quantified and classified according to morphotype and color. Seventeen microplastics were recorded, of which 15 (88.2%) were fragments and 2 (11.8%) were filaments. Counts differed among schools, with 8, 5, 3, and 1 particles, respectively, corresponding to observed concentrations ranging from 0.13 to 1.00 particle L^{-1}. White, black, and blue were the most frequent colors. Fragment predominance is consistent with the occurrence of secondary microplastics resulting from the breakdown of larger plastic materials. The findings provide a local record of these particles at drinking-water points in school environments and expand the available information for the lower Paraíba do Sul River region. The results reinforce the importance of monitoring microplastics in water-supply systems and of sampling designs that include different periods and stages of the water distribution chain.

Key words: Drinking water; Emerging contaminants; Plastic pollution; Stereomicroscopy; Environmental monitoring.

INTRODUÇÃO

Os microplásticos constituem uma categoria heterogênea de partículas poliméricas de pequenas dimensões cuja ocorrência tem sido documentada em ambientes marinhos, continentais e em matrizes destinadas ao consumo humano. A fragmentação de itens plásticos maiores, o desgaste de materiais e a liberação direta

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

de partículas sintéticas contribuem para a dispersão desses contaminantes no ambiente. Embora a literatura tenha se desenvolvido inicialmente a partir de sistemas marinhos, rios, reservatórios e outras fontes de água doce passaram a ocupar posição central no debate por funcionarem simultaneamente como receptores, vias de transporte e fontes para sistemas de abastecimento (ANDRADY, 2011; KOELMANS *et al.*, 2019).

A presença de partículas plásticas em água bruta e tratada tem sido descrita em diferentes países, mas as concentrações publicadas variam por várias ordens de grandeza. Essa heterogeneidade não depende apenas das diferenças ambientais: volume amostrado, tamanho de poro, método de extração, critérios de identificação e faixa de tamanho analisada influenciam fortemente os resultados. Em revisão crítica de estudos de água doce e água potável, KOELMANS *et al.* (2019) demonstraram que apenas uma parcela das pesquisas avaliadas atendia simultaneamente a critérios elevados de qualidade metodológica. Revisão sistemática mais recente sobre água de torneira reforça que a ausência de protocolos harmonizados ainda limita comparações diretas entre estudos (MALEKZADEH *et al.*, 2025).

A observação por microscopia óptica e estereomicroscopia é empregada em estudos ambientais para triagem, contagem e caracterização morfológica de partículas, permitindo registrar atributos como forma, cor e dimensões (HIDALGO-RUZ *et al.*, 2012). Quando o objetivo da investigação inclui determinar a composição química dos polímeros, essa abordagem pode ser associada a técnicas instrumentais complementares. Em água potável, a diversidade de métodos utilizados deve ser considerada na comparação entre pesquisas, pois diferentes protocolos apresentam faixas de detecção e sensibilidades distintas (PIVOKONSKY *et al.*, 2018; MINTENIG *et al.*, 2019; BÄUERLEIN *et al.*, 2022).

No Brasil, a evidência disponível sobre microplásticos em água destinada ao consumo ainda é relativamente limitada. FERRAZ *et al.* (2020) registraram partículas plásticas em água bruta e tratada relacionada ao rio dos Sinos, no Sul do país, enquanto PRATESI *et al.* (2021) realizaram uma triagem de microplásticos em água de torneira urbana em Brasília. Além de evidenciarem a ocorrência dessas partículas em sistemas brasileiros de abastecimento, esses trabalhos reforçam a necessidade

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

de ampliar o monitoramento e de interpretar comparações quantitativas à luz das diferenças metodológicas entre os estudos.

Em Itaocara, no Noroeste Fluminense, estudo anterior registrou microplásticos em águas superficiais do baixo rio Paraíba do Sul e observou variação temporal entre períodos de cheia e seca (QUEIROZ & COSTA, 2023). Outros trabalhos realizados na bacia também documentaram microplásticos em águas superficiais do Paraíba do Sul, evidenciando a relevância regional da poluição plástica em ambientes dulcícolas (DA COSTA *et al.*, 2023). Entretanto, a ocorrência no rio não permite presumir presença, origem ou quantidade no ponto de consumo, pois o tratamento, a distribuição, os reservatórios e as próprias instalações hidráulicas podem alterar o número e o perfil das partículas encontradas.

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi investigar a ocorrência de microplásticos em água de torneira de quatro escolas de Itaocara (RJ), descrevendo sua abundância, morfotipos e colorações. Adicionalmente, buscou-se comparar o padrão observado entre os pontos amostrais e discutir os achados à luz da literatura sobre microplásticos em água destinada ao consumo humano.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

Foram analisadas amostras de água de torneira de quatro instituições de ensino de Itaocara (RJ), identificadas como pontos A a D para preservar sua identidade: A e D, rede estadual; B, rede municipal; e C, rede privada. As coletas ocorreram em agosto de 2024. Em cada ponto, foram obtidas duas alíquotas de 4 L diretamente das torneiras, totalizando 8 L por ponto e 32 L no conjunto. O estudo não envolveu participantes humanos nem experimentação animal.

Procedimentos

Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Biologia do Polo CEDERJ de Itaocara. A água foi filtrada em sistema composto por kitassato de vidro e funil de Büchner, utilizando filtros de celulose de 20 µm. Em seguida, os filtros foram transferidos para placas de Petri e examinados em lupa estereoscópica

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

binocular. A triagem foi realizada manualmente com auxílio de pinças e agulhas. As partículas retidas foram contadas e classificadas segundo suas características morfológicas, distinguindo-se os morfotipos fragmento e filamento, além da coloração observada. As principais etapas do procedimento estão sintetizadas na Figura 1.

Material

Foram utilizados recipientes para coleta das amostras, kitassato de vidro, funil de Büchner, filtros de celulose de 20 µm, placas de Petri, lupa estereoscópica binocular, pinças e agulhas para manipulação das partículas. As análises foram realizadas no Laboratório de Biologia do Polo CEDERJ de Itaocara, RJ.



Figura 1 – Fluxograma esquemático das etapas metodológicas do estudo, desde a coleta das amostras até a classificação morfológica das partículas.
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Procedimentos Estatísticos

A análise dos dados foi descritiva. Foram calculados o número total de microplásticos, as frequências absolutas e relativas segundo morfotipo e coloração e, considerando o volume de 8 L processado em cada escola, a concentração observada de partículas por litro. Não foram aplicados testes inferenciais, pois o desenho contemplou quatro pontos amostrais em uma única campanha de coleta e teve como finalidade descrever a ocorrência e as características morfológicas das partículas encontradas.

RESULTADOS

Foram registrados 17 microplásticos no conjunto dos 32 L analisados. Desse total, 15 eram fragmentos (88,2%) e 2 filamentos (11,8%). A concentração global

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

observada foi de 0,53 partícula L^{-1}. A caracterização morfológica permitiu distinguir os principais tipos e cores presentes nas amostras. A distribuição por ponto amostral e morfotipo está apresentada na Tabela 1.

Os pontos foram apresentados pelas identificações A a D, preservando-se os nomes das instituições. O ponto A apresentou oito microplásticos, seguido por D, com cinco, C, com três, e B, com uma. Para 8 L por ponto, as concentrações observadas foram de 1,00; 0,63; 0,38; e 0,13 partícula L^{-1}, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição dos microplásticos por ponto amostral e morfotipo.

Ponto	Volume (L)	Fragmentos	Filamentos	Total	Partículas L^{-1}
A	8	7	1	8	1,00
B	8	1	0	1	0,13
C	8	3	0	3	0,38
D	8	4	1	5	0,63
Total	**32**	**15**	**2**	**17**	**0,53**

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa (2024).

Quanto à coloração, a cor branca foi a mais frequente entre as partículas identificadas, com cinco registros, correspondendo a 29,4% do total. As cores preta e azul apresentaram quatro registros cada, representando 23,5% das partículas observadas. As colorações amarela, vermelha, verde e rosa foram menos frequentes, com uma ocorrência cada, equivalente a 5,9% do total analisado. Entre os morfotipos identificados, os fragmentos apresentaram maior diversidade de coloração, distribuindo-se em sete categorias cromáticas, enquanto os dois filamentos registrados apresentaram apenas as cores preta e branca. Esse padrão indica maior variabilidade visual entre os fragmentos encontrados nas amostras. A Figura 2 apresenta exemplos representativos dos microplásticos observados durante a análise em lupa estereoscópica binocular.

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

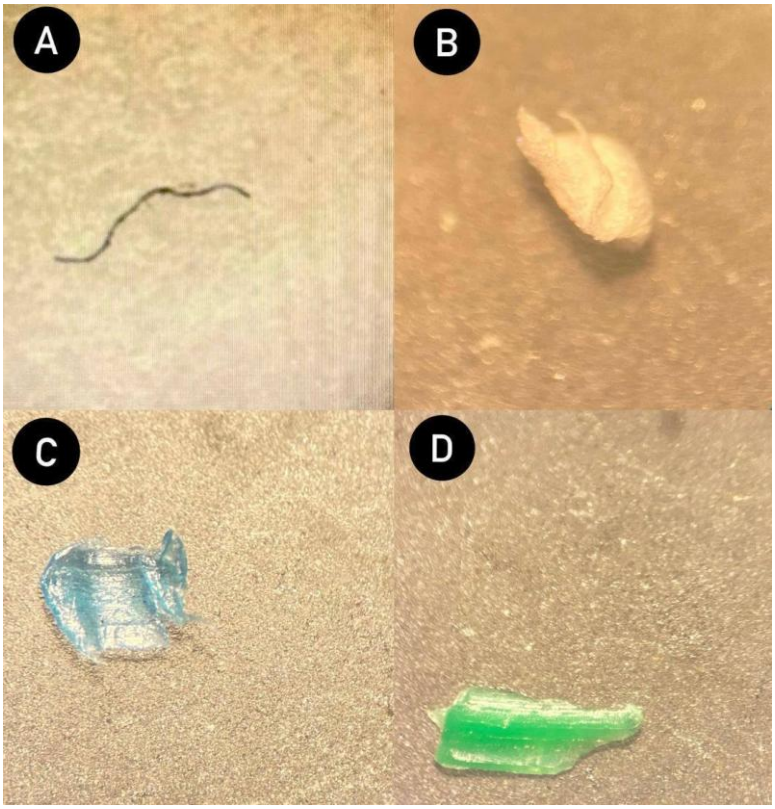

Figura 2 – Exemplos de microplásticos observados por estereomicroscopia: A) filamento preto; B) fragmento branco; C) fragmento azul; D) fragmento verde. Fonte: O autor (2024).

DISCUSSÃO

A ocorrência de 17 microplásticos nas amostras demonstra a presença de partículas plásticas de diferentes morfotipos e colorações na água de torneira analisada. O predomínio de fragmentos, com apenas dois filamentos, foi o padrão mais evidente do conjunto amostral. Em estudos ambientais, fragmentos são frequentemente associados a microplásticos secundários, resultantes da fragmentação progressiva de itens plásticos maiores expostos a processos físicos e químicos no ambiente (ANDRADY, 2011). Nesse sentido, o resultado amplia os registros locais de poluição por microplásticos e mostra que essas partículas também podem ser observadas em pontos de consumo de água no ambiente escolar.

A predominância de fragmentos difere de estudos nos quais fibras foram mais abundantes, como o realizado por FERRAZ *et al.* (2020) no rio dos Sinos e em água

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

tratada. Essa divergência, entretanto, não deve ser interpretada isoladamente como diferença ambiental. Métodos de amostragem, volume processado, faixa de tamanho retida e critérios de identificação podem selecionar conjuntos distintos de partículas. A revisão de MALEKZADEH *et al.* (2025) mostra que fibras e fragmentos figuram entre os morfotipos mais relatados em água de torneira, ao mesmo tempo em que destaca a elevada heterogeneidade metodológica desse campo de pesquisa.

A distribuição desigual entre os quatro pontos, variando de um a oito microplásticos em 8 L, evidencia diferenças entre as amostras analisadas. Entretanto, uma única campanha não permite afirmar que essa diferença seja permanente ou representativa de toda a rede de abastecimento. O número de partículas no ponto de consumo pode variar em função do momento de coleta, das características do armazenamento predial, de reservatórios, dos materiais de tubulação, da manutenção das instalações e da própria dinâmica da rede de distribuição. Assim, a diferença observada entre as escolas deve ser interpretada como um retrato da campanha realizada, e não como um ranking permanente de contaminação entre instituições.

O estudo anterior realizado em águas superficiais do baixo rio Paraíba do Sul em Itaocara registrou 290 microplásticos e variação sazonal de abundância, com maior número de partículas no período de cheia (QUEIROZ & COSTA, 2023). Pesquisas em outros trechos da bacia também confirmam a ocorrência de microplásticos em águas superficiais do sistema Paraíba do Sul (DA COSTA *et al.*, 2023). Esses registros tornam pertinente investigar a continuidade da poluição ao longo da cadeia de abastecimento, mas não permitem afirmar que as partículas observadas nas torneiras tenham origem direta no rio. Para avaliar essa relação, seriam necessárias coletas pareadas entre água bruta, etapas de tratamento, saída da estação, reservatórios e pontos de consumo.

Estudos em sistemas de abastecimento demonstram que os processos de tratamento podem remover parcela expressiva de microplásticos, embora a eficiência varie de acordo com a fonte de captação, as etapas empregadas e a faixa de tamanho considerada. PIVOKONSKY *et al.* (2018) registraram microplásticos em água bruta e tratada, enquanto BÄUERLEIN *et al.* (2022) observaram redução substancial de partículas entre a água de captação e a água produzida em sistemas de tratamento.

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

No Brasil, FERRAZ *et al.* (2020) também encontraram redução entre água do rio dos Sinos e água tratada. Como o presente estudo avaliou exclusivamente a água coletada nas torneiras das escolas, seus dados não permitem calcular eficiência de remoção nem identificar em qual etapa do abastecimento as partículas permaneceram ou foram introduzidas.

A concentração descritiva global foi de 0,53 partícula L^{-1}, com valores entre 0,13 e 1,00 partícula L^{-1} nos quatro pontos. Comparações numéricas diretas com outros estudos brasileiros exigem cautela porque os protocolos empregados diferem quanto ao volume amostrado, tamanho de poro ou malha, procedimentos de preparação e critérios de detecção. PRATESI *et al.* (2021), por exemplo, realizaram uma pré-triagem em água de torneira de Brasília, enquanto FERRAZ *et al.* (2020) empregaram coloração com Nile Red e microscopia de fluorescência. Dessa forma, diferenças entre valores publicados podem refletir tanto condições ambientais e operacionais do abastecimento quanto particularidades metodológicas.

O desenho deste estudo apresenta limites que devem ser considerados na interpretação dos resultados. A coleta foi realizada em uma única campanha e em quatro pontos, o que restringe inferências sobre variação temporal e sobre o comportamento de toda a rede de abastecimento. Além disso, o uso de filtros de 20 µm estabeleceu o limite operacional da triagem, de modo que partículas menores do que essa faixa não foram contempladas. A caracterização adotada foi deliberadamente morfológica, baseada em morfotipo e coloração; portanto, os resultados respondem ao objetivo de descrever ocorrência e características visuais das partículas, sem pretensão de determinar sua composição polimérica específica.

As implicações para a saúde humana devem ser tratadas com cautela. A Organização Mundial da Saúde avaliou as evidências disponíveis sobre microplásticos em água potável e apontou lacunas relevantes para a caracterização da exposição e dos possíveis riscos, além de recomendar o fortalecimento do controle da poluição plástica e da qualidade dos estudos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019). Assim, a presença de microplásticos registrada nesta pesquisa constitui um achado ambiental importante, mas não permite, isoladamente, estabelecer risco sanitário nem concluir sobre comprometimento da potabilidade da água analisada.

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

Como continuidade, o desenho amostral pode ser ampliado com campanhas em diferentes períodos do ano, maior número de pontos, volumes de água mais elevados e registro sistemático das dimensões das partículas. A amostragem em diferentes etapas do abastecimento permitiria avaliar com maior precisão a dinâmica entre captação, tratamento, distribuição e ponto de consumo. Técnicas complementares de caracterização podem ser incorporadas quando a questão de pesquisa envolver a identificação química dos polímeros. A contribuição imediata deste estudo está em oferecer uma linha de base local sobre a ocorrência e o perfil morfológico de microplásticos em pontos de consumo de água em escolas de Itaocara.

CONCLUSÃO

A análise de 32 L de água de torneira coletada em quatro escolas de Itaocara registrou 17 microplásticos, com predominância de fragmentos e maior frequência das cores branca, preta e azul. Os resultados demonstram a ocorrência dessas partículas nos pontos amostrados e constituem um registro local relevante para o município.

A caracterização por lupa estereoscópica binocular permitiu responder ao objetivo proposto ao descrever a abundância, os morfotipos e as colorações dos microplásticos encontrados. As diferenças observadas entre os pontos representam a campanha realizada e não devem ser generalizadas como padrão permanente, especialmente porque o estudo contemplou uma única coleta e partículas retidas a partir do limite operacional de 20 µm.

Os achados reforçam a importância de incorporar o monitoramento de microplásticos às investigações sobre qualidade ambiental da água destinada ao consumo humano. A ampliação temporal e espacial das coletas e a avaliação de diferentes etapas do sistema de abastecimento poderão esclarecer a persistência, a distribuição e as possíveis fontes dessas partículas em Itaocara, tomando os resultados aqui apresentados como linha de base para estudos subsequentes.

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

AGRADECIMENTOS

Ao Polo CEDERJ de Itaocara, pela disponibilização do laboratório e dos equipamentos utilizados na realização das análises.

CONFLITO DE INTERESSES

Não existem conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

ANDRADY, A. L. Microplastics in the marine environment. Marine Pollution Bulletin, v. 62, n. 8, p. 1596-1605, 2011. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030

BÄUERLEIN, P. S.; HOFMAN-CARIS, R. C. H. M.; PIEKE, E. N.; TER LAAK, T. L. Fate of microplastics in the drinking water production. Water Research, v. 221, p. 118790, 2022. https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.118790

DA COSTA, I. D.; COSTA, L. L.; ZALMON, I. R. Microplastics in water from the confluence of tropical rivers: overall review and a case study in Paraiba do Sul River basin. Chemosphere, v. 338, p. 139493, 2023. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.139493

FERRAZ, M.; BAUER, A. L.; VALIATI, V. H.; SCHULZ, U. H. Microplastic concentrations in raw and drinking water in the Sinos River, Southern Brazil. Water, v. 12, n. 11, p. 3115, 2020. https://doi.org/10.3390/w12113115

HIDALGO-RUZ, V.; GUTOW, L.; THOMPSON, R. C.; THIEL, M. Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification. Environmental Science & Technology, v. 46, n. 6, p. 3060-3075, 2012. https://doi.org/10.1021/es2031505

KOELMANS, A. A.; MOHAMED NOR, N. H.; HERMSEN, E.; KOOI, M.; MINTENIG, S. M.; DE FRANCE, J. Microplastics in freshwaters and drinking water: critical review and assessment of data quality. Water Research, v. 155, p. 410-422, 2019. https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.02.054

MALEKZADEH, M.; DEHGHANZADEH, R.; EBRAHIMI, S. M.; SARBAKHSH, P.; FATHIFAR, Z.; ASLANI, H. Occurrence, sampling, identification and characterization of microplastics in tap water: a systematic review and meta-analysis. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 299, p. 118347, 2025. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2025.118347

AMPLITUDE CIENTÍFICA
FUNITA EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE
ISSN 3086-1195
DOI: 10.65225/amplitude

MINTENIG, S. M.; LÖDER, M. G. J.; PRIMPKE, S.; GERDTS, G. Low numbers of microplastics detected in drinking water from ground water sources. Science of the Total Environment, v. 648, p. 631-635, 2019. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.178

PIVOKONSKY, M.; CERMAKOVA, L.; NOVOTNA, K.; PEER, P.; CAJTHAML, T.; JANDA, V. Occurrence of microplastics in raw and treated drinking water. Science of the Total Environment, v. 643, p. 1644-1651, 2018. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.102

PRATESI, C. B.; ALMEIDA, M. A. A. L. S.; PAZ, G. S. C.; TEOTONIO, M. H. R.; GANDOLFI, L.; PRATESI, R.; HECHT, M.; ZANDONADI, R. P. Presence and quantification of microplastic in urban tap water: a pre-screening in Brasilia, Brazil. Sustainability, v. 13, n. 11, p. 6404, 2021. https://doi.org/10.3390/su13116404

QUEIROZ, E. F.; COSTA, I. D. Análise quali-quantitativa de microplásticos nas águas superficiais de um trecho do baixo rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, v. 4, n. 2, 2023. https://doi.org/10.51189/iii-conbiv/18476

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Microplastics in drinking-water. Geneva: World Health Organization, 2019, 124 p.