

Microplásticos em Ambientes Aquáticos Latino-Americanos: Uma Mini-Revisão dos Níveis de Concentração Atuais e dos Padrões Físico-Químicos

Juliana Schroeder Damico de Sousa¹; André Luís de Sá Salomão¹

✉ juliana.s.damico@gmail.com

1. Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ.

Histórico do Artigo: O autor detém os direitos autorais deste artigo.

Recebido em: 26 de março de 2026

Aceito em: 27 de maio de 2026

Publicado em: 31 de agosto de 2026

Resumo: Os ambientes aquáticos da América Latina, apesar de fornecerem valiosos serviços ecossistêmicos, estão sujeitos a diversas pressões antrópicas, incluindo a poluição por microplásticos (MPs). O objetivo dessa mini-revisão foi identificar e sintetizar os avanços nas pesquisas sobre a poluição por MPs em ambientes aquáticos latino-americanos. Foram consideradas publicações entre 2024 e 2026, disponíveis nas bases de dados Scopus, PubMed e Web of Science. Foram encontradas 16 publicações com dados sobre abundâncias e características dos MPs na América Latina, inclusive em áreas de proteção ambiental. Diferenças metodológicas entre os estudos limitaram comparações mais amplas. As fibras foram o formato predominante nos ambientes aquáticos, associadas a descarga de efluentes domésticos e a atividades pesqueiras; a coloração predominante foi de MPs azuis, brancos e transparentes; tamanhos entre 1 mm e 500 µm e ≤ 500 µm foram os mais registrados; e os polímeros polietileno, polipropileno e polietileno tereftalato, amplamente aplicados em diversos produtos, foram predominantes nos ambientes aquáticos. Recomenda-se que futuras pesquisas sobre a poluição por MPs em ambientes aquáticos da América Latina priorizem o aprimoramento de aspectos metodológicos, dinâmica e impactos dos MPs, para que seja possível a comparabilidade entre corpos hídricos e a aplicação de medidas de prevenção.

Palavras-chave: Poluição aquática, Poluição plástica, Revisão da literatura, Ecossistemas costeiros.

Microplastics in Latin American Aquatic Environments: A Mini-Review of Current Concentration Levels and Physicochemical Standards

Abstract: Aquatic environments in Latin America, despite providing valuable ecosystem services, are subject to several anthropogenic pressures, including microplastics (MPs) pollution. The aim of this mini-review was to identify and synthesise advances in research on MPs pollution in Latin American aquatic environments. Publications published between 2024 and 2026 and available in the Scopus, PubMed and Web of Science databases were considered. A total of 16 publications reporting data on the abundance and characteristics of MPs in Latin America were identified, including studies conducted in environmental protection areas. Methodological differences among studies limited broader comparisons. Fibres were the predominant shape in aquatic environments, being associated with domestic wastewater discharge and fishing activities. Blue, white, and transparent MPs were the most frequently reported colours. Sizes ranging between 1 mm and 500 µm and ≤ 500 µm were the most commonly recorded, and the polymers polyethylene, polypropylene and polyethylene terephthalate, widely used in a variety of products, were predominant in aquatic environments. Future research on MP pollution in Latin American aquatic environments should prioritise improvements in methodological aspects, as well as the investigation of MP dynamics and impacts, in order to enable comparability among water bodies and support the implementation of preventive measures.

Keywords: Aquatic pollution, Plastic pollution, Literature review, Coastal ecosystems.

Microplásticos en Ambientes Acuáticos Latinoamericanos: Una Breve Revisión de los Niveles de Concentración Actuales y los Estándares Físicoquímicos

Resumen: Los ambientes acuáticos de América Latina, a pesar de proporcionar valiosos servicios ecosistémicos, están sujetos a diversas presiones antrópicas, incluida la contaminación por microplásticos (MPs). El objetivo de esta mini-revisión fue identificar y sintetizar los avances en las investigaciones sobre la contaminación por MPs en ambientes acuáticos latinoamericanos. Se consideraron publicaciones entre 2024 y 2026 disponibles en las bases de datos Scopus, PubMed y Web of Science. Se encontraron 16 publicaciones con datos sobre la abundancia y las características de los MPs en América Latina, incluyendo estudios realizados en áreas de protección ambiental. Las diferencias metodológicas entre los estudios limitaron comparaciones más amplias. Las fibras fueron la forma predominante en los ambientes acuáticos, asociadas a la descarga de efluentes domésticos y a las actividades pesqueras. Los colores azul, blanco y transparente fueron los más frecuentemente reportados. Los tamaños entre 1 mm y 500 µm y ≤ 500 µm fueron los más registrados, y los polímeros polietileno, polipropileno y tereftalato de polietileno, ampliamente utilizados en diversos productos, fueron predominantes en los ambientes acuáticos. Se recomienda que futuras investigaciones sobre la contaminación por MPs en ambientes acuáticos de América Latina prioricen el perfeccionamiento de los aspectos metodológicos, así como el estudio de la dinámica y los impactos de los MPs, con el fin de permitir la comparabilidad entre los cuerpos de agua y apoyar la implementación de medidas de prevención.

Palabras clave: Contaminación acuática; Contaminación por plásticos; Revisión de la literatura; Ecosistemas costeros

INTRODUÇÃO

As propriedades singulares dos plásticos favoreceram sua aplicabilidade em múltiplos produtos e setores, consolidando-os como insumos essenciais à vida contemporânea (PRIYA *et al.*, 2022; GIRONES *et al.*, 2024; BELLI *et al.*, 2024). Com isso, sua produção global aumentou de 1,7 na década de 1950 para 400 milhões de toneladas em 2022 (PLASTICS EUROPE, 2023).

No entanto, o seu descarte inadequado nos ambientes aquáticos tornou-se uma preocupação devido aos impactos gerados pela presença de plásticos, como a formação de microplásticos (MPs; ≤ 5 mm) (GRILLO *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2024; JOLAOSH0 *et al.*, 2025). Por conta disso, o estudo da presença e efeitos dos MPs nos ambientes aquáticos aumentou nos últimos anos devido a vulnerabilidade desses ambientes, inclusive em áreas de proteção ambiental, que não são imunes à poluição plástica (BERTOLDI *et al.*, 2020; AMPARO *et al.*, 2023; NUNES *et al.*, 2023; BELLI *et al.*, 2024).

O monitoramento de MPs na América Latina em ambientes aquáticos ainda é incipiente (GIRONES *et al.* 2024). Apesar disso, o número de estudos nessa região aumentou nos últimos anos, voltando-se para os ambientes de água doce, os quais recebem pouca atenção acerca da poluição plástica em comparação aos ambientes marinhos (NUNES *et al.*, 2023).

Com o rápido crescimento das pesquisas sobre MPs em ambientes aquáticos no mundo, é fundamental acompanhar os estudos mais recentes desenvolvidos na América Latina. Além disso, a compilação e avaliação desses estudos são importantes para identificar lacunas de conhecimento, limitações metodológicas e padrões de distribuição dos MPs em ambientes aquáticos da região, as quais podem contribuir para o avanço científico em futuros estudos. Para isso, essa mini-revisão pretende (1) avaliar as principais metodologias utilizadas para amostragem e extração de MPs na água e sedimentos de ambientes aquáticos da América Latina; (2) avaliar as concentrações de MPs reportadas para essas matrizes ambientais (água e sedimentos) na América Latina, inclusive em áreas de proteção ambiental; e (3) avaliar as principais características dos MPs da América Latina.

MATERIAL E MÉTODOS

Essa mini-revisão apresenta caráter quali-quantitativo, desenvolvida a partir da compilação de dados sobre MPs em ambientes aquáticos da América Latina. Para isso, foi

realizada busca bibliográfica nas bases de dados Web of Science, Scopus e PubMed, no período entre 2024 e 2026.

As palavras-chave usadas foram *microplastic AND aquatic environment AND* (o nome do país em inglês) *Brazil, Peru, Chile, Argentina, Ecuador, Uruguay, Colombia, Venezuela, Honduras, Mexico, Costa Rica, Cuba, Haiti, Nicaragua, Panama, Dominican Republic, Guiana, Suriname, Bolivia, Paraguay, El Salvador, Guatemala*. Na Web of Science, essas palavras foram procuradas em todos os tópicos, e nas bases Scopus e PubMed, no título, resumo e palavras-chave.

Com base nos resultados encontrados, foi realizada a análise documental do material selecionado (Fig. 1). Foram excluídos documentos duplicados, capítulos de livros, artigos científicos de revisão, artigos científicos disponíveis apenas por meio de pagamento, artigos científicos realizados fora do território da América Latina, e artigos científicos sobre outros assuntos, como ensaios ecotoxicológicos e avaliação de MPs em organismos aquáticos. Após a seleção do material para essa mini-revisão, informações acerca do país, tipo de matriz ambiental analisada, tipos de amostragem e extração de MPs, status de proteção ambiental das áreas analisadas, concentração de MPs e características físico-químicas dos MPs foram extraídas e sistematizadas em planilhas de Excel.

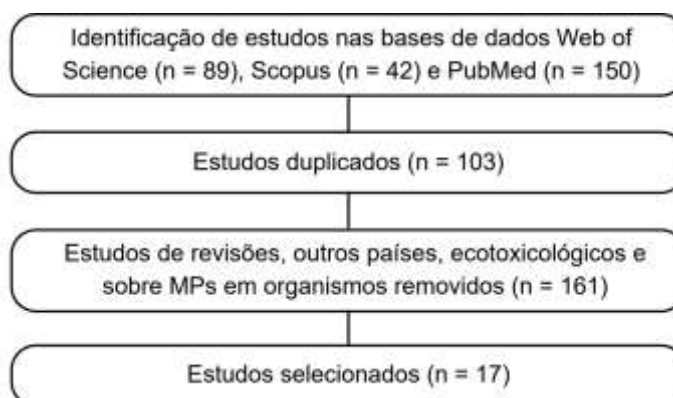


Figura 1. Metodologia utilizada para selecionar estudos sobre monitoramento da contaminação de ambientes aquáticos por MPs na América Latina a partir das bases de dados Web of Science, PubMed and Scopus.

Fonte: Elaboração do autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 (Tab. 1) foi sistematizada com informações pertinentes, retiradas dos artigos selecionados por essa mini-revisão, para análise da poluição dos ambientes aquáticos da América Latina por MPs. As informações extraídas foram país, área de proteção ambiental,

matriz ambiental analisada, resumo da metodologia de amostragem e extração de MPs, técnicas de identificação polimérica, concentração de MPs e características físico-químicas dos MPs (forma, cor, tamanho, polímero). Já a Figura 2 apresenta a localização das áreas de estudo dos artigos selecionados por essa revisão.



Figura 2. Localização das áreas de estudo avaliadas quanto a poluição por MPs em ambientes aquáticos continentais (cor verde) e marinhos (cor azul) na América Latina.

Fonte: Elaboração do autor.

Técnicas de amostragem, análise e registro de dados

As técnicas de amostragem diferiram em todos os estudos selecionados. Para as amostras de água, essa matriz foi coletada com baldes ($n = 4$) ou com redes de plâncton de diferentes tamanhos de malha ($n = 8$) (45 a 500 μm), o que favorece a amostragem de MPs com diferentes dimensões (SANTOS *et al.*, 2024; SILVA *et al.*, 2026). Enquanto isso, os sedimentos foram amostrados com draga metálica ($n = 2$), pá metálica ($n = 6$) e baldes ($n = 1$) (Tab. 1). Apenas o estudo de ANSOAR-RODRÍGUEZ *et al.* (2025) não menciona o tipo de amostragem das suas amostras.

Assim como as técnicas de amostragem, os métodos de extração de MPs das matrizes ambientais também não apresentaram padronização. A digestão de matéria orgânica esteve presente em 11 estudos (Tab. 1), contudo, os reagentes (KOH: $n = 2$; H_2O_2 : $n = 9$), tempos de exposição e temperaturas usados variaram (MENDES *et al.*, 2024; ARTEAGA *et al.*, 2024; NEVES *et al.*, 2024; SANTOS *et al.*, 2024; LUZ *et al.*, 2025; ANSOAR-RODRÍGUEZ *et al.*, 2025; SILVA-BARNI *et al.*, 2025; RAMOS *et al.*, 2025; MARIANO *et al.*, 2025; GRILLO *et al.*, 2025; SILVA *et al.*, 2026).

Apesar disso, cinco estudos optaram por não realizar essa etapa de análise, filtrando diretamente ou peneirando as amostras (DE-LA-TORRE *et al.*, 2024; ALONSO *et al.*, 2025; PICANÇO *et al.*, 2025; TORREGROZA-ESPINOSA *et al.*, 2025; LUZ *et al.*, 2026).

Outra etapa predominante nos estudos dessa mini-revisão foi a separação por densidade dos MPs ($n = 10$). A solução salina mais usada para separar os MPs das amostras foi o NaCl ($1,2 \text{ g cm}^{-3}$) ($n = 7$) (NEVES *et al.*, 2024; ARTEAGA *et al.*, 2024; RAMOS *et al.*, 2025; PICANÇO *et al.*, 2025; GRILLO *et al.*, 2025; MARIANO *et al.*, 2025; SILVA *et al.*, 2026); outras soluções também foram usadas, como ZnCl_2 ($2,91 \text{ g cm}^{-3}$) e NaI ($1,6$ a $1,8 \text{ g cm}^{-3}$) (SANTOS *et al.*, 2024; LUZ *et al.*, 2025; SILVA-BARNI *et al.*, 2025). Embora a separação por densidade seja amplamente utilizada, quatro estudos não realizaram essa etapa (MENDES *et al.*, 2024; ALONSO *et al.*, 2025; ANSOAR-RODRÍGUEZ *et al.*, 2025; TORREGROZA-ESPINOSA *et al.*, 2025).

O uso de diferentes soluções salinas influencia na capacidade de extração dos MPs nas amostras ambientais devido a variações nas suas densidades. De acordo com essas densidades, alguns MPs são mais facilmente recuperados em comparação a outros em decorrência da sua composição polimérica, a qual influencia na densidade das partículas plásticas (GARCÉS-ORDÓNEZ *et al.*, 2020; JOLAOSHO *et al.*, 2025).

Extrações de MPs com NaCl podem reduzir a capacidade de recuperação de partículas plásticas mais densas, enquanto isso, o uso de NaI e ZnCl_2 pode aumentar a faixa de densidade dos MPs recuperados das amostras ambientais, contudo, essas soluções salinas aumentam o custo das extrações de MPs. Por conta disso, é possível que a predominância de determinados polímeros seja subestimada nos ambientes aquáticos (BERTOLDI *et al.*, 2023).

Em relação ao reporte das concentrações dos MPs, também não há padronização entre as pesquisas sobre poluição plástica. Para as matrizes aquosas, as unidades usadas foram itens totais, itens m^3 ou itens L^{-1} , enquanto para as matrizes de sedimentos, as unidades foram itens totais, itens kg^{-1} e itens g^{-1} . A variabilidade das unidades de reporte entre os estudos, além de reforçar a ausência de padronização metodológica, também compromete a comparabilidade entre diferentes ambientes aquáticos (BERTOLDI *et al.*, 2023; GERALDINO *et al.*, 2025).

Esse problema pode ser contornado com a conversão das unidades de medida, de m^3 para litro ou de kg para g, e vice-versa. Contudo, embora essa conversão pareça eficiente para tornar os estudos comparáveis, ela pode não representar a concentração de MPs de fato encontrada nos ambientes aquáticos, pois os estudos não possuem padronização para as amostragens, coletando volumes variados que podem influenciar a concentração de MPs (BERTOLDI *et al.*, 2023; BELL *et al.*, 2024; SANTOS *et al.*, 2024).

Abundância dos MPs na água e sedimentos

A avaliação da poluição dos ambientes aquáticos por MPs foi realizada em 16 estudos no total (Tab. 1), 11 em ambientes aquáticos continentais, como rios, lagos e lagoas, e 5 em ambientes marinhos. Tal comportamento demonstra que o número de pesquisas recentes sobre MPs em ecossistemas de água doce tem aumentado, sendo considerada uma tendência global, uma vez que tais ambientes constituem importantes vias de entrada e transporte de MPs para os oceanos (KITNER *et al.*, 2023; OLIVEIRA *et al.*, 2023; MURREL *et al.*, 2025).

Sete estudos avaliaram matrizes ambientais em conjunto (água + sedimento) dentro de um mesmo ecossistema, ampliando a análise ambiental da poluição plástica (ARTEAGA *et al.*, 2024; PIKANÇO *et al.*, 2025; GRILLO *et al.*, 2025; RAMOS *et al.*, 2025; MARIANO *et al.*, 2025; ANSOAR-RODRÍGUEZ *et al.*, 2025; SILVA *et al.*, 2026). Contudo, o estudo em matrizes ambientais isoladas ainda é predominante ($n = 9$), o que pode estar relacionado a logística e/ou dificuldade de amostragem (MENDES *et al.*, 2024; DE-LA-TORRE *et al.*, 2024; SANTOS *et al.*, 2024; NEVES *et al.*, 2024; LUZ *et al.*, 2025; ALONSO *et al.*, 2025; SILVA-BARNI *et al.*, 2025; TORREGROZA-ESPINOSA *et al.*, 2025; LUZ *et al.*, 2026).

O Brasil possui a maioria das publicações selecionadas por esse mini-revisão ($n = 9$) (Tab. 1). Outros países, como Argentina, Colômbia, Equador e Venezuela, contabilizaram seis publicações entre 2024 e 2026. Além disso, dos 16 estudos selecionados, um total de sete foi realizado em áreas de proteção ambiental, no Brasil ($n = 3$), Equador ($n = 2$), Peru ($n = 1$) e Argentina ($n = 1$) (Tab. 1), demonstrando que essas áreas não estão isentas de sofrer com a poluição plástica, pois a proximidade com áreas urbanas, desenvolvimento de atividades antrópicas e hidrodinâmica local contribuem para a poluição plástica (GARCÉS-ORDÓNEZ *et al.*, 2020).

As menores concentrações de MPs na água e nos sedimentos foram registradas no Brasil, nas Ilhas das Cagarras, no Rio de Janeiro ($0,0065$ itens L^{-1}), no Rio Murucupi, no Pará ($0,04$ itens L^{-1} ; $0,66$ itens kg^{-1}), e nos Furo Taci, do Meio e Grande, também no Pará ($0,95$ itens m^3) (MENDES *et al.*, 2024; NEVES *et al.*, 2024; PIKANÇO *et al.*, 2025) e na Venezuela ($0,05$ itens g^{-1}) (GRILLO *et al.*, 2025). Já as maiores concentrações de MPs nessas matrizes ambientais foram registradas também no Brasil, nos Rios Atibaia, Turvo e Preto (1623 itens m^3) e nos Rios Tietê e do Peixe (18974 itens kg^{-1}), todos localizados em São Paulo (SANTOS *et al.*, 2024; MARIANO *et al.*, 2025) e no Equador (69245 itens L^{-1}) (ARTEAGA *et al.*, 2024) (Tab. 1).

As prováveis fontes de MPs para o Golfo de Guayaquil, área de proteção ambiental no Equador, são o esgoto proveniente de cidades no seu entorno, lançado em rios que deságuam no

golfo, embarcações e aquicultura de camarões (ARTEAGA *et al.*, 2024). Segundo GRILLO *et al.* (2025), o deságue de rios em ambientes marinhos próximos, como o Rio Chichiriviche, aumenta a concentração de MPs nesses ecossistemas. Ademais, nas Ilhas Cagaras, uma área de proteção ambiental no Brasil, a presença de MPs foi associada a proximidade com praias urbanas, bem como o desenvolvimento de atividades pesqueiras (NEVES *et al.*, 2024), se tornando um problema para o *status* de conservação da região.

SANTOS *et al.* (2024) observaram que o aumento da concentração de MPs em rios no Brasil também está associado a pluviosidade e aos escoamentos superficiais, uma vez que os fatores ambientais e hidrodinâmicos locais também favorecem o aporte de MPs em corpos hídricos. Além disso, dependendo da dinâmica ambiental e características físico-químicas dos MPs, os sedimentos podem se tornar reservatórios de plásticos, acumulando-os e favorecendo seu aporte para a coluna d'água durante eventos de ressuspensão (BERTOLDI *et al.*, 2023; MARIANO *et al.*, 2025).

Tabela 1 – Resumo dos dados sobre poluição dos ambientes aquáticos (água e sedimentos) por MPs na América Latina.

Referência	País	Área de proteção ambiental	Matriz	Amostragem	Resumo da metodologia	Identificação polimérica	Abundância	Formato	Tamanho	Cor	Polímero
Ambientes aquáticos continentais											
Mendes <i>et al.</i> 2024	Brasil	Não	Água	Rede de plâncton	H ₂ O ₂ Filtração	FTIR Raman	0,95 itens m ³	Fibras	> 1 mm	Azul	PE PP
Santos <i>et al.</i> 2024	Brasil	Não	Água	Balde	H ₂ O ₂ Filtração NaI	μFTIR	1623 itens m ³	Fragmentos	< 250 μm	Branco Transparente	PE PP PS
Silva-Barni <i>et al.</i> 2025	Argentina	Sim	Sedimento	Draga	ZnCl ₂ H ₂ O ₂ Filtração	ATR-FTIR	1234 itens kg ⁻¹	Fragmentos	< 1 mm	Não avaliou	PET PE
Ramos <i>et al.</i> 2025	Equador	Sim	Água Sedimento	Rede de plâncton Pá metálica	H ₂ O ₂ NaCl Filtração	ATR-FTIR	2838 itens kg ⁻¹ 10 itens m ³	Fibras	< 1 mm	Branco Transparente	PE PP
Mariano <i>et al.</i> 2025	Brasil	Não	Água Sedimento	Rede de plâncton Draga	H ₂ O ₂ NaCl	μFTIR	228 itens m ³ 18974 itens kg ⁻¹	Fibras	< 250 μm	Azul Transparente	PE PET PES
Alonso <i>et al.</i> 2025	Brasil	Sim	Sedimento	Pá metálica	Visualização direta	Não avaliou	5815 itens	Fibras	Não avaliou	Não avaliou	Não avaliou
Grillo <i>et al.</i> 2025	Venezuela	Não	Água Sedimento	Rede de plâncton Pá metálica	KOH H ₂ O ₂ NaCl Filtração	ATR-FTIR	1,83 itens m ³ 0,055 itens g ⁻¹	Fibras	Imm a 500 μm	Azul	PE PP PET PVA
Silva <i>et al.</i> 2026	Brasil	Sim	Água Sedimento	Balde Pá metálica	Filtração NaCl H ₂ O ₂	Raman	636 itens 27 itens	Fibras	Não avaliou	Azul	PP
Ambientes aquáticos marinhos											
De-la-Torre <i>et al.</i> 2024	Peru	Sim	Água	Balde	Filtração	ATR-FTIR	0,22 itens L ⁻¹	Fibras	> 1 mm	Azul	PET
Arteaga <i>et al.</i> 2024	Equador	Sim	Água Sedimento	Rede de plâncton Pá metálica	H ₂ O ₂ Filtração NaCl	ATR-FTIR	69245 itens L ⁻¹ 3905 itens kg ⁻¹	Pellets Fragmentos	Não avaliou	Branco Transparente	PA PVC
Neves <i>et al.</i> 2024	Brasil	Sim	Água	Rede de plâncton	KOH H ₂ O ₂ NaCl Filtração	μFTIR	0,0065 itens L ⁻¹	Fragmentos	Não avaliou	Preto	PS
Luz <i>et al.</i> 2025	Brasil	Não	Sedimento	Pá metálica	ZnCl ₂ H ₂ O ₂	Raman	27,09 itens kg ⁻¹	Fragmentos	> 1 mm	Branco Azul	PE PES PP
Torregroza-Espinosa <i>et al.</i> 2025	Colômbia	Não	Água	Rede de plâncton	Filtração	FTIR	3,27 itens m ³	Fibras	< 200 μm	Azul Transparente	Não menciona
Picanço <i>et al.</i> 2025	Brasil	Não	Água Sedimento	Rede de plâncton Balde	Filtração NaCl	Raman	0,04 itens L ⁻¹ 0,66 itens kg ⁻¹	Fibras	Não avaliou	Não avaliou	PET PP
Ansoar-Rodriguez <i>et al.</i> 2025	Argentina	Não	Água Sedimento	Não menciona	H ₂ O ₂ Filtração	μFTIR	111,3 itens m ³ 91,65 itens kg ⁻¹	Fibras	< 500 μm	Azul	PET
Luz <i>et al.</i> 2026	Brasil	Não	Água	Balde	Filtração	Não avaliou	6,74 itens L ⁻¹	Não avaliou	< 500 μm	Não avaliou	Não avaliou

Legenda: KOH: Hidróxido de potássio; H₂O₂: Peróxido de hidrogênio; NaCl: Cloreto de sódio; NaI: Iodeto de sódio; ZnCl₂: Cloreto de zinco; ATR: Reflectância total atenuada; FTIR: Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier; PE: Polietileno; PP: Polipropileno; PS: Poliestireno; PET: Politereftalato de etileno; PA: Poliamida; PVC: Policloreto de vinila; PVA: Álcool polivinílico; PES: Poliéster.

Fonte: A autora (2026).

Em todos os estudos dessa mini-revisão, os MPs foram associados a atividades antrópicas realizadas nos ambientes terrestres ou aquáticos e a urbanização (ANSOAR-RODRÍGUEZ *et al.* 2025; RAMOS *et al.*, 2025; ALONSO *et al.*, 2025; LUZ *et al.*, 2026). Variações temporais e hidrodinâmica ambiental também foram associadas tanto ao aporte quanto ao acúmulo de MPs nos ambientes aquáticos (MARIANO *et al.*, 2025; SILVA *et al.*, 2026).

Formato dos MPs

A caracterização dos MPs quanto à sua forma foi observada em 15 estudos, com predominância de fibras ($n = 10$); contudo cinco estudos identificaram fragmentos e pellets como predominantes e um estudo não avaliou o formato dos MPs (Tab. 1). As fibras são classificadas como MPs secundários, capazes de atingir os ambientes aquáticos por meio do lançamento de efluentes domésticos e industriais, pesca e deposição atmosférica (BERTOLDI *et al.*, 2023; BELLI *et al.*, 2024; SHARMA *et al.*, 2024; JOALOSHO *et al.*, 2025).

Alguns estudos têm relatado que as fibras são os MPs secundários mais ingeridos pelos organismos aquáticos, incluindo bivalves, invertebrados e peixes (NUNES *et al.*, 2023; SOUZA *et al.*, 2024). Em relação aos peixes, essas fibras podem ser ingeridas de forma ativa por se assemelharem a presas, como registrado por CANÓN-BASTIDAS *et al.* (2025), em peixes oportunistas da Baía de Buenaventura e Tumaco, na Colômbia. Essas fibras também podem ser ingeridas pelos peixes de forma indireta por meio do forrageamento (NUNES *et al.*, 2023), bem como pela filtração de grandes volumes de água por organismos filtradores, como os bivalves, reforçando a suscetibilidade dessa biota aquática à contaminação (RIBEIRO *et al.*, 2024).

Além disso, as fibras podem ficar retidas na estrutura corporal dos organismos aquáticos após a interação entre eles (PICANÇO *et al.*, 2025). Segundo PAIVA *et al.* (2024), a presença de fibras em brânquias de peixes foi observada no Rio Sorocaba, no Brasil.

Cor e tamanho dos MPs

A classificação dos MPs pela sua cor foi realizada em 12 estudos, com exceção de 4 pesquisas realizadas no Brasil e Argentina (Tab. 1). As cores predominantes foram azul, branco e transparente, dados consistentes com a literatura encontrada na América Latina (GARCIA *et al.*, 2020; NOLASCO *et al.*, 2022; SOUZA *et al.*, 2024; SILVA *et al.*, 2024). Desses estudos, sete associaram a cor azul às fibras, o que pode estar relacionado a ampla aplicação dessa coloração em materiais têxteis e artigos de pesca (NEVES *et al.*, 2024; SILVA *et al.*, 2024). No entanto, três estudos registraram a presença de fibras transparentes, que pode ser o resultado tanto da

aplicação de polímeros sem pigmentação em materiais específicos, como para atividades pesqueiras, quanto a perda da pigmentação original devido aos processos de degradação, como o foto-envelhecimento (BERTOLDI *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2024).

Em relação a associação entre cor e formato, estudos que relacionaram as fibras a cor azul foram predominantes ($n = 7$). Tal comportamento

Alguns estudos apontam que a cor azul é predominantemente observada em conteúdos do trato gastro-intestinal de organismos aquáticos (FIGUEIREDO *et al.*, 2018; FERNANDES *et al.*, 2022; DE-LA-TORRE *et al.*, 2024). O maior consumo dessa cor pela biota pode estar associado à sua semelhança com a pigmentação natural de presas (SOUZA *et al.*, 2024). Contudo, as preferências por cores ainda são objeto de investigação, uma vez que a coloração dos MPs não é permanente (TSUKADA *et al.*, 2021). Além disso, a ingestão de uma determinada cor pode estar mais relacionada à sua biodisponibilidade nos ambientes aquáticos do que a preferências específicas (PORTZ *et al.*, 2020; MIRANDA *et al.*, 2025).

O tamanho dos MPs foi relatado em 11 estudos, com predominância de MPs com dimensões entre 1 mm e 500 μm ($n = 4$) e $\leq 500 \mu\text{m}$ ($n = 5$) (Tab. 1). A presença de MPs de diferentes tamanhos indica o aporte contínuo dessas partículas plásticas e sua fragmentação nos ambientes aquáticos (TSUKADA *et al.*, 2021; PELEGRINI *et al.*, 2024; GIRONES *et al.*, 2024).

Além disso, MPs $\leq 500 \mu\text{m}$ levantam preocupações quanto a maior adsorção de contaminantes pela superfície plástica devido sua relação entre superfície e volume (WANG *et al.*, 2021; SONG *et al.*, 2022), bem como preocupações quanto sua maior biodisponibilidade para a biota aquática, oferecendo riscos à saúde humana em decorrência do consumo de frutos do mar e pescado (ALVES *et al.*, 2019; ALFARO-NÚÑEZ *et al.*, 2021).

Tipo de polímero dos MPs

Os polímeros predominantes foram polietileno (PE), polipropileno (PP) e politereftalato de etileno (PET) (Tab. 1), os quais são amplamente reportados em ambientes aquáticos devido sua elevada produção global e aplicabilidade na fabricação de produtos plásticos de uso cotidiano (PINHEIRO *et al.*, 2022; RIBEIRO *et al.*, 2024; SHARMA *et al.*, 2024). Esses polímeros, em especial o PE e PET, foram predominantes nos estudos que relataram encontrar maior concentração de fibras, o que pode estar relacionado a sua aplicação específica na indústria têxtil (PICANÇO *et al.*, 2025).

Apesar da versatilidade e importância na fabricação de produtos variados, tais polímeros podem ser descartados em pouco tempo após seu consumo, como plásticos de *single-use*, e por

apresentarem persistência ambiental, podem permanecer nos ambientes aquáticos por décadas (SOUZA *et al.*, 2024). Dessa forma, a detecção recorrente desses polímeros, inclusive em áreas de proteção ambiental, constitui indicativo significativo da influência da urbanização, em especial, em decorrência do aporte de efluentes e descarte de resíduos sólidos (ALONSO *et al.*, 2025; ANSOAR-RODRÍGUEZ *et al.*, 2025).

A caracterização polimérica dos MPs é de importância para os estudos sobre a poluição plástica nos ambientes aquáticos, pois permite a identificação de possíveis fontes e rotas de entrada desses polímeros nos corpos hídricos (BERTOLDI *et al.*, 2020). Além disso, essa caracterização permite validar os dados obtidos pelas técnicas ópticas, reduzindo a ocorrência de falsos positivos e negativos e, com isso, aumentando a confiabilidade dos resultados analíticos (CAIXETA *et al.*, 2024; SOUZA *et al.*, 2024; GERALDINO *et al.*, 2025).

Apesar disso, o estudo de ALONSO *et al.* (2025) e LUZ *et al.* (2026) não utilizaram técnicas de espectroscopia para identificação polimérica devido ao acesso limitado a esses equipamentos analíticos (Tab. 1). Já TORREGROZA-ESPINOSA *et al.* (2025) mencionaram o uso de FTIR para a caracterização de polímeros, mas, ao longo dos resultados e discussão, não exemplificaram quais composições poliméricas foram observadas na costa da Colômbia.

CONCLUSÃO

Os estudos sobre a poluição de MPs em ambientes aquáticos na América Latina têm avançado, fornecendo dados importantes para a compreensão global desse problema. Os estudos mais recentes indicaram que as concentrações de MPs em ambientes aquáticos latino-americanos estão associadas às pressões antrópicas, como registrado em rios urbanos de São Paulo. No entanto, o avanço dos estudos de MPs também tm demonstrado que as áreas de proteção ambiental, como as Ilhas Cagarras, no Rio de Janeiro, e a APA do Rio Grande, em Minas Gerais, são vulneráveis a poluição por MPs devido à proximidade com áreas urbanas.

Apesar dos avanços nesses estudos, as pesquisas sobre MPs em ambientes aquáticos não apresentam padronização para amostragem, análise e reporte das concentrações dessas partículas nos corpos hídricos. Considerando essa problemática, a adoção de protocolos metodológicos padronizados é necessária para facilitar a comparabilidade entre os estudos. Além disso, algumas dessas pesquisas carecem de acesso a técnicas espectroscópicas para identificação da composição polimérica dos MPs, constituindo obstáculo para a análise dos

resultados finais encontrados, uma vez que a ausência ou limitações dessas técnicas pode levar a sub ou superestimação dessas partículas.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece pela orientação do professor envolvido nesse trabalho e na elaboração da sua tese. Também agradece à agência de fomento CAPES pelo financiamento, bolsa e verba de custeio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFARO-NÚÑEZ, A., ASTORGA, D., CÁCERES-FARIAS, L., BASTIDAS, L., VILLEGAS, C., MACAY, K., CHRISTENSEN, J. Microplastic pollution in seawater and marine organisms across the Tropical Eastern Pacific and Galápagos. **Scientific Reports**, 11, 6424, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85939-3>
- ALVES, V. E., FIGUEIREDO, G. M. Microplastic in the sediments of a highly eutrophic tropical estuary. **Marine Pollution Bulletin**, 146, 326-335, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.06.042>
- ALONSO, M., BINLER, N., NUNES, M., BUENO, A. Microplastics in a tropical lentic environment: dynamics between sediments and the shrimp *Macrobrachium amazonicum*. **Hydrobiologia**, 2025. <https://doi.org/10.1007/s10750-025-05965-4>
- AMPARO, S. Z. S., CARVALHO, L. O., SILVA, G. G., VIANA, M. M. Microplastics as contaminants in the Brazilian environment: an updated review. **Environmental Monitoring Assessment**, 195, 1414, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10661-023-12011-0>
- ANSOAR-RODRÍGUEZ, Y., BERTRAND, L., COLOMBO, C., RIMONDINO, G., RIVETTI, N., BISTONI, M., AMÉ, M. Microplastic distribution and potential ecological risk index in a South American sparsely urbanized river basin: Focus on abiotic matrices and the native fish *Jenynsia lineata*. **Journal of Hazardous Materials Advances**, 18, 100685, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2025.100685>
- ARTEAGA, I., PINOS-VÉLEZ, V., CAPPARELLI, M., MOULATLET, G., CIPRIANI-AVILA, I., CABRERA, M., REBOLLEDO, E., ARNÉS-URGELLÉS, C., CAZAR, M. Microplastic occurrence and distribution in the Gulf of Guayaquil, Ecuador. **Marine Pollutions Bulletin**, 209, 117288, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.117288>
- BELLI, I. M., CAVALI, M., GARBOSSA, L. H. P., FRANCO, D., BAYARD, R., CASTILHOS JUNIOR, A. B. A review of plastic debris in the South America Atlantic Ocean coast - distribution, characteristics, policies and legal aspects. **Science of the Total Environment**, 938, 173-197, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173197>
- BERTOLDI, C., LARA, L. Z., MIZUSHIMA, F. A. L., MARTINS, F. C. G., BATTISTI, M. A., HINRICHS, R., FERNANDES, A. N. First evidence of microplastic contamination in the freshwater of Lake Guaíba, Porto Alegre, Brazil. **Science of the Total Environment**, 759, 10, 143503, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143503>
- BERTOLDI, C., LARA, L., FERNANDES, A. Revealing microplastic dynamics: the impact of precipitation and depth in urban river ecosystems. **Environmental Science and Pollution Research**, 30, 111231-111243, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30241-0>
- CAIXETA, D., GIRARD, P., CAMPOS, A., SOUZA, C., SILVA, G., MEDEIROS, L. Quantificação de microplásticos de córrego urbano: um estudo de caso no Córrego da Manga em Várzea Grande/Mato Grosso - Brasil. **Engineering and Science**, 13, 2, 2023. <https://doi.org/10.18607/10.18607/ES20241317640>

Microplásticos em Ambientes Aquáticos Latino-Americanos: Uma Mini-Revisão dos Níveis de Concentração Atuais e dos Padrões Físico-Químicos

CANÓN-BASTIDAS, J., MOLINA, A., DUQUE, G. Impact of microplastic ingestion on commercial fish: a trophic-level analysis. **International Journal of Environmental Research**, 19, 142, 2025. <https://doi.org/10.1007/s41742-025-00798-4>

DE-LA-TORRE, G., DIOSES-SALINAS, D., PIZARRO-ORTEGA, C., BEN-HADDAD, M., DOBARADARAN, S. Floating microplastic pollution in the vicinity of a marine protected area and semi-enclosed bay of Peru. **Marine Pollution Bulletin**, 205, 116659, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116659>

FERNANDES, A., BERTOLDI, C., LARA, L., STIVAL, J., ALVES, N., CABRERA, P., GRASSI, M. Microplastics in Latin America Ecosystems: a critical review of the current stage and research needs. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, 33, 4, 303-326, 2022. <https://dx.doi.org/10.21577/0103-5053.20220018>

FIGUEIREDO, G. M., VIANNA, T. M. P. Suspended microplastics in a highly polluted bay: abundance, size, and availability for mesozooplankton. **Marine Pollution Bulletin**, 135, 256-265, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.07.020>

GARCÉS-ORDÓÑEZ, O., DÍAS, L. F. E., CARDOSO, R. P., MUNIZ, M. C. The impact of tourism on marine litter pollution on Santa Marta beaches, Colombian Caribbean. **Marine Pollution Bulletin**, 160, 111558, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111558>

GARCIA, T. M., CAMPOS, C. C., MOTA, E. M. T., SANTOS, N. M. O., CAMPELO, R. P. S., PRADO, L. C. G., MELO JUNIOR, M., SOARES, M. O. Microplastics in subsurface waters of the western equatorial Atlantic (Brazil). **Marine Pollution Bulletin**, 150, 110705, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110705>

GERALDINO, B., MELGAÇO, S., BILA, D. Harmonizing infrared spectroscopic techniques for microplastic identification: A comparative evaluation of ATR and μ FTIR transmission and reflection modes. **Springer Science and Business Media LLC**, 2025. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-6683637/v1>

GIRONES, L., ADARO, M., POZO, K., BAINI, M., PANTI, C., FOSSI, M., MARCOVECCHIO, J., RONDA, A., ARIAS, A. Spatial distribution and characteristics of plastic pollution in the salt marshes of Bahía Blanca Estuary, Argentina. **Science of the Total Environment**, 912, 169199, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169199>

GRILLO, A., MELLO, T. Marine debris in the Fernando de Noronha Archipelago, a remote oceanic marine protected area in tropical SW Atlantic. **Marine Pollution Bulletin**, 164, 112021, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112021>

GRILLO, J., LÓPEZ-ORDAZ, A., HERNÁNDEZ, A., GÓMEZ, F., SABINO, M., RAMOS, R. Rural village as a source of microplastic pollution in a riverine and marine ecosystem of the southern Venezuelan Caribbean. **Journal of Contaminant Hydrology**, 269, 104511, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2025.104511>

JOLAOSHO, T., RASAQ, M., OMOTOYE, E., ARAOMO, O., ADEKOYA, O., ABOLAJI, O., HUNGBO, J. Microplastics in freshwater and marine ecosystems: occurrence, characterization, sources, distribution dynamics, fate, transport processes, potential mitigation strategies, and policy interventions. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, 294, 118036, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2025>

KITTNER, M., KENDORFF, A., RICKING, M., BEDNARZ, M., OBERMAIER, N., LUKAS, M., ASENOVA, M., BORDÓS, G., EISENTRAUT, P., HOHENBLUM, P., HUDCOVA, H., HUMER, F., ISTVÁN, T., KIRCHNER, M., MARUSHEVSKA, O., NEMEJCOVÁ, D., OSWALD, P., PAUNOVIC, M., SENGL, M., SLOBODNIK, J., SPANOWSKY, K., TUDORACHE, M., WAGENSONNER, H., LISKA, I., BRAUN, U., BANNICK, C. Microplastics in the Danube River Basin: A First Comprehensive Screening with a Harmonized Analytical Approach. **ACS EST Water**, 2, 7, 2022. <https://doi.org/10.1021/acsestwater.1c00439>

LI, X., HUANG, D., DING, H., WEN, J., DONG, J., ZHANG, C., LI, L., ZHANG, H. Differential photoaging behaviors of different colored commercial polyethylene microplastics in water: the important role of color characteristics. **Science of the Total Environment**, 956, 177361, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.177361>

LUZ, T., BRITO, R., FERREIRA, R., GUIMARÃES, A., NUNES, B., RODRIGUES, A., GUIMARÃES, A., FREITAS, I., MATOS, S., CARVALHO, E., MENDONÇA, J., GAYLARDE, C., DELGADO, J., PIERRI, B., ARIAS, A., SANTIAGO, O., MENEZES, I., OLIVEIRA, M., PÁDUA, B., MATOS, L., JACOBUCCI, G., FONSECA, E., BARBOSA, N., GOMES, A., SOARES, W., MALAFAIA, G. Microplastic

pollution in Brazil's coastal marine surface waters: the first macroregional baseline from the global south. **Marine Pollution Bulletin**, 223, 119066, 2026. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.119066>

LUZ, T., BRITO, R., FERREIRA, R., GUIMARÃES, A., NUNES, B., RODRIGUES, A., GUIMARÃES, A., FREITAS, I., MATOS, S., CARVALHO, E., MENDONÇA, J., GAYLARDE, C., DELGADO, J., PIERRI, B., ARIAS, A., SANTIAGO, O., MENEZES, I., OLIVEIRA, M., PÁDUA, B., MATOS, L., JACOBUCCI, G., FONSECA, E., BARBOSA, N., GOMES, A., SOARES, W., MALAFAIA, G. Microplastic pollution across the Brazilian coastline: evidence from MICROMar project, the largest coastal survey in the Global South. **Environmental Research**, 286, 122923.

MARIANO, G., MAGRO, C., URBANSKI, B., NOGUEIRA, M. Microplastic contamination in the highly polluted Tietê River (São Paulo, Brazil): an unsustainable human-nature relationship. **Environmental Monitoring and Assessment**, 197, 387, 2025. [10.1007/s10661-025-13829-6](https://doi.org/10.1007/s10661-025-13829-6)

MENDES, D., SILVA, D., SILVA, M., BEASLEY, C., FERNANDES, M. Microplastic distribution and risk assessment in estuarine systems influenced by traditional villages and artisanal fishery activities. **Scientific Reports**, 14, 29044, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80468-1>

MIRANDA, L., SILVA, T., PIMENTEL, A., RAMOS, K., SILVA, L., SOUZA, A., GAMA, C. Intake of microplastics by fishes in a floodplain lake of the Curiaú (Macapá, Amapá, Brazil). **Aquatic Sciences**, 87, 77, 2025. <https://doi.org/10.1007/s00027-025-01203-0>

MURREL, J., GÁLVEZ-BLANCA, V., PETRE, A., ALVAREZ, B., MOYA, D., BADÍA, M., PERDIGÓN-MELÓN, J., BOLTES, K., ROSAL, R. Microplastics in Cuban freshwaters: diversity, temporal changes, and effects on extracellular enzymatic activity. **Environmental Pollution**, 368, 125764, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2025.125764>

NEVES, R., RODRIGUES, N., LUCA, G., OLIVEIRA, M., CARVALHO, T., SANTOS, N., ADELINO, M., CALDAS, L., MIRALHA, A., NAVEIRA, C., RODRIGUES, A., MIYAHARA, I., GOMES, R., LAGARES, N., BASTOS, M., SILVA, M., GOMES, R., FERNANDES, A., SANTOS, L. Evidence of plastics contamination and sewage-derived residues in a Brazilian Hope Spot for conservation of marine biodiversity – Cagarras Islands and surrounding waters. **Marine Pollution Bulletin**, 203, 116407, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116407>

NOLASCO, M. E., LEMOS, V. A. S., LÓPEZ, G., SOARES, S. A., FEITOSA, J. P. M., ARAÚJO, B. S., AYALA, A. P., AZEVEDO, M. M. F., SANTOS, F. E. P., CAVALCANTE, R. M. Morphology, chemical characterization and sources of microplastics in a coastal city in the equatorial zone with diverse anthropogenic activities (Fortaleza city, Brazil). **Journal of Polymers and the Environment**, 30, 2862-2874, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10924-022-02405-5>

NUNES, B. Z.; MOREIRA, L. B., XU, E. G., CASTRO, I. B. A global snapshot of microplastic contamination in sediments and biota of marine protected areas. **Science of the Total Environment**, 865, 161-293, 2023. <https://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161293>

PAIVA, F., OLIVEIRA, J., RANI-BORGES, B., ANDO, R., SMITH, W. Evaluation of microplastics pollution in gills of freshwater fish in a neotropical hydrographic basin, Brazil. **Water Air Soil Pollution**, 235, 677, 2024. <https://doi.org/10.1007/s11270-024-07492-9>

OLIVEIRA, L., HATTORI, G., SANT'ANNA, B. Microplastic contamination in bathing areas in the Central Amazon, Itacoatiara, Brazil. **Environmental Science and Pollution Research**, 30, 117748-117758, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30509-5>

PELEGRI, K., PEREIRA, T. C. B., WERTHEIMER, C. C. S., TEODORO, L. S., BASSO, N. R. S., LIGABUE, R. A., BOGO, M. R. Microplastics beach pollution: composition, quantification and distribution on the Southern Coast of Brazil. **Water Air Soil Pollution**, 235, 724, 2024. <https://doi.org/10.1007/s11270-024-07541-3>

PICANÇO, A., RIBEIRO-BRASIL, D., FARIA, J., BENTO, R., MONTAG, L. Habitat integrity and microplastic contamination in Amazonian streams: assessment of water, sediment, and fish and identification of predominant polymers. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 97, 3, 2025. <https://doi.org/10.1590/0001-376520250334>

PINHEIRO, L., BRITZ, L., AGOSTINI, V., PÉREZ-PARADA, A., GARCÍA-RODRÍGUEZ, F., GALLOWAY, T., PINHO, G. Salt marshes as the final watershed fate for meso- and microplastic contamination: a case study from Southern Brazil. **Science of the Total Environment**, 838, 156077, 2022. <https://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156077>

Microplásticos em Ambientes Aquáticos Latino-Americanos: Uma Mini-Revisão dos Níveis de Concentração Atuais e dos Padrões Físico-Químicos

PLASTICS EUROPE, 2023. Plastics – the facts 2023: a circular economy to end plastic pollution – a decision tree for problematic high leakage plastic applications. Plastics Europe, pp 1-4. URL <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/decision-problematic-high-leakage-applications/>

PORTZ, L., MANZOLLI, R., HERRERA, G., GARCIA, L., VILLATE, D., SUL, J. Marine litter arrived: Distribution and potential sources on an unpopulated atoll in the Seaflower Biosphere Reserve, Caribbean Sea. **Marine Pollution Bulletin**, 157, 111323, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111323>

PRIYA, A. K., JALIL, A. A., DUTTA, K., RAJENDRAN, S., VASSEGHIAN, Y., QIN, J., SOTO-MOSCOSO, M. Microplastics in the environment: Recent developments in characteristic, occurrence, identification and ecological risk. **Chemosphere**, 298, 134-161, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.134161>

RAMOS, M., CAPPARELLI, M., CELI, J., MOULATLET, G., PINOS-VELEZ, V., CAZAR, M., CABRERA, M. Microplastic contamination in high-altitude Andean Lakes: sources, distribution, and environmental implications. **Water Air Soil Pollution**, 237, 160, 2025. <https://doi.org/10.1007/s11270-025-08851-w>

RIBEIRO, V., SOARES, T., DE-LA-TORRE, G., CASADO-COY, N., SANZ-LAZARO, C., CASTRO, I. Microplastics in rocky shore mollusks of different feeding habits: an assessment of sentinel performance. **Environmental Pollution**, 346, 123571, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123571>

SANTOS, V., VIDAL, C., BISINOTI, M., MOREIRA, A., MONTAGNER, C. Integrated occurrence of contaminants of emerging concern, including microplastics, in urban and agricultural watersheds in the State of São Paulo, Brazil. **Science of the Total Environment**, 932, 173025, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173025>

SILVA, L., MULHOLLAND, D., YOKOYAMA, E., SILVA, S., HOYER, I., CHAPLA, V., SILVA, L., SILVA, D., SANTOS, L. Microplastics contamination on the beach sand of Rio de Janeiro city: concentration, spatial distribution, morphology and polymer types. **SSRN**, 2024. <https://ssrn.com/abstract=4750307> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4750307>

SILVA, M., DOGNANI, G., SILVA, L., FARIA, A., TOMMASELLI, J., NUNES, J., ARAUJO, E., CONSTANTINO, C., GOMES, M. Microplastic pollution in water and sediments in a public supply reservoir in Presidente Prudente (SP), Brazil. **Water Air Soil Pollution**, 237, 515, 2026. <https://doi.org/10.1007/s11270-026-09184-y>

SILVA-BARNI, M., GONZALEZ, M., ISLAS, M., DÍAZ-JARAMILLO, M. Highway runoff and recreational activities as primary sources of microplastics in the watershed of the SW Atlantic Mar Chiquita coastal lagoon (MAB-UNESCO). **Marine Pollution Bulletin**, 221, 118478, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118478>

SHARMA, S., BHARDWAJ, A., THAKUR, M., SAINI, A. Understanding microplastic pollution of marine ecosystem: a review. **Environmental Science and Pollution Research**, 31, 41402-41445, 2024. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-28314-1>

SONG, X., ZHUANG, W., CUI, H., LIU, M., GAO, T., LI, A., GAO, Z. Interactions of microplastics with organic, inorganic and bio-pollutants and the ecotoxicological effects on terrestrial and aquatic organisms. **Science of the Total Environment**, 838, 156068, 2022. [10.1016/j.scitotenv.2022.156068](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156068)

SOUZA, J., PINHO, J., RODRIGUES, P., MELO, A., BERGSTEN-TORRALBA, L., CONTE-JUNIOR, C. A systematic review of microplastic contamination in commercially important bony fish and its implications for health. **Environments**, 11, 174, 2024. <https://doi.org/10.3390/environments11080174>

TORREGROZA-ESPINOSA, A., PORTNOY, I., CORREA-SOLANO, R., BLANCO-ÁLVAREZ, D., ECHEVERRÍA-GONZÁLEZ, A., GANZÁLES-MÁRQUEZ, L. Application of remote sensing for the detection and monitoring of microplastics in the coastal zone of the Colombian Caribbean. **Microplastics**, 4, 4, 2025. <https://doi.org/10.3390/microplastics4040077>

TSUKADA, E., FERNANDES, E., VIDAL, C., SALLA, R. Beach morphodynamics and its relationship with the deposition of plastic particles: a preliminary study in southeastern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, 172, 112809, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112809>

WANG, C., ZHAO, J., XING, B. Environmental source, fate, and toxicity of microplastics. **Journal of Hazardous Materials**, 407, 124357, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.124357>

- ASSIS, D. S.; SANTOS, I. A. dos; RAMOS, F. N.; BARRIOS-ROJAS, K. E.; MAJER, J. D.; VILELA, E. F. Matrizes agrícolas afetam a composição da assembleia de formigas terrestres em fragmentos florestais. *PLOS ONE*, v. 13, n. 5, e0197778, 2018.
- BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNANDEZ, F.; FERNANDES, I. O.; IZZO, T. J.; SOUZA, J. L. P.; SOLAR, R. *Guia para os gêneros das formigas do Brasil*. Manaus: INPA, 2015. 388 p.
- BONNET, A.; LOPES, B. C. Formigas de dunas e restingas da Praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC (Insecta: Hymenoptera). *Biotemas*, v. 6, n. 1, p. 107–114, 1993.
- BOROWIEC, M. L.; RABELING, C.; BRADY, S. G.; FISHER, B. L.; SCHULTZ, T. R.; WARD, P. S. Compositional heterogeneity and outgroup choice influence the internal phylogeny of ants. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 134, p. 111–121, 2019.
- BOSCARDIN, J.; COSTA, E. C.; DELABIE, J. H. C. Relação entre guildas de formigas e a qualidade ambiental em *Eucalyptus grandis* submetido a diferentes controles de plantas infestantes no sul do Brasil. *Entomotropica*, v. 29, n. 3, p. 173–182, 2014.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2014.
- BRANSTETTER, M. G.; JEŠOVNÍK, A.; SOSA-CALVO, J.; LLOYD, M. W.; SCHULTZ, T. R. Dry habitats were crucibles of domestication in the evolution of agriculture in ants. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 284, n. 1852, p. 20170095, 2017.
- CASIMIRO, M. S.; FILARDI, R. A. E.; SANSEVERO, J. B. B.; SANTANGELO, J. M.; FEITOSA, R. M.; QUEIROZ, J. M. Concordância entre plantas regenerantes, formigas e outros artrópodes na Mata Atlântica: a importância da identidade das árvores do dossel. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 112, e2022001, 2022.
- DÁTILLO, W.; FAGUNDES, R.; GURKA, C. A. Q.; SILVA, M. S. A.; VIEIRA, M. C. L.; IZZO, T. J.; DÍAZ-CASTELAZO, C.; DEL CLARO, K.; RICO-GRAY, V. Individual-based ant-plant networks: diurnal–nocturnal structure and species–area relationship. *PLOS ONE*, v. 9, n. 6, e99838, 2014.
- ESTRADA, M. A.; CORIOLANO, R. E.; SANTOS, N. T.; CAIXEIRO, L. R.; VARGAS, A. B.; ALMEIDA, F. S. Influência de áreas verdes urbanas sobre a mirmecofauna. *Floresta e Ambiente*, v. 21, p. 162–169, 2014.
- ESTRADA, M. A. A diversidade e o papel da fauna de formigas em áreas agrícolas submetidas ao cultivo orgânico e convencional. 2017. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.
- FRANÇA, E. C.; QUEIROZ, J. M. Amigas ou inimigas? O que os livros dizem sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) e o que eles podem revelar. *A Bruxa*, v. 5, p. 110–119, 2021.
- LOPES, B. C. Diversidade de formigas em ecossistemas litorâneos: restingas e manguezais. In: SIMPÓSIO DE MIRMECOLOGIA, 16., 2003, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Editora da UFSC, 2003. p. 31–39.
- MENEZES, M. R.; LAVISKI, B. F. S.; PREXEDES, A. L. S.; FRANÇA, E. C.; MOREIRA, M. S.; CONCEIÇÃO-NETO, R.; QUEIROZ, J. M. Flower visitation by bees, wasps and ants: interaction networks in a botanical garden. *Sociobiology*, v. 69, e001, 2022.
- PASSAMANI, M.; MENDES, S. L. *Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo*. Vitória: Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, 2007. 140 p.
- SAMPAIO, R. C.; LAVISKI, B. F. S.; COELHO, R. C. S.; QUEIROZ, J. M. Effects of vegetation structure on ant diversity in different seasonal periods in impacted fragments of Atlantic Forest. *Sociobiology*, v. 70, e001, 2023.
- SANTOS, A. P. L.; MENEZES, M. R.; LAVISKI, B. F. S.; FRANÇA, E. C. B.; QUEIROZ, J. M. Perception about pollinating insects at the Federal Rural University of Rio de Janeiro, Brazil. *Diversitas Journal*, v. 8, p. 760–770, 2023.
- SILVA, C. V. V.; CARVALHO, A. G.; ALMEIDA, J. R.; ABREU, L. A. S.; SILVA, K. A.; TAVARES, R. Population fluctuation of coleobrocas (Coleoptera) in six forest fragments of the Atlantic Forest. *Floresta e Ambiente*, v. 26, e20180412, 2019.

Microplásticos em Ambientes Aquáticos Latino-Americanos: Uma Mini-Revisão dos Níveis de Concentração Atuais e dos Padrões Físico-Químicos

SILVA, C. V. V.; ALMEIDA, J. R.; SILVA, C. E.; CARVALHO, L. O.; SILVA, C. D. Physical-chemical monitoring of the Linhares and São Mateus aquatic ecosystems after the Fundão dam failure, Mariana, Minas Gerais. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 9, n. 5, p. 1-11, 2018.

SILVA, C. V. V.; ABREU, L. A. S.; LEAL, J. C.; KALAOUM, J.; SILVA, S. Levantamento da entomofauna da APA Guandu-Jacatirão, Queimados, RJ, e seu uso na avaliação ambiental. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 14., 2017. *Anais... Poços de Caldas*, 2017.

SILVA, R. R.; BRANDÃO, C. R. F.; QUEIROZ, J. M.; FRANÇA, E. C.; BECKER, E. L.; BARRERA, C. A.; CASIMIRO, M. S. Atlantic ants: a dataset of ants in Atlantic Forests of South America. *Ecology*, v. 102, e03282, 2021.

SOUZA, C. A. S.; QUEIROZ, J. M. Climbing high to avoid thieves. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 18, p. 297, 2020.

VARGAS, A. B.; MAYHÉ-NUNES, A. J.; QUEIROZ, J. M.; SOUZA, G. O.; RAMOS, E. F. Efeitos de fatores ambientais sobre a mirmecofauna em comunidades de restinga no Rio de Janeiro, RJ. *Neotropical Entomology*, v. 36, n. 1, p. 28-37, 2007.

VIEIRA, N. C.; CARVALHO, L. O.; SILVA, C. V. V.; ABREU, L. A. S. A importância das operações de manejo e resgate de fauna na implantação de empreendimentos imobiliários no bioma Mata Atlântica. In: SEMANA ACADÊMICA DE BIOLOGIA, 37., 2017. *Anais... Seropédica: UFRRJ*, 2017.

VITÓRIO, C. V.; CARVALHO, A. G.; SILVA, K. A.; TOMAS JÚNIOR, O. A.; SILVA, C. D.; LIMA, E. L. C.; ESPER, F. J. Population fluctuation of termitofauna (Blattodea: Isoptera) in six forest fragments of the Atlantic Forest. *Floresta e Ambiente*, v. 26, e20180470, 2019.

WARD, P. S.; BRADY, S. G.; FISHER, B. L.; SCHULTZ, T. R. The evolution of myrmecophagy and ant diversification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 112, n. 25, p. 7344-7349, 2015.

YUSAH, K. M.; FOSTER, W. A. Tree size and habitat complexity affect ant communities (Hymenoptera: Formicidae) in the high canopy of Bornean rainforest. *Myrmecological News*, v. 23, p. 15-23, 2016..