FARESI
FACULDADE DA REGIÃO SISALEIRA

BACHARELADO EM BIOMEDICINA

HÉRICA ALMEIDA CARNEIRO

MICROPLÁSTICOS NA SOCIEDADE MODERNA: UM NOVO DESAFIO PARA A SAÚDE

CONCEIÇÃO DO COITÉ – BA

2026

HÉRICA ALMEIDA CARNEIRO

MICROPLÁSTICOS NA SOCIEDADE MODERNA: UM NOVO DESAFIO PARA A SAÚDE

Artigo apresentado à Faculdade da Região Sisaleira como Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Bacharela em Biomedicina.

Orientadora: Prof.ª Esp. Bárbara Naiane Souza Silva.

CONCEIÇÃO DO COITÉ – BA

2026

Ficha Catalográfica elaborada por:
Keite Birne de Lira – Bibliotecária
CRB: 5/1953

C289 Carneiro, Hérica Almeida
Microplásticos na sociedade moderna: um novo desafio para a saúde. / Hérica Almeida Carneiro– Conceição do Coité: FARESI, 2026.
17f.;

Orientadora: Profa. Bárbara Naiane Souza Silva Pereira
Artigo cientifico (bacharel) em Biomedicina. – Faculdade da Região Sisaleira - FARESI. Conceição do Coité, 2026.

1. Microplásticos. 2. Nanoplásticos. 3. Saúde humana. 4. Toxidade. 5. Poluição Ambiental. I. Faculdade da Região Sisaleira – FARESI. II. Pereira, Bárbara Naiane Souza Silva. Silva. III. Título.

CDD: 363.7384

HÉRICA ALMEIDA CARNEIRO

MICROPLÁSTICOS NA SOCIEDADE MODERNA: UM NOVO DESAFIO PARA A SAÚDE

Artigo científico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina, pela Faculdade da Região Sisaleira.

Aprovado em 16 de junho de 2026.

Banca Examinadora:

Bárbara Naiane Souza Silva Pereira
Laís Caira Alves Andrade
Rafael Reis Bacelar Antón
Verena Fiscina de Melo



Rafael Reis Bacelar Antón
Presidente da banca examinadora
Coordenação de TCC – FARESI

Conceição do Coité – BA
2026

MICROPLÁSTICOS NA SOCIEDADE MODERNA: UM NOVO DESAFIO PARA A SAÚDE

Hérica Almeida Carneiro[1]

Bárbara Naiane Souza Silva[2]

RESUMO

Os microplásticos são partículas plásticas com dimensões inferiores a 5 mm, originadas principalmente pela degradação de resíduos plásticos presentes no meio ambiente. Em razão de sua ampla distribuição em ecossistemas aquáticos, terrestres e atmosféricos, essas partículas têm sido identificadas em diferentes tecidos e órgãos humanos, despertando crescente preocupação quanto aos seus potenciais efeitos sobre a saúde. O presente estudo teve como objetivo reunir e analisar evidências científicas acerca da presença de microplásticos no organismo humano, suas principais vias de exposição e os possíveis impactos à saúde. Trata-se de uma revisão bibliográfica realizada entre agosto de 2025 e junho de 2026, por meio de buscas nas bases de dados PubMed, SciELO, ScienceDirect e Google Acadêmico. Foram identificados 52 estudos, dos quais 15 atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos e compuseram a amostra final da pesquisa. Os resultados demonstraram que os microplásticos estão amplamente disseminados no ambiente e podem alcançar o organismo humano principalmente por meio da ingestão e da inalação. Evidências científicas confirmam a presença dessas partículas em sangue, placenta, rins, intestino e tecido esquelético. Além disso, a exposição aos microplásticos foi associada a processos inflamatórios, citotoxicidade, estresse oxidativo, alterações genéticas, resistência a antibióticos, doenças cardiovasculares e aumento do risco de câncer. Também foram identificadas estratégias físicas, químicas e biológicas destinadas à remoção desses contaminantes do ambiente, embora ainda apresentem limitações quanto à eficiência, viabilidade econômica e aplicação em larga escala. Conclui-se que os microplásticos constituem uma preocupação emergente para a saúde humana, tornando necessárias medidas voltadas à redução da poluição plástica, ao desenvolvimento de tecnologias mais eficientes de remediação ambiental e à ampliação das pesquisas sobre os mecanismos de toxicidade dessas partículas.

Palavras-chave: Microplásticos; Nanoplásticos; Saúde humana; Toxicidade; Poluição ambiental.

ABSTRACT

Microplastics are plastic particles smaller than 5 mm, primarily generated through the degradation of plastic waste in the environment. Due to their widespread distribution in aquatic, terrestrial, and atmospheric ecosystems, these particles have been increasingly detected in various human tissues and organs, raising concerns about their potential health effects. This study aimed to gather and analyze scientific evidence regarding the presence of microplastics in the human body, their main exposure routes, and their potential impacts on human health. This bibliographic review was conducted between August 2025 and June 2026 through searches in the PubMed, SciELO, ScienceDirect and Schoolar Google databases. A

[1] Discente do curso de Bacharelado em Biomedicina. E-mail: herica.carneiro@faresi.edu.br.

[2] Orientadora. Docente do curso de Biomedicina. Especialista em Ciências Forenses e Perícia Criminal. E-mail: docente.barbaranaiane.silva@faresi.edu.br.

total of 52 studies were identified, of which 15 met the established inclusion criteria and composed the final sample. The findings demonstrated that microplastics are widely distributed in the environment and may enter the human body mainly through ingestion and inhalation. Scientific evidence has confirmed the presence of these particles in blood, placenta, kidneys, intestines, and skeletal tissues. Furthermore, exposure to microplastics has been associated with inflammatory processes, cytotoxicity, oxidative stress, genetic alterations, antibiotic resistance, cardiovascular diseases, and an increased risk of cancer. Physical, chemical, and biological strategies for environmental removal of these contaminants were also identified, although they still present limitations regarding efficiency, economic feasibility, and large-scale application. It is concluded that microplastics represent an emerging concern for human health, highlighting the need for actions aimed at reducing plastic pollution, improving environmental remediation technologies, and expanding research on the toxicity mechanisms of these particles.

Keywords: Microplastics; Nanoplastics; Human health; Toxicity; Environmental pollution.

1. INTRODUÇÃO

O plástico é o produto final da junção de diversos polímeros que podem ser classificados em sintéticos, naturais, biodegradáveis, condutores, termofixos e termoplásticos. Eles estão presentes de forma abundante no cotidiano da sociedade moderna, pois proporcionam facilidade e conveniência à rotina capitalista e industrial do século XXI (Panayi *et al*., 2024). Estima-se que, anualmente, sejam produzidas cerca de 359 milhões de toneladas de plástico em todo o mundo, com o continente asiático liderando o ranking de produção, com aproximadamente 183 milhões de toneladas por ano (Facciolà *et al*., 2021).

A praticidade proporcionada pelos plásticos tem contribuído para seu uso indiscriminado e descarte generalizado, resultando em problemas ambientais significativos e tornando esse material uma preocupação mundial, capaz de ameaçar ecossistemas em diferentes regiões do planeta (Panayi *et al*., 2024). Ademais, sua persistência ambiental favorece o acúmulo desses materiais ao longo do tempo, havendo atualmente uma estimativa de 250.000 toneladas de plástico flutuando nos oceanos (Facciolà *et al*., 2021).

No ambiente, esses polímeros sofrem degradação foto-oxidativa, termo-oxidativa, fragmentação mecânica e, em menor escala, biodegradação. Esse desgaste produz partículas plásticas menores que 5 mm, denominadas microplásticos (MPs). Após sucessivas fragmentações, os microplásticos tornam-se ainda menores, dando origem aos nanoplásticos (NPs), que medem entre 1 nm e 1000 nm. Em decorrência do tamanho reduzido e da abundância desses fragmentos, eles vêm sendo encontrados em grande escala no mar, no ar, no solo, na água potável, em alimentos e no corpo humano (Facciolà *et al*., 2021).

Atualmente, a comunidade científica tem direcionado crescente atenção às consequências dos microplásticos e nanoplásticos para o organismo humano, uma vez que essas partículas vêm sendo identificadas com frequência cada vez maior em diversos tecidos e órgãos, como placenta, sangue, cérebro, leite materno, pulmões, fígado, baço, urina, testículos, fezes, sêmen, escarro, saliva e tecido esquelético (Winiarska *et al.*, 2024).

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo reunir e analisar evidências científicas sobre a presença de microplásticos no organismo humano, suas principais vias de exposição e os potenciais impactos à saúde. Adicionalmente, busca discutir as possíveis associações entre essas partículas e o desenvolvimento de doenças, contribuindo para a ampliação do conhecimento científico acerca dos riscos relacionados à exposição aos microplásticos.

2. METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão bibliográfica com o objetivo de reunir e analisar evidências científicas acerca da presença de microplásticos no organismo humano, suas principais vias de exposição e os potenciais impactos à saúde. A pesquisa foi realizada entre agosto de 2025 e junho de 2026, por meio da consulta a artigos científicos publicados entre os anos de 2021 e 2026 e indexados nas bases de dados PubMed, SciELO, ScienceDirect e Google Acadêmico, contemplando estudos relacionados aos microplásticos, nanoplásticos e seus efeitos sobre a saúde humana.

A estratégia de busca foi realizada utilizando os descritores microplastics, nanoplastics, human health, polymers, toxicity e human exposure, empregados de forma isolada e combinada para ampliar a recuperação de estudos relevantes. Inicialmente, foram identificados 52 estudos potencialmente relacionados à temática. Após a análise dos títulos, resumos e conteúdos completos, foram selecionados 15 artigos que atenderam aos critérios de inclusão e compuseram a amostra final desta revisão.

Foram incluídos artigos científicos que abordavam a origem dos microplásticos, os mecanismos de degradação ambiental, as formas de exposição humana, a presença dessas partículas em tecidos e órgãos humanos e suas possíveis consequências para a saúde. Foram excluídos estudos que não apresentavam relação direta com a temática proposta, artigos duplicados e publicações que não contribuíam para o alcance dos objetivos desta revisão.

Após a etapa de seleção, os estudos foram submetidos à leitura exploratória e analítica, visando à identificação e extração das informações mais relevantes para a pesquisa. Embora a maioria dos artigos selecionados tenha sido publicada originalmente em língua inglesa, a análise foi realizada a partir da tradução dos textos para o português, permitindo a adequada interpretação dos dados e sua incorporação ao presente trabalho.

Posteriormente, as informações obtidas foram organizadas em categorias temáticas, abrangendo: definição e classificação dos polímeros e microplásticos; origem e degradação ambiental; vias de exposição humana; presença de microplásticos em órgãos e tecidos; e potenciais impactos à saúde humana. Os dados foram sintetizados e discutidos de forma descritiva, com o propósito de apresentar uma visão atualizada acerca dos riscos associados à exposição aos microplásticos e suas possíveis implicações para a saúde humana.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 POLÍMEROS E A ORIGEM DOS MICROPLÁSTICOS: DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Os polímeros podem ser classificados em sintéticos, produzidos pelo ser humano por meio de diversas reações químicas; naturais, produzidos por vegetais ou outros seres vivos, como proteínas, celulose e amido; biodegradáveis, que se transformam em compostos naturais sob determinadas condições de temperatura e umidade, sendo considerados mais ecológicos e sustentáveis; condutores, que possuem propriedades capazes de permitir a condução de energia elétrica e são utilizados principalmente em equipamentos eletrônicos; termofixos, que apresentam elevada resistência ao calor e a produtos químicos devido às transformações químicas ocorridas durante o processo de fabricação, tornando-os mais resistentes à degradação externa; e termoplásticos, que podem ser facilmente moldados quando aquecidos, o que facilita sua reciclagem, remodelagem e reutilização (Panayi *et al.*, 2024).

Dentre essas classificações, destacam-se dois grupos de polímeros sintéticos: os termoplásticos e os termofixos. O primeiro grupo é composto por materiais como polietileno (PE), polipropileno (PP), cloreto de polivinila (PVC) e tereftalato de polietileno (PET), amplamente utilizados pela indústria devido à facilidade de remodelagem por aquecimento e à possibilidade de fundição entre diferentes materiais, permitindo a produção de plásticos recicláveis e reutilizáveis. Já os termofixos caracterizam-se pela presença de ligações químicas fortes, que conferem elevada resistência à temperatura e a agentes externos capazes de provocar degradação. Esses dois grupos merecem destaque por estarem entre os principais responsáveis pela poluição ambiental decorrente dos resíduos plásticos, contribuindo para a formação de microplásticos e nanoplásticos que podem aderir aos tecidos do organismo humano (Facciolà *et al.*, 2021; Winiarska *et al.*, 2024).

Com o aumento da concentração de microplásticos (MPs) no meio ambiente, diversos estudos têm investigado os processos de degradação desses poluentes, a fim de desenvolver mecanismos capazes de adsorvê-los e reduzir a poluição ambiental causada por essas partículas. Essas pesquisas demonstram avanços no tratamento de resíduos plásticos; entretanto, os métodos atualmente disponíveis ainda apresentam limitações e dificuldades de aplicação em larga escala (Wijesekara *et al.*, 2021; Xiang *et al.*, 2023).

Os mecanismos de tratamento dos microplásticos podem ser classificados em físicos, químicos e biológicos. Entre os métodos físicos, destaca-se o processo sol-gel (solução e gelificação), no qual se utiliza principalmente o gel de sílica para promover a polimerização e

remoção de partículas de MPs. A interação entre o gel e as partículas é influenciada pelo pH, formando coágulos que posteriormente passam por processos de filtração e adsorção, sendo essa técnica aplicada principalmente em meios líquidos (Xiang *et al.*, 2023).

Além do gel de sílica, outros adsorventes têm recebido destaque na remoção de MPs do meio ambiente, como o biochar magnético, o hidróxido duplo lamelar (HDL) de Zn-Al, a nanocelulose higroscópica, a esponja de quitina e o óxido de grafeno (ChGO). Alguns desses materiais apresentam eficiência de até 99,46% e capacidade de remoção de até 164,49 mg/g. Entretanto, apesar da elevada eficácia, o alto custo e a dificuldade de produção desses compostos representam limitações importantes, evidenciando a necessidade de novas pesquisas voltadas ao desenvolvimento de tecnologias mais acessíveis e eficientes para o controle da poluição ambiental causada pelos microplásticos (Wijesekara *et al.*, 2021; Xiang *et al.*, 2023).

Os Processos de Oxidação Avançada (POAs) constituem métodos químicos utilizados na degradação de MPs e podem ser classificados em três categorias: fotodegradação direta, oxidação fotocatalítica e oxidação eletroquímica. A fotodegradação direta ocorre quando os microplásticos são expostos a uma fonte de luz capaz de promover a degradação de suas partículas. A luz ultravioleta (UV) apresenta elevado potencial de fragmentação, uma vez que os MPs absorvem essa radiação, ocasionando a quebra das cadeias moleculares que compõem sua estrutura. Como consequência, ocorre a aceleração da fragmentação dessas partículas e, consequentemente, sua degradação no ambiente (Facciolà *et al.*, 2021; Xiang *et al.*, 2023).

A oxidação fotocatalítica é outro método utilizado para a degradação de MPs no ambiente. Esse processo emprega energia solar associada a fotocatalisadores que interagem com os microplásticos e promovem a quebra das cadeias moleculares que os constituem. Por utilizar energia solar, trata-se de uma técnica considerada vantajosa e de baixo custo. Entre os compostos utilizados nesse processo destacam-se o nano-TiO_2, com eficácia de degradação de até 98,40%; os nanobastões de óxido de zinco, com potencial de aplicação principalmente em ambientes aquáticos; e o Cu_2O, reconhecido por sua atividade fotocatalítica. Já a oxidação eletroquímica utiliza um eletrodo de TiO_2/grafite com o objetivo de gerar radicais livres que interagem com os microplásticos e promovem sua degradação (Xiang *et al.*, 2023).

Além dessas técnicas, a biodegradação pode ser realizada por organismos vivos, incluindo animais, bactérias e fungos. Estudos demonstram que tenébrios-amarelos (larvas do besouro *Tenebrio molitor*) podem sobreviver alimentando-se de poliestireno (PS), contribuindo para a redução desse polímero no ambiente. Além disso, diversas bactérias, como *Bacillus cereus* e *Bacillus gotheili*, são capazes de degradar MPs por meio da produção

de enzimas específicas. Em um estudo, observou-se redução de 25% nos níveis de microplásticos em áreas isoladas de manguezais após 40 dias de colonização por essas bactérias (Xiang *et al.*, 2023).

Os fungos também são capazes de degradar microplásticos por meio da penetração de hifas e da ação de enzimas produzidas por esses organismos. Entre os exemplos descritos na literatura estão *Aspergillus flavus* PEDX3, capaz de degradar HDPE em 28 dias; *Aspergillus clavatus* JASK1, que degrada LDPE em 90 dias; e *Aspergillus terreus*, que degrada LDPE em aproximadamente 120 dias (Xiang *et al.*, 2023).

Os microplásticos apresentam formas e tamanhos variados, características que influenciam diretamente sua distribuição e deposição no ambiente. Em um estudo envolvendo 11.042 amostras analisadas por hiperespectroscopia, cinco especialistas classificaram as formas e dimensões mais frequentemente observadas na natureza. Os resultados demonstraram que as formas predominantes foram elipse (19,1%), oval (15,6%) e bastonete (14,5%). Em relação ao tamanho, observou-se que 92,3% dos MPs apresentavam dimensões de até 200 µm, sendo a faixa entre 30 e 40 µm a mais frequentemente identificada entre as partículas analisadas (Liu *et al.*, 2023).

3.2 PRESENÇA DE MICROPLÁSTICOS NO CORPO HUMANO: VIAS DE EXPOSIÇÃO

Devido ao reduzido tamanho dos microplásticos, essas partículas conseguem penetrar no organismo humano e se acumular em diversos tecidos. Para isso, existem inúmeras vias de exposição que facilitam sua entrada, destacando-se a inalação, a absorção dérmica e a ingestão (Pironti *et al.*, 2021; Hartmann *et al.*, 2024). Uma dessas formas de exposição ocorre por meio de produtos cosméticos e farmacêuticos. Estudos demonstram que os cosméticos, amplamente utilizados pela população mundial, podem conter entre 0,5% e 5% de microplásticos em sua composição. Dessa porcentagem, são liberadas aproximadamente de 4.500 a 94.500 partículas de microesferas de MPs em uma única aplicação (Wijesekara *et al.*, 2021).

Entretanto, duas vias de exposição se destacam quando a bioacumulação de MPs é analisada: a via oral e a via respiratória. Isso ocorre porque os microplásticos têm sido encontrados em quantidades significativas em alimentos como sal marinho, água engarrafada e cerveja, produtos consumidos diariamente pela população. Além disso, estudos demonstram que a exposição por inalação pode ser ainda mais intensa, uma vez que roupas sintéticas, pneus de automóveis e móveis estofados liberam MPs em suspensão no ar, contribuindo para

a formação da poeira urbana constantemente inalada pelos seres humanos (Facciolà *et al.*, 2021; Hartmann *et al.*, 2024).

Em um estudo, 15 participantes tiveram suas fezes coletadas para análise microscópica, totalizando 60 amostras avaliadas com o objetivo de investigar a relação entre hábitos alimentares e a presença de microplásticos nas fezes humanas. Foram identificados MPs dos tipos polietileno (PE) e tereftalato de polietileno (PET), materiais frequentemente utilizados em embalagens, em 60% das amostras analisadas. Os autores concluíram que a preferência por alimentos não processados e com menor contato com embalagens plásticas pode contribuir para a redução da exposição aos microplásticos por ingestão, minimizando seu acúmulo intestinal e possíveis impactos à saúde (Hartmann *et al.*, 2024).

Adicionalmente, estudos demonstram que roupas sintéticas podem liberar cerca de 1.900 partículas de microplásticos durante uma única lavagem, contribuindo continuamente para a exposição humana a essas partículas, uma vez que fibras sintéticas estão presentes em grande parte das vestimentas utilizadas pela população moderna. Após serem inalados, os MPs podem atravessar as vias aéreas superiores e inferiores e alcançar a corrente sanguínea, por meio da qual são distribuídos para diferentes órgãos e tecidos do organismo (Facciolà *et al.*, 2021).

É importante destacar que o nível de exposição por inalação está diretamente relacionado às características do ambiente analisado, seja ele interno, como residências e ambientes de trabalho fechados, ou externo, como ruas, avenidas e praças. Ambientes com menor ventilação tendem a apresentar maiores concentrações dessas partículas suspensas no ar, aumentando a exposição respiratória e potencialmente favorecendo o desenvolvimento de alterações respiratórias decorrentes da exposição crônica aos microplásticos (Facciolà *et al.*, 2021; Hartmann *et al.*, 2024).

Após ingressarem no organismo, os MPs podem alcançar diversos órgãos por meio da circulação sanguínea. Nesse contexto, estudos recentes demonstraram que equipamentos médicos utilizados para administração de medicamentos por via injetável também podem representar uma fonte adicional de exposição. Observou-se que seringas, agulhas e outros dispositivos médicos podem liberar partículas plásticas durante sua utilização, uma vez que os sistemas de filtragem empregados nem sempre são capazes de reter completamente os fragmentos gerados pelos próprios materiais que compõem esses equipamentos (Li *et al.*, 2025).

Além da circulação sanguínea, diversos órgãos e tecidos do corpo humano têm apresentado evidências da presença de microplásticos. O tecido esquelético representa um

exemplo particularmente relevante, uma vez que sua contaminação era considerada improvável até recentemente. Em um estudo, foram analisadas 24 amostras de cartilagens, discos intervertebrais e tecidos ósseos obtidos durante cirurgias ortopédicas, sendo identificados 40 fragmentos de microplásticos dos tipos polipropileno (PP), etileno-acetato de vinila (EVA) e poliestireno (PS), com tamanhos variando entre 25 e 407 µm (Yang *et al*., 2025).

Além da presença de MPs no tecido esquelético, essas partículas também foram identificadas na placenta humana. Em um estudo envolvendo seis placentas provenientes de gestações sem intercorrências, foram encontradas 12 partículas de microplásticos com dimensões entre 5 e 10 µm em quatro das amostras analisadas, sendo o polipropileno o polímero mais frequentemente identificado. Esse achado despertou preocupação na comunidade científica devido à possibilidade de interferência dos MPs nos processos de transporte de oxigênio e nutrientes para o feto, podendo comprometer o desenvolvimento fetal (Ragusa *et al*., 2021).

Além dos órgãos anteriormente citados, os microplásticos também foram encontrados nos rins em decorrência dos processos de filtração sanguínea. Alguns MPs apresentam dimensões suficientemente reduzidas para ultrapassar estruturas renais e serem eliminados pela urina. Esse achado merece atenção especial, uma vez que diversos componentes químicos associados aos microplásticos apresentam potencial tóxico e podem estar relacionados ao desenvolvimento de alterações renais, afetando diretamente a saúde dos indivíduos expostos (Tan *et al*., 2025).

3.3 POTENCIAIS IMPACTOS DOS MICROPLÁSTICOS À SAÚDE HUMANA

A busca por compreender melhor as consequências dos microplásticos para o organismo humano levou cientistas a utilizarem organoides, pequenas estruturas produzidas em laboratório a partir de células-tronco humanas, para investigar os efeitos dessas partículas em diferentes tecidos e órgãos, incluindo fígado, cérebro, pulmão, mama, testículos e intestino (Cong *et al*., 2024).

Diversas pesquisas científicas apontam que os microplásticos podem exercer efeitos adversos sobre a saúde humana. Entre os principais mecanismos associados à exposição a essas partículas destacam-se a indução de processos inflamatórios, a citotoxicidade, alterações genéticas e o aumento do estresse oxidativo celular. Em conjunto, essas alterações podem

favorecer condições biológicas relacionadas ao desenvolvimento e à progressão de diferentes doenças, incluindo o câncer (Wu *et al*., 2025).

Uma pesquisa que investigou a presença de microplásticos em tecidos intestinais demonstrou que amostras tumorais apresentavam maior concentração dessas partículas quando comparadas a tecidos saudáveis. Além disso, foi observada uma associação entre maiores concentrações de MPs no organismo e piores prognósticos clínicos, incluindo maior potencial metastático. Os tipos de plásticos mais frequentemente identificados nas amostras analisadas foram polietileno (PE), polipropileno (PP) e cloreto de polivinila (PVC) (Wu *et al.*, 2025).

Outra possível consequência da presença de microplásticos está relacionada ao desenvolvimento da resistência aos antibióticos. Estudos demonstram que essas partículas podem atuar como superfícies de interação para microrganismos e resíduos de fármacos, favorecendo a disseminação de genes associados à resistência bacteriana. Esse fenômeno desperta preocupação devido ao aumento global da ocorrência de bactérias multirresistentes e aos desafios que essa condição impõe à saúde pública (Wijesekara *et al*., 2021).

Além disso, os MPs têm sido associados ao aumento do risco de doenças cardiovasculares, especialmente da aterosclerose. Quando presentes na circulação sanguínea, essas partículas podem provocar lesões endoteliais e estimular processos inflamatórios crônicos, fatores considerados fundamentais para a formação e progressão das placas ateroscleróticas (Yang *et al*., 2024).

Essa associação foi observada em um estudo envolvendo 101 participantes com dor torácica, incluindo indivíduos com angiografia normal e pacientes diagnosticados com síndrome coronariana aguda (SCA). Microplásticos foram identificados em amostras sanguíneas de todos os participantes avaliados. Os polímeros mais frequentemente encontrados foram polietileno (PE), cloreto de polivinila (PVC), poliestireno (PS) e polipropileno (PP), sendo observadas maiores concentrações nos indivíduos com SCA e histórico de infarto agudo do miocárdio, sugerindo uma possível relação entre a exposição aos MPs e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Yang *et al*., 2024).

Adicionalmente, foram observadas concentrações mais elevadas de citocinas inflamatórias em indivíduos com maiores níveis de microplásticos circulantes. Entre os principais achados destacaram-se o aumento das citocinas IL-6 e IL-12p70, bem como maior presença de células do sistema imunológico, incluindo linfócitos B e células natural killer (NK). Esses resultados reforçam a associação entre os MPs e a ativação de processos

inflamatórios sistêmicos, os quais podem contribuir para a progressão da aterosclerose e para o aumento do risco de eventos cardiovasculares (Yang *et al.*, 2024).

4. CONCLUSÃO

A crescente utilização de materiais plásticos e sua persistência no meio ambiente têm contribuído para o acúmulo de microplásticos em águas, solos, atmosfera e alimentos. Em decorrência da ampla distribuição dessas partículas, a população humana encontra-se continuamente exposta a elas, principalmente por meio da ingestão e da inalação. Nesse contexto, o presente estudo alcançou seu objetivo ao reunir e analisar evidências científicas relacionadas à presença de microplásticos no organismo humano, às suas principais vias de exposição e aos potenciais impactos à saúde.

As evidências analisadas demonstraram que os microplásticos podem bioacumular-se no organismo humano e foram identificados em diversos órgãos e tecidos, incluindo sangue, placenta, pulmões, intestino, rins e tecido esquelético. Além disso, a literatura científica aponta associações entre a exposição a essas partículas e diferentes alterações biológicas, como inflamação crônica, citotoxicidade, estresse oxidativo, alterações genéticas e disfunções celulares. Tais mecanismos têm sido relacionados ao aumento do risco de diversas condições patológicas, incluindo doenças cardiovasculares, pulmonares e renais, bem como à progressão de processos associados ao desenvolvimento do câncer e à resistência aos antibióticos.

Embora existam métodos físicos, químicos e biológicos destinados à remoção dos microplásticos do meio ambiente, os estudos analisados demonstram que essas tecnologias ainda apresentam limitações relacionadas à eficiência, viabilidade econômica e aplicação em larga escala. Dessa forma, torna-se necessário ampliar os investimentos em pesquisas voltadas tanto à compreensão dos mecanismos de ação dessas partículas no organismo humano quanto ao desenvolvimento de estratégias mais eficazes para a redução da contaminação ambiental.

Por fim, conclui-se que os microplásticos representam uma importante preocupação ambiental e sanitária da atualidade. Diante desse cenário, torna-se fundamental a adoção de ações integradas envolvendo a comunidade científica, o setor industrial, os órgãos governamentais e a sociedade civil, com o objetivo de reduzir a produção e o descarte inadequado de plásticos, incentivar o desenvolvimento de materiais mais sustentáveis e minimizar os impactos dessas partículas sobre a saúde humana e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

CONG, J.; WU, J.; FANG, Y.; WANG, J.; KONG, X.; WANG, L.; DUAN, Z. Application of organoid technology in human health risk assessment of microplastics: a review of advances and challenges. **Environment International**, v. 188, art. 108744, 2024. DOI: 10.1016/j.envint.2024.108744. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.envint.2024.108744.

FACCIOLÀ, A.; VISALLI, G.; PRUITI CIARELLO, M.; DI PIETRO, A. Emerging airborne pollutants: current knowledge of the impacts of micro and nanoplastics on human health. **International Journal of Environmental Research and Public Health, Basel**, v. 18, n. 6, p. 2997, 2021. DOI: 10.3390/ijerph18062997. Disponível em: https://www.mdpi.com/1660-4601/18/6/2997.

HARTMANN, C.; SCHMITT, T.; HEUSSNER, A. H.; HÖRMANN, K.; SCHULZ, T.; WEIßENBACH, A.; BREHM, J.; KÖNIG, J.; BRAEUNING, A. Assessment of microplastics in human feces: a pilot study investigating the potential impact of diet-associated scenarios on oral microplastic exposure. **Science of the Total Environment**, v. 951, p. 175825, 2024. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2024.175825. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175825.

LI, B.; ZHANG, Y.; ZHANG, X.; LI, Z.; YANG, Y.; LIU, J.; LI, J.; WANG, J.; LIU, R.; ZHANG, T. Characteristics and influencing factors of microplastic entry into the human bloodstream through intravenous injection. **Environment International**, v. 198, p. 109377, 2025. DOI: 10.1016/j.envint.2025.109377. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412025003776.

LIU, F.; ZHANG, C.; CHEN, Y.; LI, X.; WANG, Y.; ZHAO, H.; SUN, J.; ZHANG, Y. Shapes of microplastics visualized by hyperspectral imaging. **Environmental Science & Technology**, Washington, v. 57, n. 33, p. 12431-12441, 2023. DOI: 10.1021/acs.est.3c03517. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.3c03517.

PANAYI, N.; PAPAGEORGIOU, S. N.; ELIADES, G.; ELIADES, T. Microplastics and orthodontic aligners: concerns arising from the modernization of practice through polymers and plastics. Journal of the **World Federation of Orthodontists**, v. 13, n. 4, p. 259-264, 2024. DOI: 10.1016/j.ejwf.2024.10.001. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212443824000706.

PIRONTI, C.; RICCIARDI, M.; MOTTA, O.; MIELE, Y.; PROTO, A.; MONTANO, L. Microplastics in the environment: intake through the food web, human exposure and toxicological effects. **Toxics Basel**, v. 9, n. 9, art. 224, 2021. DOI: 10.3390/toxics9090224. Disponível em: https://doi.org/10.3390/toxics9090224.

RAGUSA, A.; SVELATO, A.; SANTACROCE, C.; CATALANO, P.; NOTARSTEFANO, V.; CARNEVALI, O.; PAPA, F.; RONGIOLETTI, M. C. A.; BAIOCCHINI, A.; DRAGHI, S.; D'AMORE, E.; RINALDO, D.; MATALONI, G.; PERRONE, G.; CAPPELLI, A.; GIORGINI, E. Plasticenta: first evidence of microplastics in human placenta. **Environment International**, v. 146, p. 106274, 2021. DOI: 10.1016/j.envint.2020.106274. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106274.

TAN, R.-Y.; SHE, Q.-Y.; MA, Y.-C.; LIU, M.-H.; LI, L.-J.; HUANG, L.-L.; ZHONG, Y.-W.; BI, H.-X. The threat of microplastics to human kidney health: mechanisms of nephrotoxicity and future research directions. **Environmental Research**, v. 283, art. 122124, 2025. DOI: 10.1016/j.envres.2025.122124. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935125009627.

WIJESEKARA, H.; BOLAN, N. S.; KRISHNAMURTHY, A.; OK, Y. S.; MUKHERJEE, A.; RAMADASS, K.; GAUTAM, P.; VITHANAGE, M. Interactions between microplastics, pharmaceuticals and personal care products: implications for vector transport. **Environment International**, v. 149, art. 106367, 2021. DOI: 10.1016/j.envint.2020.106367. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016041202032336X.

WINIARSKA, E.; JUTEL, M.; ZEMELKA-WIĄCEK, M. The potential impact of nanoplastics and microplastics on human health: understanding the health risks to humans. **Environmental Research**, v. 251, p. 118535, 2024. DOI: 10.1016/j.envres.2024.118535. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.118535.

WU, X.; ZHANG, S.; LI, H.; CHEN, Y.; LIU, Z.; ZHOU, Y.; ZHANG, X.; WANG, Q.; CHEN, J.; LI, Y. Characterization of microplastics in human gastric cancer tissues and control tissues and associated gene analysis. **Advanced Healthcare Materials**, Weinheim, v. 15, e04291, 2026. DOI: 10.1002/adhm.202504291. Disponível em: https://doi.org/10.1002/adhm.202504291.

XIANG, P.; ZHAO, X.; LIU, T.; WANG, Y.; CHEN, J.; ZHANG, H.; LI, J.; WANG, S. Systematic review of microplastic degradation processes: progress and prospects. **Sustainability Basel**, v. 15, art. 12698, 2023. DOI: 10.3390/su151712698. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/15/17/12698.

YANG, Q.; LI, X.; ZHANG, Y.; LIU, H.; WANG, Z.; CHEN, J.; LI, W.; ZHAO, Y. Microplastics in human skeletal tissues: presence, distribution and health implications. **Environment International**, v. 196, art. 109316, 2025. DOI: 10.1016/j.envint.2025.109316. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.envint.2025.109316.

YANG, Y.; LIU, X.; WANG, J.; ZHANG, T.; CHEN, Y.; LI, Z.; ZHAO, H.; SUN, L. Microplastics are associated with elevated atherosclerosis risk and increased vascular complexity in patients with acute coronary syndrome. **Particle and Fibre Toxicology**, Londres, v. 21, art. 34, 2024. DOI: 10.1186/s12989-024-00596-4. Disponível em: https://particleandfibretoxicology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12989-024-00596-4.