

Plásticos e a saúde humana



Thais Mauad*



Regiani Carvalho-Oliveira*



Luís Fernando Amato-Lourenço**

*Departamento de Patologia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Brasil. **Instituto de Biologia, Freie Universität Berlin, Berlin, Alemanha.

Palavras-chave: microplásticos; aditivos; saúde humana

Resumo: Desde os anos 50, o plástico se tornou onipresente, mas seu consumo excessivo e descarte problemático ameaçam o planeta. A lenta degradação gera micro e nanoplásticos, contaminando ar, água e solo. Aditivos tóxicos presentes no plástico também representam riscos à saúde, sendo encontrados no corpo humano e associados a diversas doenças. Estudos mostram que microplásticos causam danos celulares e podem levar a problemas graves. A cadeia produtiva do plástico é prejudicial, e a reciclagem se mostra ineficaz. Reduzir a produção, regular químicos e apoiar acordos globais são cruciais para mitigar esses impactos.

A partir dos anos 50, nossas vidas foram invadidas pelo plástico. Peças contendo plástico estão em nossas roupas, eletrodomésticos, móveis, embalagens de comida, produtos de limpeza e cosméticos, brinquedos etc. O plástico aliou-se a um modo de vida supostamente rápido, prático e higienista, sendo que os objetos que utilizamos tem uma vida média de menos de três anos (Alliance Sorbonne Université, 2024).

A produção e o consumo excessivos de plástico, principalmente os de uso único, já são ameaçadores para a estabilidade das funções do planeta e para a humanidade. A degradação completa dos polímeros, seja os que estão no mar ou no solo, não ocorrem numa escala humana de tempo. O desgaste do plástico em condições ambientais gera os micro e nanoplásticos¹ que permanecem no meio ambiente por séculos. Uma estimativa de 2023, após a amostragem em vários oceanos, mostrou que existem 170 trilhões de partículas plásticas flutuando no oceano (Eriksen et al., 2023). Em todas as regiões do mundo, existem micropartículas de plástico no ar. No solo, existe grande quantidade contaminada por plástico, seja pela

1. Para saber mais sobre os microplásticos, recomendamos assistir às aulas do curso “Crise dos plásticos: da informação à ação” ministradas pelo prof. Walter Waldman nos links: [Vídeo 1](#); [Vídeo 2](#), [Vídeo 3](#).

plasticultura, que é uma técnica agrícola que utiliza plásticos para cobrir o solo, construir estufas e túneis, e controlar o microclima, ou pelas embalagens de fertilizantes, lixões, lama do esgoto, que contaminam e prejudicam a biota do solo e a estrutura das plantas.

Além da contaminação ambiental por microplásticos, existe o grave problema dos aditivos do plástico. São mais de 16.000 substâncias químicas agregadas ao plástico para lhe conferir diferentes propriedades, sendo que 4.200 delas já foram identificadas como tóxicas, colocando em risco a saúde humana. Essas substâncias incluem os grupos químicos dos ftalatos, os bisfenóis, substâncias alquílicas polifluoradas (PFAs) entre outras. Já é sabido que os aditivos dos plásticos podem contaminar os alimentos quando presentes nas embalagens. A Organização Mundial da Saúde preconiza que informações sobre saúde e segurança na composição dos produtos químicos não sejam confidenciais, mas as informações sobre a composição dos aditivos nos produtos plásticos não acontecem no Brasil (Carney Almroth et al., 2025).

Com essa exposição maciça aos microplásticos e aditivos que os seres vivos estão submetidos, seja pela água, alimentação e no ar, é fácil de entender que essas substâncias estão também nos corpos dos seres vivos. Ingerimos alimentos com plástico, bebemos água contaminada com plástico e inalamos plásticos dentro de nossas casas. Os plásticos podem até ser absorvidos pela pele, no caso do uso de cosméticos contendo micropartículas. Os primeiros estudos nesta área do conhecimento mostraram microplásticos em animais marinhos, pela contaminação maciça do oceano. Em humanos, já se demonstrou a presença de microplásticos na maioria dos órgãos como os pulmões, cérebro, coração, fígado, próstata e rins. Também já foram detectadas micropartículas na cavidade nasal, no sangue, no escarro e na urina. Os microplásticos circulam em nosso sangue e atingem o leite materno. Estão na placenta e no feto, tendo sido identificados no mecônio e no líquido amniótico. Vale destacar que os nanoplásticos, partículas muito pequenas (1 μm), têm maior potencial de dano biológico, pois podem entrar no interior das células (Landrigan et al., 2023).

Nos últimos anos, a literatura sobre os efeitos para a saúde causados pelo microplástico aumentou bastante, com pesquisadores em todo o mundo preocupados em entender a consequência da presença deste material tóxico circulando e depositado em nossos corpos. A grande maioria dos estudos é feita em animais de experimentação ou em culturas de células, onde se é possível controlar o tipo de plástico administrado, a via de administração e o tempo de exposição, entre outros.

Os plásticos causam lesões celulares ligadas ao estresse oxidativo, a inflamação, nas vias de regulação endócrina e podem causar danos às membranas celulares e ao DNA celular. Os estudos experimentais mostram que pode haver comprometimento da função imunológica, alteração no metabolismo celular e energético, inibição na proliferação celular, degeneração de tecidos, desenvolvimento e disfunção de órgãos

anormais, alteração de parâmetros bioquímicos e até mesmo causam genotoxicidade e carcinogenicidade. Todas essas alterações celulares podem acarretar aparecimento ou na piora de doenças crônicas, ou degenerativas, distúrbios endócrinos, distúrbios metabólicos e cânceres. Em animais, microplásticos podem causar trombose no cérebro e causar distúrbios de comportamento. No coração podem causar toxicidade cardíaca. Em células do pulmão, os microplásticos podem induzir proteínas de caráter inflamatório. No sistema reprodutivo de camundongos, os microplásticos alteraram os folículos ovarianos, reduziram a chance de gravidez e alteraram o número e a motilidade dos espermatozoides. Os microplásticos podem ser ainda carreadores de patógenos e substâncias tóxicas, como os metais pesados e aditivos (Landrigan et al., 2023).

A ciência está ainda no início dos estudos clínicos sobre os efeitos adversos na saúde pela exposição aos microplásticos. Ainda não existem parâmetros de quantificação padronizados e técnicas não invasivas de detecção das partículas, dificultando a realização destes estudos em ensaios clínicos. Um estudo importante, porém, mostrou que indivíduos com microplásticos presentes nas placas de aterosclerose da artéria carótida, artéria vital na irrigação do tecido cerebral, tinham um risco significativo maior (4 x mais) de ter um infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral ou morrer por qualquer causa. Existem alguns indícios que o sistema cardiovascular seja um local importante que sofre danos por deposição de microplástico (Marfella et al, 2024).

Os aditivos presentes nos plásticos são motivos de grande preocupação quanto aos seus efeitos na saúde, já existindo muito mais literatura no assunto. Muita preocupação existe com a saúde reprodutiva e das crianças pequenas em relação a estas substâncias, principalmente os ftalatos, os bisfenóis e as PFAs. Estas substâncias já foram encontradas na urina, no sangue, no leite materno e em alguns órgãos. Existem muitas evidências científicas de associações entre estas substâncias e o peso ao nascer, a estrutura genital dos recém-nascidos, a puberdade, os abortos espontâneos, a síndrome dos ovários policísticos, a endometriose, a concentração e a motilidade dos espermatozoides, vários tipos de câncer, o desenvolvimento cerebral e o QI na infância, as doenças cardiovasculares, a diabetes, a obesidade e a asma.

Os danos associados à saúde causados pelo plástico não se resumem aos produtos gerados pela sua degradação. Vale lembrar que toda a cadeia do plástico causa danos à saúde e ao meio ambiente, desde a extração de petróleo, a manufatura do material, a reciclagem e a incineração. A produção de plástico contribui significativamente para as mudanças climáticas, contribuindo em quase 4% da emissão total global, maior do que as emissões do Brasil. A reciclagem já se mostrou ineficaz, apesar de propalada pela indústria do plástico, com taxas mundiais baixíssimas de reciclagem, que geram um produto mais tóxico, ao misturar diferentes polímeros e aditivos desconhecidos. Populações vulneráveis, como os trabalhadores da reciclagem, estão altamente expostas aos produtos tóxicos advindos deste trabalho, assim como já se encontrou produtos tóxicos em brinquedos e utensílios de casa feitos de reciclados (Landrigan et al., 2023).

Assim, a ameaça à saúde causada por estes materiais é enorme. Diminuir a produção de plásticos não essenciais e regulamentar os químicos perigosos é imperioso. É preciso engajamento da sociedade civil e dos governos para regulamentar a produção dos plásticos pela indústria. Infelizmente, a indústria prevê aumentar ainda a sua produção de plásticos até 2060. Por isso, fortalecer e apoiar o Tratado Global dos Plásticos é vital para garantir a vida e saúde dos seres vivos neste planeta.

REFERÊNCIAS

Alliance Sorbonne Université. Le plastique: un poison si pratique. 2024. doi: 10.5281/zenodo.10959051.

Carney Almroth B, Carmona E, Chukwuone N, Dey T, Slunge D, Backhaus T, et al. Addressing the toxic chemicals problem in plastics recycling. *Cambridge Prisms: Plastics*. 2025;3:e3. doi: 10.1017/plc.2025.

Eriksen M, Cowger W, Erdle LM, Coffin S, Villarrubia-Gómez P, Moore CJ, et al. A growing plastic smog, now estimated to be over 170 trillion plastic particles afloat in the world's oceans—Urgent solutions required. *PLoS ONE*. 2023;18(3):e0281596.

Landrigan PJ, Raps H, Cropper M, Bald C, Brunner M, Canonizado EM, et al. The Minderoo-Monaco Commission on Plastics and Human Health. *Ann Glob Health*. 2023 Mar 21;89(1):23. doi: 10.5334/aogh.4056. Erratum in: *Ann Glob Health*. 2023 Oct 11;89(1):71. doi: 10.5334/aogh.4331. PMID: 36969097; PMCID: PMC10038118.

Marfella R, Prattichizzo F, Sardu C, Fulgenzi G, Graciotti L, Spadoni T, et al. Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events. *N Engl J Med*. 2024;390:900-10. doi: 10.1056/NEJMoa2309822.

