

A NEUROTOXICIDADE DE MICRO E NANOPLÁSTICOS: A NOVA AMEAÇA A SAÚDE DA HUMANIDADE

ODS 3 Saúde e Bem-Estar

Letícia Fernanda Corrêa Vieira (Universidade de Taubaté)
Julia Ribeiro Schmidt (Universidade de Taubaté)
Daniel Maia Garcia Nogueira dos Santos (Universidade de Taubaté)
Kassiane Faria Demma (Universidade de Taubaté)
Izabella Chemello Bersani de Souza (Universidade de Taubaté)
Sabrina Ferreira Monteiro Morais (Universidade de Taubaté)

Introdução

A crescente produção e o uso de plásticos, aliados à baixa biodegradabilidade, favorecem a persistência do material no ambiente, onde se fragmenta em micro e nanoplásticos (MNPs). O inadequado índice de reciclagem intensifica o problema. Essas partículas alcançam o ser humano por vias digestória e inalatória, já havendo evidência de sua presença em tecidos humanos. Devido à reatividade de superfície, solubilidade e afinidade por metais pesados, os MNPs podem atravessar tecidos e causar danos nocivos ao sistema nervoso central, como estresse oxidativo, respostas inflamatórias, disfunção mitocondrial, além de efeitos desreguladores de hormônios. Consequentemente, o objetivo deste estudo visa analisar a presença de microplásticos no corpo humano, a neurotoxicidade, e, além disso, evidenciar a relação com doenças neurodegenerativas. (ALBERTS, B. et al, 2017)

Revisão da Literatura

Plásticos são polímeros sintéticos de longa durabilidade e baixo custo. Quando descartados inadequadamente, contaminam o meio ambiente (Montagner et al., 2021). Microplásticos possuem 1 µm a 5 mm e nanoplásticos, menos de 1 µm, sendo primários (produzidos nesse tamanho) ou secundários (resultantes de degradação). Essas partículas dispersam-se em ar, água e solo, alcançando cadeias alimentares (Varma; Duttaroy; Basak, 2025).

A ingestão de água e alimentos contaminados é a principal via de exposição, mas a inalação e a absorção cutânea — especialmente por cosméticos esfoliantes — também

são relevantes (Navarro-Espinoza et al., 2023). MNPs podem transpor barreiras biológicas, inclusive a hematoencefálica por meio de rupturas das junções aderentes, induzindo inflamação crônica, estresse oxidativo pela elevação de espécies reativas de oxigênio(ROS) no tecido neuronal e disfunção endotelial por alterações epigenéticas pela desregulação de RNAs não codificantes, dessa forma gera uma maior suscetibilidade a mecanismos relacionados a doenças neurodegenerativas (Balistreri; Magro; Jadavji, 2025).

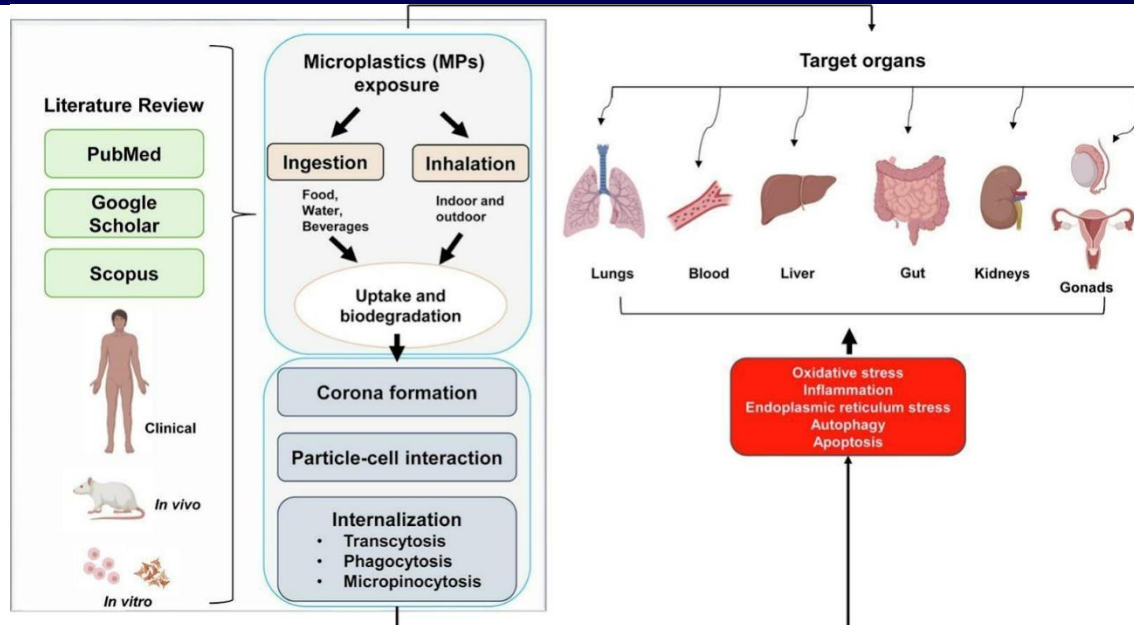
Método

Trata-se de revisão bibliográfica em PubMed, ScienceDirect, JAMA Network, Science Advances, American Academy of Neurology e Nature Medicine, com os descritores *Neuroinflammation*, *Neurotoxicity*, *Nanoplastics*, *Microplastics*, *Neuronal Damage*, *Adverse Effects in the Brain* e *Neurodegenerative Diseases*. Foram incluídos artigos de 2020–2025, com fator de impacto significativo e revisões sistemáticas. Excluíram-se duplicados e estudos sem enfoque neurológico. Selecionaram-se 15 artigos para análise.

Resultados

Treze artigos preencheram os critérios, relatando a presença e os potenciais efeitos neurotóxicos de MNPs, com destaque para o sistema nervoso central. Análises de autópsia identificaram polietileno no cérebro, fígado e rins.

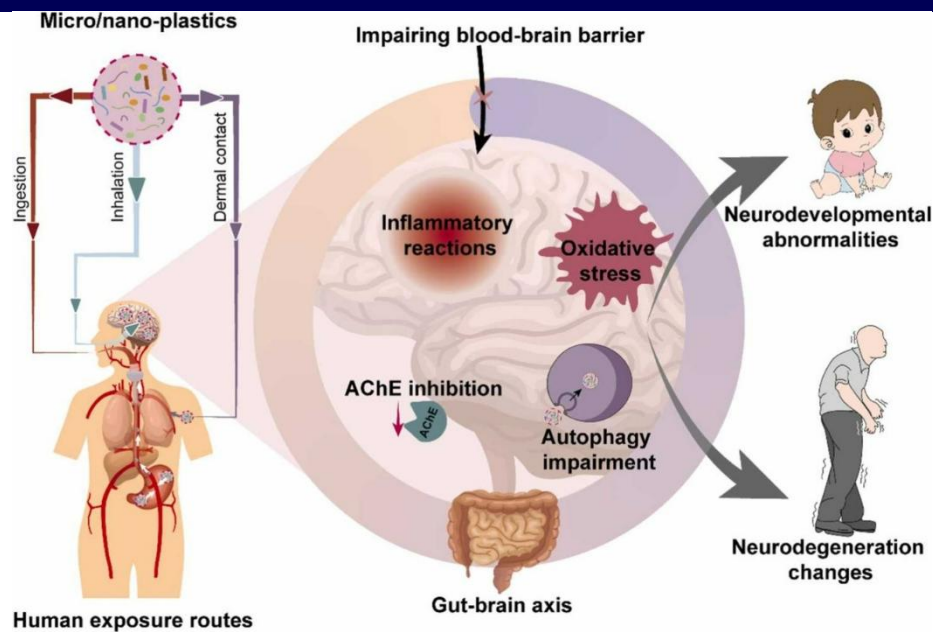
Figura 1 – Mecanismos de exposição a micro-plásticos e nanoplásticos



Fonte: Varma et al., 2025

Entre 2016 e 2024, observou-se aumento temporal de concentrações, especialmente em indivíduos com demência. Estudos *in vitro* e *in vivo* demonstraram que MNPs atravessam a barreira hematoencefálica, acumulam-se no cérebro e desencadeiam estresse oxidativo, inflamação neurogênica, disfunção mitocondrial e ativação glial. Esses processos podem agravar modelos experimentais de Parkinson. Entretanto, a heterogeneidade metodológica e a falta de padronização das análises limitam a extrapolação dos resultados.

Gráfico 1 – Impactos ambientais e toxicológicos de contaminantes emergentes



Fonte: Liu et al., 2025.

Considerações finais

Em suma, os micros e nanoplásticos se referem a um dano neurológico onipresente no cotidiano, e estão associados à exposição evolutiva e de longo prazo. Evidências sugerem relação entre exposição crônica e distúrbios neurodegenerativos, reforçando a urgência de políticas para reduzir a liberação de plásticos e estabelecer limites seguros de exposição.

Palavras-chave: Microplásticos; Nanoplásticos; Neurotoxicidade; Doenças neurodegenerativas; Poluição ambiental.

Referências

MA, Y. et al. Mechanisms of micro- and nanoplastics on blood-brain barrier crossing and neurotoxicity: Current evidence and future perspectives. **Neurotoxicology**, v. 109, p. 92–107, jul. 2025.

SUN, J. et al. Microplastics/nanoplastics and neurological health: An overview of neurological defects and mechanisms. **Toxicology**, v. 511, p. 154030, 7 dez. 2024.

HUANG, H. et al. Microplastics in the bloodstream can induce cerebral thrombosis by causing cell obstruction and lead to neurobehavioral abnormalities. **Science Advances**, v. 11, n. 4, 22 jan. 2025.

BALAKRISHNAN, V. S. Microplastics: an underestimated and underregulated crisis. **The Lancet Respiratory Medicine**, 1 abr. 2025.

NIHART, A. J. et al. Bioaccumulation of microplastics in decedent human brains. **Nature Medicine**, v. 31, n. 31, 3 fev. 2025.

MONDAL, M. et al. Micro(nano)plastics in the brain: Epigenetic perturbations in progression to neurodegenerative diseases. **Neurotoxicology and teratology**, v. 110, p. 107521, 2025.

PRÜST, M.; MEIJER, J.; WESTERINK, R. H. S. The plastic brain: neurotoxicity of micro- and nanoplastics. **Particle and Fibre Toxicology**, v. 17, n. 1, 8 jun. 2020.

ZHENG, Y. et al. The effects of micro- and nanoplastics on the central nervous system: A new threat to humanity? **Toxicology**, v. 504, p. 153799, 1 maio 2024.

LIANG, X. et al. Polystyrene Nanoplastics Hitch-Hike the Gut–Brain Axis to Exacerbate Parkinson’s Pathology. **ACS Nano**, 30 jan. 2025.

VARMA, S.; DUTTARROY, A. K.; BASAK, S. Human exposure to micro- and nanoplastics: a mechanistic perspective of health risks associated with metabolic and reproductive functions. **The Science of the total environment**, v. 989, p. 179879, out. 2025.