



**A PRESENÇA DE MICROPLÁSTICOS NO LEITE MATERNO E SEU IMPACTO DIRETO NA
SAÚDE HUMANA**

Autoras: Catharina De Queiroz Marques,
Emilly Victória paulino Marciano,
Yasmin Rodrigues Lemes

Emails:

00001141446182sp@al.educacao.sp.gov.br,
00001158787996sp@al.educacao.sp.gov.br,
00001141545792sp@al.educacao.sp.gov.br

Professora orientadora: Selma Maria Saraiva Xavier

Email: selmasaraiva@prof.educacao.sp.gov.br

Resumo

Os microplásticos, partículas de plástico com menos de 5 milímetros, têm sido encontrados em diversos ambientes e organismos, inclusive no corpo humano. Pesquisas recentes identificaram microplásticos no leite materno humano, indicando que recém-nascidos podem estar expostos a essas partículas desde os primeiros dias de vida. Este projeto tem como objetivo investigar de que forma ocorre essa exposição, conscientizar sobre a importância da redução do uso de plásticos descartáveis e contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): ODS 3 – Saúde e Bem-Estar (garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todas as idades) e ODS 12 – Consumo e Produção Responsável (garantir padrões de consumo e produção responsáveis).

Palavras-chave: Partículas invisíveis. Bebês vulneráveis. Alimento incomparável. Riscos na alimentação. Futuras gerações.

Introdução

O avanço da industrialização e do consumo contínuo de produtos plásticos fez com que o acúmulo de resíduos no meio ambiente se tornasse um dos maiores desafios do mundo. Entre os principais problemas ambientais causados pelo plástico, destaca-se a formação de microplásticos – partículas com menos de 5 milímetros – que resultam da degradação de plásticos maiores ou já são produzidos em tamanhos pequenos para uso industrial. Essas partículas têm sido encontradas em muitos lugares: nos oceanos, no solo, na água potável, em alimentos e até no ar que respiramos (G1, 2025).

Pesquisas recentes mostram que os microplásticos não ficam apenas no ambiente: também têm sido encontrados no corpo humano. Em 2022, um estudo publicado na revista *Polymers* identificou microplásticos em amostras de leite materno humano pela primeira vez. Esse achado chamou a atenção da comunidade científica, pois mostra que a exposição a essas partículas começa desde os primeiros dias de vida, o que levanta dúvidas sobre possíveis efeitos na saúde das crianças e na reprodução.

Diante dessa realidade, é muito importante entender como os microplásticos entram no corpo humano, como se acumulam e como podem chegar a líquidos corporais, como o leite materno. Segundo Ragusa et al. (2022), microplásticos foram encontrados em 75% das amostras de leite materno analisadas.

Também é necessário saber se as pessoas têm conhecimento dessa contaminação silenciosa e dos riscos ligados a ela, como dores, alterações hormonais e possíveis danos celulares já observados em estudos com animais.

Esta pesquisa verifica quais os caminhos que os microplásticos seguem para chegar ao leite materno e mede o quanto a população sabe sobre isso. O estudo também busca promover atenção à importância de reduzir o uso de plásticos, incentivando mudanças de hábitos e maior responsabilidade ambiental. (DW Brasil, 2022). A questão que conduz este estudo é: “Como os microplásticos presentes em alimentos, no ar e na água podem se acumular no corpo humano e contaminar o leite materno?”

A importância deste estudo está no fato de que, mesmo que os efeitos dos microplásticos na saúde humana ainda estejam sendo investigados, sua presença no corpo já é uma realidade confirmada. Entender e mostrar esse fenômeno é fundamental para proteger a saúde das atuais e futuras gerações.

Objetivo:

Este trabalho tem como objetivo investigar os caminhos que os microplásticos percorrem até o leite materno, refletir sobre os riscos da exposição contínua a essas partículas invisíveis, porém perigosas, avaliar o nível de conhecimento da população sobre o tema, promover a conscientização sobre a importância de reduzir o uso de plásticos descartáveis, visando à proteção da saúde humana e ambiental. A proposta também visa contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ODS, em especial:

- **ODS 3 – Saúde e Bem-Estar:** garantir uma vida saudável e promover o bem-estar para todas as idades;
- **ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis:** assegurar padrões sustentáveis de consumo e produção.

Metodologia

A pergunta central da pesquisa foi: “Como os microplásticos presentes nos alimentos, no ar e na água podem se acumular no organismo humano e contaminar o leite materno?” Para obter dados sobre o conhecimento e a percepção das pessoas a respeito do tema, foi elaborado e aplicado um questionário online, por meio do Google Forms, com perguntas objetivas e abertas. O formulário foi divulgado entre familiares, colegas e comunidade escolar. Além

disso, foram feitas pesquisas de revisões bibliográficas e notícias sobre o tema, montagem de um modelo para entender como os microplásticos chegam ao leite materno, levantamento de dados de materiais que usamos no dia a dia e podem liberar microplásticos. Para a ampliação dos estudos, foi realizada uma atividade prática com o objetivo de observar, por meio de microscopia, a presença de microplásticos em amostras de leite materno, água mineral e água da torneira.

Os resultados esperados incluem avaliar o nível de conhecimento da população sobre a presença de microplásticos no leite materno e investigar se há consciência dos possíveis riscos que essa contaminação representa para a saúde humana, especialmente para os bebês. Além disso, espera-se que a apresentação visual dos materiais informativos, aliada à análise dos dados coletados, contribua significativamente para aumentar a conscientização do público sobre a gravidade e a urgência do problema da contaminação por microplásticos no organismo humano.

Desenvolvimento

O que são os microplásticos?

Os microplásticos são definidos como fragmentos de polímeros com dimensões inferiores a 5 mm, que podem ser classificados como primários, quando produzidos nessa escala (como microesferas em cosméticos e fibras sintéticas), ou secundários, quando resultam da fragmentação de resíduos plásticos maiores expostos à ação mecânica, térmica ou fotoquímica. Esses contaminantes vêm sendo detectados em diferentes compartimentos ambientais e representam um risco potencial por sua persistência e capacidade de acumulação na cadeia alimentar (Thompson et al., 2004; Galloway et al., 2017).

Eles podem ser resultado da degradação de plásticos maiores ou produzidos diretamente em pequenas dimensões para uso industrial. Essas partículas têm sido encontradas em diversos ambientes, incluindo oceanos, solos, rios, ar e alimentos. Entre suas fontes estão a degradação de embalagens, resíduos de tintas e cosméticos, e a liberação de fibras sintéticas durante a lavagem de roupas (Unep, 2021; Fao, 2017).

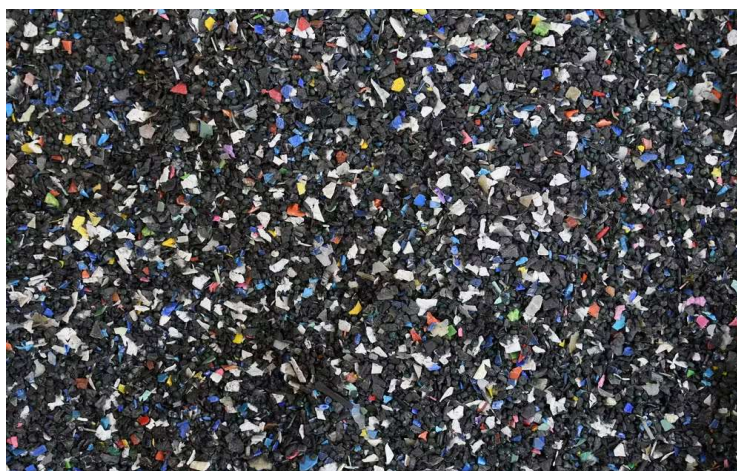


Figura 1- Microplásticos: Minúsculos no nome, gigantescos no problema — Foto: Adobe Stock

O impacto ambiental é significativo, pois os microplásticos podem persistir por décadas, afetando organismos marinhos, solos agrícolas e a cadeia alimentar. Já os nanoplásticos, menores que a espessura de um fio de cabelo, podem atravessar barreiras biológicas, alcançando órgãos e sistemas (Lebreton & Andrady, 2019; Yang et al., 2022).

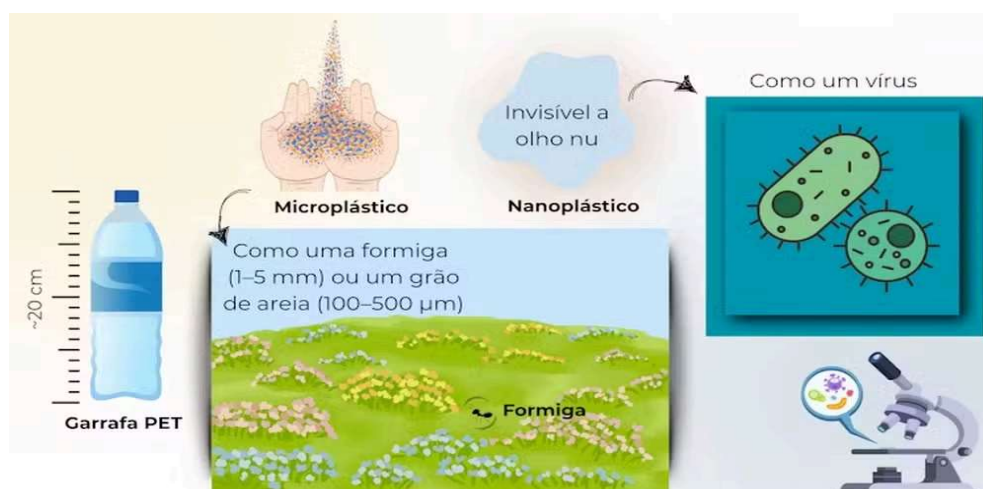


Figura 2 - Escala comparativa: garrafa PET, microplásticos e nanoplásticos — Foto: Amanda F. Gouveia

Além disso, alimentos ultraprocessados, muito presentes na rotina, podem conter microplásticos devido ao processamento industrial e ao uso de aditivos químicos (Medeiros, 2025). A contaminação se espalha também pelo ar e água, tornando a exposição humana quase inevitável.

Cada vez mais os alimentos ultraprocessados estão presentes na rotina das pessoas. Esses alimentos são produtos industrializados feitos a partir de ingredientes extraídos ou

derivados de alimentos como óleos, gorduras, açúcar, amido e proteínas isoladas, combinados com aditivos químicos como corantes, aromatizantes, emulsificantes, conservantes e realçadores de sabor. Eles passam por diversas etapas de processamento industrial e contêm pouco ou nenhum alimento in natura. Macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote e refrigerantes são alguns exemplos de ultraprocessados. O debate sobre o impacto desses tipos de alimentos na saúde das pessoas aumentou nos últimos anos, principalmente por apresentarem grande quantidade de microplásticos (Medeiros, 2025).

Amostras destas partículas já foram encontradas em todos os principais compartimentos ambientais: liberação de fibras sintéticas de roupas durante lavagens, a degradação de embalagens expostas a intempéries, resíduos de tintas e revestimentos, além de microesferas presentes em produtos de higiene e cosméticos (UNEP, 2021). Uma vez no ambiente, essas partículas podem persistir por décadas devido à lenta degradação do plástico, impactando diretamente organismos marinhos, como peixes, moluscos e crustáceos (FAO, 2017).

No solo, a utilização de lodo de esgoto como fertilizante e a decomposição de plásticos agrícolas contribuem para a contaminação. Além disso, partículas plásticas também circulam no ar e podem ser inaladas (UNEP, 2021).

Partículas extremamente pequenas, conhecidas como nano plásticos, podem atravessar barreiras biológicas, como a mucosa intestinal, potencialmente afetando órgãos e sistemas (Lebreton & Andrady, 2019; Yang et al., 2022). Os riscos à saúde humana ainda estão sendo estudados.

Basta lavar uma camiseta de poliéster para que micropartículas de plástico sejam soltas na rede de esgoto. “Essa água escorre para o rio, que a leva para o mar e para os lençóis freáticos. O planeta está contaminado com partículas de microplástico”, alerta o professor Alexandre Souto Martinez, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da USP.

Sob o efeito do tempo, peças maiores de plástico também liberam partículas com tamanho entre um micrômetro (um milésimo de milímetro) até mais ou menos 5 milímetros. “Ingerido por animais, isso pode provocar inflamação gastrointestinal, redução na capacidade de alimentação, malformação de fetos, infertilidade, entre outros problemas” informa Lindomar Soares dos Santos, pesquisador do Laboratório de Modelagem em Sistemas Complexos (LMSC) da FFCLRP.

Martinez e Santos simplificaram um celebrado modelo de impacto do microplástico na interação entre animais que foi publicado por pesquisadores da Xi'an Jiaotong-Liverpool

University, na China, em 2020. O estudo chinês foi apresentado ao professor pelos alunos do curso de Física Médica do campus de Ribeirão Preto da USP Lucas Murilo da Costa e Mateus Mendonça Ramos Simões. O resultado obtido preserva a capacidade descritiva e preditiva do trabalho dos pesquisadores estrangeiros (Conterno, 2023).

Em um primeiro artigo, publicado em 2022, foram definidos dois parâmetros para elaborar os três cenários extremos. Para a surpresa de todos, foi observado o crescimento explosivo de predadores em um deles. Ou seja, os efeitos tóxicos dos microplásticos levaram a uma explosão populacional dos animais que se alimentam das presas.

Segundo o professor Alexander Turra, do Instituto de Oceanografia (IO) da USP, a exposição dos seres humanos aos microplásticos ocorre mais através das partículas que estão no ar, dado que não comemos os aparelhos digestivos da maioria dos animais, onde eles se concentram.

Os microplásticos representam uma ameaça invisível, mas significativa, à segurança alimentar global. Sua presença em solos agrícolas perturba a saúde do solo, afeta a produtividade das colheitas e representa riscos à saúde humana em toda a cadeia alimentar. Os microplásticos podem persistir nos solos por anos, afetando a estrutura e a fertilidade do solo. Pesquisas mostram que certas culturas podem absorver microplásticos através de suas raízes. À medida que essas partículas se acumulam nos tecidos vegetais, elas eventualmente entram na cadeia alimentar humana quando essas culturas são consumidas (Greenfield, 2024).

A exposição humana a microplásticos

A exposição humana a microplásticos tornou-se um dos principais temas de discussão no campo da saúde pública e ambiental nas últimas décadas. Esses pequenos fragmentos de plástico, com menos de 5 mm, têm sido encontrados em uma variedade de fontes, incluindo alimentos, água, ar e produtos de consumo. Embora a pesquisa sobre os efeitos dos microplásticos na saúde humana esteja em estágios iniciais, estudos sugerem que a exposição contínua pode representar riscos para o sistema imunológico, saúde respiratória e endócrina.

Pela primeira vez, pesquisadores encontraram microplástico no cérebro humano. O estudo feito na Faculdade de Medicina da USP (FMUSP) em parceria com a Universidade Livre de Berlim e com o apoio do Laboratório Nacional de Luz Sincrotron (LNLS), em Campinas, analisou o cérebro de 15 pessoas falecidas que moravam em São Paulo (Silva, 2024).

Um adulto pode ingerir cerca de $(4,88-5,77) \times 10^5$ microplásticos/ano pela via

alimentar [incluindo sal $(5,00-7,00) \times 10^3$, peixe $(0,50-1,20) \times 10^4$, frutas $(4,48-4,62) \times 10^5$ e vegetais $(2,96-9,55) \times 10^4$]. A quantidade de microplásticos ingeridos pela via da água potável foi de aproximadamente $(0,22-1,2) \times 10^6$ microplásticos/ano. A inalação de microplásticos pelo ambiente atmosférico foi de quase $(0,21-2,51) \times 10^6$ microplásticos/ano [incluindo ambientes internos $(0,16-2,30) \times 10^6$ e externos $(0,46-2,10) \times 10^5$] (Rochman et al., 2019).

A primeira publicação de microplásticos em uma amostra biológica humana (fezes) foi em 2019, na qual foram encontrados até 50 itens/g e 9 tipos de plástico na amostra fecal. Depois disso, os estudos para quantificar microplásticos em amostras biológicas humanas se aceleraram, especialmente de 2021 a 2022, quando 80% dos estudos relacionados foram publicados. Devido aos complexos preparativos para estudos de biomonitoramento humano, como recrutamento de voluntários e aprovação ética, a amostragem biológica não invasiva foi preferida, levando a maioria dos estudos a avaliar fezes humanas. Além das fezes humanas, também foi possível coletar amostras de saliva, escarro, cabelo, pele e mãos de forma não invasiva, em comparação com a coleta de microplásticos de sangue, lavado broncoalveolar e tecidos (Solly, 2018).

Produção mundial de plásticos (milhões de toneladas/ano)

Ano	Produção estimada
1950	2 milhões
1970	35 milhões
1990	150 milhões
2010	270 milhões
2020	370 milhões

Our World in Data – Plastic Pollution (Geyer et al., 2017; atualizado em 2022).

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), 2022 – Global Plastics Outlook.

Esses estudos mostram que, se nada mudar, a produção de plásticos pode quase triplicar até 2050. A produção mundial de plásticos cresceu de forma acelerada desde a década de 1950. Naquele período, eram produzidas apenas cerca de 2 milhões de toneladas por ano, mas esse número aumentou de forma impressionante: em 1990 já passava de 150 milhões, e em 2020 chegou a aproximadamente 370 milhões de toneladas anuais (Ritchie, Samborska & Roser, 2023). Segundo a OCDE (2022) e o estudo de Geyer et al. (2017), se esse ritmo continuar, a projeção é que em 2050 o mundo produza mais de 1,1 bilhão de toneladas de plástico por ano. Esse crescimento está ligado ao aumento da população, do consumo e do uso de produtos descartáveis.

O grande problema é que a maior parte desse plástico não é reciclada de forma adequada e acaba poluindo rios, mares, solos e até o ar. Com o tempo, ele se fragmenta em partículas cada vez menores, formando os microplásticos e nanoplásticos, que já estão sendo encontrados em alimentos, água potável e até no corpo humano. Por isso, entender esses números é fundamental para perceber a urgência de mudanças no consumo, na reciclagem e na criação de alternativas sustentáveis para reduzir a dependência do plástico.

O tratamento de esgoto pode remover mais de 90% dos microplásticos, especialmente se forem utilizadas técnicas de filtração da água.

"Embora estejam disponíveis apenas dados limitados sobre a eficácia da remoção dos microplásticos no tratamento da água potável, esse tratamento se mostrou efetivo na remoção de muito mais partículas, de tamanho menor e em maiores concentrações do que os microplásticos", acrescenta a OMS. Entretanto, aproximadamente 67% da população em países de renda baixa e média ainda não têm acesso ao saneamento básico. E 20% do esgoto doméstico não passa sequer por tratamento secundário (aquele que remove, pelo menos, os poluentes sólidos e a maior parte da matéria orgânica). Nesses lugares, mesmo que os microplásticos possam ser encontrados em concentrações maiores nas fontes de água doce e potável, os riscos associados a outras impurezas da água podem ser ainda maiores. Ou seja, os micro-organismos ainda são a maior preocupação da OMS quando o assunto é a qualidade da água consumida pelas pessoas. De qualquer forma, "ao resolver o problema maior de

exposição à água não tratada, as comunidades podem, simultaneamente, resolver a preocupação menor relacionada aos microplásticos na superfície da água e em outras fontes de água potável", afirma a Organização (OMS, 2023).



Figura 3 - Embalagens plásticas descartadas de forma inadequada também podem gerar o microplástico ao serem fragmentadas pela ação do tempo — Foto: Pixabay/Divulgação

O caminho dos microplásticos



Figura 4 - O caminho dos microplásticos: do descarte inadequado ao organismo humano
Foto: Amanda F. Gouveia

A maioria das notícias sobre microplásticos está associada aos oceanos — tartarugas presas em plásticos ou praias contaminadas. Mas pensar que o problema se limita ao mar é

um equívoco.

Para entender a disseminação dessas partículas, vale lembrar o ciclo da água: evaporação, condensação, precipitação, infiltração e escoamento. A água circula entre a atmosfera, o solo, rios e mares — e os microplásticos vão junto. Por isso, eles são encontrados em ambientes aquáticos, terrestres, atmosféricos e até no interior de organismos vivos, conforme ilustrado (Gouveia, et al 2025). Os plásticos, especialmente os microplásticos (partículas menores que 5 mm), estão cada vez mais presentes nos organismos humanos. Eles podem ser ingeridos através de alimentos, água, ar e produtos de consumo. Os principais tipos de plásticos encontrados no corpo humano incluem:

- Polietileno (PE), usado em embalagens e sacolas plásticas;
- Polipropileno (PP), presente em tampas de garrafas e utensílios;
- Poliestireno (PS), encontrado em copos descartáveis e isopor;
- PVC (Policloreto de vinila), utilizado em diversas embalagens.

Segundo Leslie et al. (2022, p. 1) Quatro polímeros de alto volume de produção aplicados em plástico foram identificados e quantificados pela primeira vez no sangue. Polietileno tereftalato, polietileno e polímeros de estireno (um parâmetro de soma de poliestireno, poliestireno expandido, acetonitrila butadieno estireno etc.) foram os mais amplamente encontrados, seguidos por poli (metacrilato de metila).

Estudos indicam que microplásticos estão presentes em alimentos como peixes e frutos do mar, água potável (inclusive engarrafada), sal de cozinha, e até no ar que respiramos. Esses plásticos, uma vez no organismo, podem causar diversos impactos à saúde, como inflamação, efeitos hormonais e até potencial biomagnificação nas cadeias alimentares (Oßmann et al., 2019; Smith et al., 2018). A preocupação com a contaminação humana por microplásticos cresce à medida que mais pesquisas detectam essas partículas em diversos tecidos humanos (Rist et al., 2018).

Microplásticos e saúde humana

Os microplásticos são silenciosos. Diferente da COVID-19, que gerou uma pandemia mundial, os microplásticos estão camuflados em nosso meio ambiente. Estão no ar (inalação), nos tecidos (contato com a pele) e nos alimentos (ingestão). A exposição contínua pode estar relacionada a doenças respiratórias, digestivas, distúrbios do sono, obesidade, diabetes, câncer, disfunções reprodutivas e imunológicas (Gouveia, et al 2025).

A figura abaixo resume as diferentes vias pelas quais os microplásticos podem entrar no corpo humano, bem como os modos de interação e as potenciais consequências para a saúde associadas.

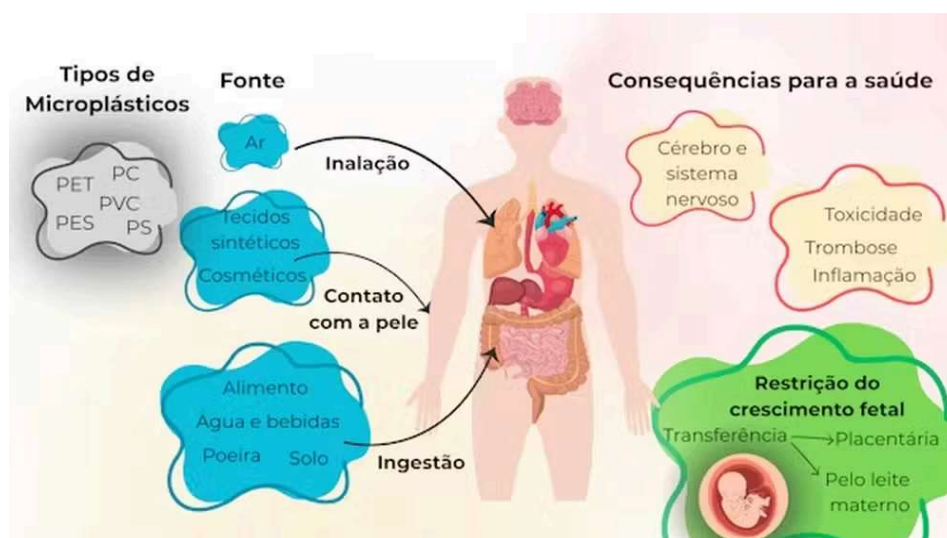


Figura 5 - Como os microplásticos entram no corpo humano, interagem com o organismo e podem afetar a saúde - Foto: Amanda F. Gouveia

Estudos encontraram partículas plásticas no tecido pulmonar humano em 13 de 20 amostras analisadas em autópsias. Os polímeros mais comuns foram polietileno (PE) e polipropileno (PP) e os autores apontam a necessidade urgente de se pesquisar sobre os efeitos desses materiais na saúde. Recentemente, Ghosal et al. observaram que microplásticos interagem com a proteína α -sinucleína, importante no sistema nervoso. Essa interação induz alterações estruturais da proteína, cuja agregação está relacionada ao desenvolvimento da Doença de Parkinson e outras doenças neurodegenerativas.

Microplásticos já foram encontrados em placentas humanas, levantando preocupações sobre possíveis efeitos em fetos e gestantes. Seu potencial tóxico inclui alterações hormonais, inflamação e danos celulares.

Microplásticos na gestação: exposição precoce

Estudos recentes identificaram microplásticos em amostras de leite materno, evidenciando a exposição precoce dos lactentes a essas partículas. Uma pesquisa realizada na Itália detectou microplásticos em 75% das amostras de leite materno analisadas, compostos principalmente por polietileno (PE), policloreto de vinila (PVC) e polipropileno (PP),

materiais comumente encontrados em embalagens de alimentos e produtos de consumo diário (Ragusa et al., 2021).

Uma pesquisa inédita realizada no Brasil identificou microplásticos em tecidos que conectam mãe e bebê durante a gestação. Conduzido por pesquisadores da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), o estudo analisou amostras de placenta e cordão umbilical de gestantes e detectou a presença de microplásticos, indicando que a exposição pode começar ainda na vida intrauterina. Os pesquisadores encontraram partículas de polietileno, poliamida, poliuretano, polietileno vinil acetato e polipropileno, materiais comuns em embalagens, roupas e produtos de higiene. Embora o estudo não tenha avaliado diretamente os impactos à saúde, ele levanta preocupações sobre os efeitos potenciais da exposição precoce a microplásticos (Ribeiro, 2024).

Os microplásticos podem chegar ao leite materno por meio de várias vias de exposição da mãe. Uma das principais é a ingestão de alimentos e bebidas contaminados, como água engarrafada, alimentos processados e sal, que frequentemente contêm microplásticos. Além disso, a inalação de partículas presentes no ar, especialmente em ambientes internos, também contribui para a contaminação. Uma vez no organismo materno, essas partículas podem ser absorvidas pela corrente sanguínea e transferidas para o leite durante a lactação. Essa transferência para o leite materno levanta preocupações sobre os potenciais efeitos na saúde dos bebês, uma vez que eles podem ser expostos a essas partículas desde os primeiros dias de vida (Aleitamento, et al 2025).

A implicação da presença de microplásticos para a saúde infantil

Estudos indicam que microplásticos podem transportar substâncias tóxicas e poluentes químicos, como metais pesados e compostos orgânicos persistentes, que ao entrarem no organismo podem causar inflamações, distúrbios hormonais e problemas no desenvolvimento neurológico (Anderson et al., 2020).

Além disso, a presença dessas partículas no trato digestivo pode afetar a absorção de nutrientes essenciais, prejudicando o crescimento saudável das crianças (Campos; Silva, 2021).

No Brasil, um estudo conduzido pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) identificou microplásticos em tecidos materno-infantis, como placenta e cordão umbilical, sugerindo que a exposição pode ocorrer ainda durante a gestação. A presença de microplásticos no leite materno levanta preocupações sobre os potenciais efeitos na saúde dos

bebês. Embora os efeitos diretos ainda não sejam completamente compreendidos, estudos indicam que a exposição a essas partículas pode interferir na absorção de nutrientes, causar inflamações intestinais e afetar o desenvolvimento neurológico e imunológico das crianças.

Além disso, os plásticos contêm substâncias químicas, como ftalatos, que podem ter efeitos tóxicos e interferir no funcionamento hormonal. (Conterno, 2023; Notarstefano et al., 2022).

É importante ressaltar que, apesar dessas preocupações, os benefícios da amamentação continuam a ser superiores aos possíveis riscos associados à presença de microplásticos. Entretanto, é fundamental que mais estudos sejam realizados para compreender melhor os impactos da exposição a microplásticos na saúde infantil e desenvolver estratégias para minimizar essa exposição. (Notarstefano et al., 2022; Saraluck et al., 2024).”

Uma questão intrigante é: será que essas partículas podem ser realmente prejudiciais para os recém-nascidos? De acordo com a reportagem da VEJA (2024), “o estudo não avaliou diretamente os impactos à saúde, mas traz preocupações. Ao analisar placenta e cordão umbilical, identificando alterações nos dois tecidos, o trabalho sugere que essas partículas podem atravessar barreiras e alcançar o bebê ainda em formação. Pesquisas anteriores com células e modelos animais sugerem que microplásticos podem causar inflamação e alterações hormonais. No caso de fetos, que estão em desenvolvimento acelerado, esses efeitos podem ser ainda mais relevantes”. Esses achados indicam que a presença de microplásticos no organismo materno pode ter implicações diretas para o leite materno, uma vez que qualquer contaminação durante a gestação pode se estender ao período de amamentação.

A contaminação durante a gestação pode se estender ao período de amamentação. Aprofundando mais sobre o tema, a reportagem evidencia como os microplásticos atuam no organismo, liberando toxinas no corpo. Além dos perigos potenciais do próprio plástico, essas partículas funcionam como uma espécie de “esponja”, capazes de absorver poluentes atmosféricos e transportá-los para o organismo, aumentando os riscos de intoxicação. Um agravante apontado é que plásticos biodegradáveis, embora se decomponham mais rapidamente e sejam cada vez mais utilizados, têm o potencial de gerar ainda mais microplásticos, além de se aderirem com maior facilidade a tecidos biológicos, como pulmões, fígado e até mesmo a placenta (Veja, 2024).

Diante dessas evidências, é fundamental promover ações de conscientização sobre a redução do uso de plásticos descartáveis e investir em pesquisas que avaliem melhor os impactos dos microplásticos na saúde infantil, buscando proteger as futuras gerações de possíveis consequências adversas.

A importância do leite materno para a saúde infantil não pode ser questionada diante da possível presença de microplásticos ou nanoplasticos

O leite materno tem extrema importância para além da nutrição básica, oferece benefícios para a saúde física, mental e emocional da criança. Em tópicos vão estar os principais pontos.

Nutrição completa: O leite materno tem a oferecer uma combinação ideal para o crescimento e o desenvolvimento nos primeiros meses de vida do bebê. Contém proteínas, gorduras, carboidratos, vitaminas e minerais em certas quantidades e bem equilibradas, para facilmente auxiliar na digestão do bebê.

Desenvolvimento Imunológico: A composição é uma fonte poderosa de anticorpos, células e outras substâncias que protegem o bebê contra infecções. Sendo extremamente crucial nas primeiras semanas e meses de vida, quando o sistema imunológico está em desenvolvimento

Apoio ao desenvolvimento emocional: O processo de amamentação fortalece o vínculo afetivo entre a mãe e o filho promovendo o emocional ao bebê, criando segurança. O contato físico que ocorre na amamentação tem um efeito calmante, e ajuda na regulação do emocional da criança, criando uma relação saudável e afetiva.(Ministério da Saúde, 2023).

Desenvolvimento físico: O leite materno contribui para o desenvolvimento físico adequado para o bebê, fortalecendo os músculos faciais e o desenvolvimento de mandíbula, assim impactando de forma positiva para a fala e futuras mastigação. (Instituto Butantan, 2023).

O leite materno tem uma digestão muito eficiente, pois é muito mais fácil sua digestão do que os artificiais. A economia também tem um vínculo sobre este assunto, porque não há nem preço a se pagar por ser de natureza própria das mulheres, seu consumo, produção não geram resíduos e se torna algo sustentável para o meio ambiente. (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2023).

E isto faz com que o leite materno seja uma opção saudável e natural para os bebês, e promovem uma vida saudável e íntegra para os primeiros meses de vida, estendendo uma vida saudável e protegendo de doenças.(Ministério da Saúde, 2015; OMS, 2023)

A página da OMS (World Health Organization) destaca que o leite materno é o alimento ideal para os bebês: seguro, limpo e com anticorpos que protegem contra doenças comuns da infância. É recomendado o aleitamento exclusivo nos primeiros seis meses, e a amamentação deve continuar junto com alimentos complementares até os dois anos ou mais.

Um infográfico da OMS afirma que a amamentação é uma das formas mais efetivas de garantir a saúde e a sobrevivência infantil. Se fosse adotada por todos, poderia salvar cerca de 820.000 vidas anualmente.

A UNICEF destaca que o leite materno é "o primeiro remédio do bebê", pois fortalece o sistema imunológico e oferece proteção especialmente importante em situações de risco, como falta de água potável ou crises humanitárias. (Unicef, 2023).

Resultados e Discussões

A pesquisa por meio de um formulário online, foi realizada no mês de agosto de 2025, com mães do bairro Nova Bonsucesso, no município de Guarulhos. Participaram 10 mulheres, sendo 3 gestantes (30%) e 7 mães lactantes (70%), com idades entre 19 e 36 anos.

Em relação ao conhecimento sobre microplásticos, apenas 3 participantes (30%) afirmaram saber o que são, enquanto a maioria, 7 participantes (70%), não tinha conhecimento sobre o tema. Quanto à presença de microplásticos no leite materno, apenas 2 participantes (20%) estavam cientes, enquanto 8 participantes (80%) desconheciam essa possibilidade.

Sobre a percepção de risco, 6 participantes (60%) acreditam que os microplásticos fazem mal para o bebê, 1 participante (10%) não acha que fazem mal e 3 participantes (30%) têm dúvidas, respondendo “talvez”.

Quanto ao uso de plásticos no dia a dia, 8 participantes (80%) relataram usar muitos produtos plásticos, enquanto 2 (20%) afirmaram não utilizar com frequência. A frequência de uso de plásticos descartáveis mostrou que metade das participantes (50%) usa sempre, e a outra metade (50%) usa às vezes, sendo que nenhuma participante relatou uso raro ou inexistente.

Sobre os hábitos de consumo, 5 participantes (50%) afirmaram que nunca pensaram em evitar alimentos embalados em plásticos, enquanto as outras 5 participantes (50%) responderam que não evitam a compra desses produtos.

Quando questionadas sobre onde acreditam que os microplásticos podem estar presentes, metade das participantes (50%) não soube responder, 4 participantes (40%) citaram embalagens e utensílios plásticos, e apenas 1 participante (10%) mencionou alimentos e bebidas. Nenhum participante citou o ar como possível fonte.

Em relação ao uso de cosméticos, 3 participantes (30%) afirmaram utilizar cremes ou esfoliantes que contêm microesferas plásticas, enquanto 7 participantes (70%) não utilizam.

Por fim, ao serem questionadas sobre a importância de o governo implementar medidas para reduzir a presença de microplásticos nos alimentos e no meio ambiente, 9 participantes (90%) concordaram, enquanto apenas 1 participante (10%) discorda.

Em resumo, os resultados mostram que a maior parte das participantes do bairro Nova Bonsucesso, em Guarulhos, não possui conhecimento aprofundado sobre microplásticos, especialmente sobre a presença dessas partículas no leite materno. Apesar disso, a maioria demonstra preocupação com os riscos potenciais e apoia medidas governamentais para reduzir a contaminação, evidenciando a necessidade de maior conscientização e educação sobre o tema.

a) Pergunta de pesquisa

A pesquisa foi baseada na pergunta central: “Como os microplásticos presentes nos alimentos, no ar e na água podem se acumular no organismo humano e contaminar o leite materno?”

b) Coleta de dados

Para avaliar o conhecimento e visão da população feminina sobre o tema, foi elaborado e aplicado um questionário online, por meio do Google Forms, com perguntas objetivas e abertas. O formulário foi divulgado entre familiares, colegas e comunidade escolar.

c) Pesquisa bibliográfica

Foram realizadas pesquisas em artigos científicos e notícias para reunir informações sobre microplásticos no ambiente e no corpo humano, especialmente no leite materno (Prata et al., 2020; UOL, 2024).

d) Modelagem

Foi montado um modelo explicativo utilizando materiais recicláveis e de papelaria, para entender como os microplásticos podem chegar ao leite materno, baseado em informações de materiais cotidianos que liberam partículas plásticas.

e) Análise de dados

Os resultados do questionário foram organizados em planilhas e gráficos para identificar o nível de conhecimento das mães sobre o tema e a percepção de riscos relacionados à presença de microplásticos no organismo humano.

f) Período e local da pesquisa através do formulário online

A pesquisa foi realizada no mês de agosto de 2025, com mães do bairro Nova Bonsucesso, em Guarulhos (SP). Participaram 10 mulheres, sendo 3 gestantes (30%) e 7 mães lactantes (70%), com idades entre 19 e 36 anos.

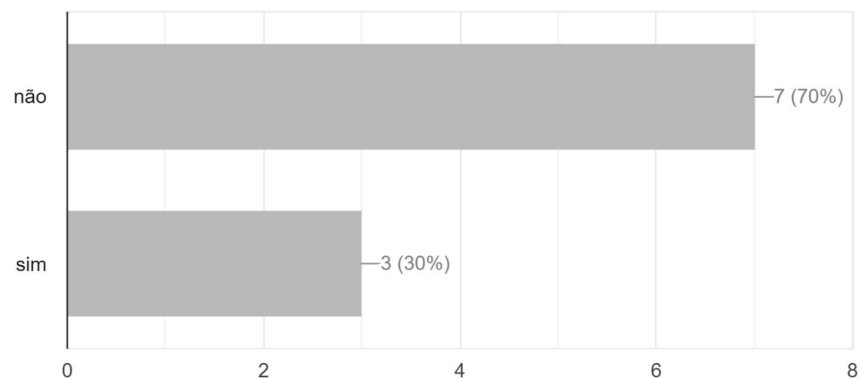
Resultados da pesquisa

- **Conhecimento sobre microplásticos**

Apenas 3 participantes (30%) afirmaram saber o que são microplásticos, enquanto 7 (70%) não tinham conhecimento.

2. Você sabe o que são microplásticos?

0 / 10 respostas corretas

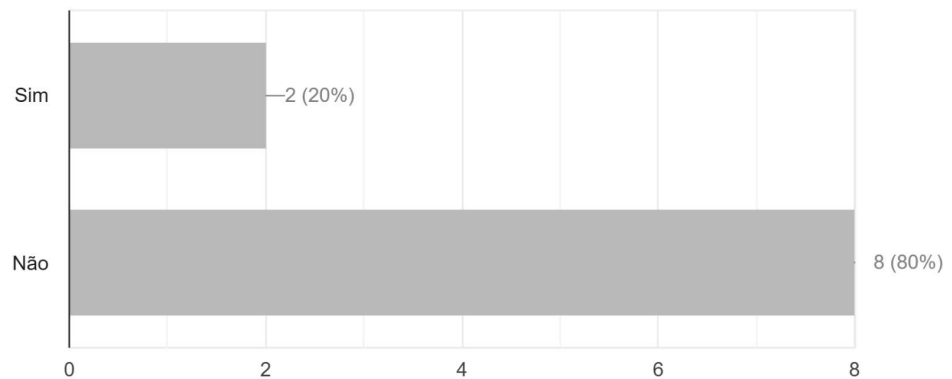


- **Conhecimento sobre microplásticos no leite materno**

Somente 2 participantes (20%) sabiam da possibilidade de contaminação, enquanto 8 (80%) desconheciam.

3. Você sabia que recentemente estudos apontaram que no leite materno também é possível ter estas partículas?

0 / 10 respostas corretas

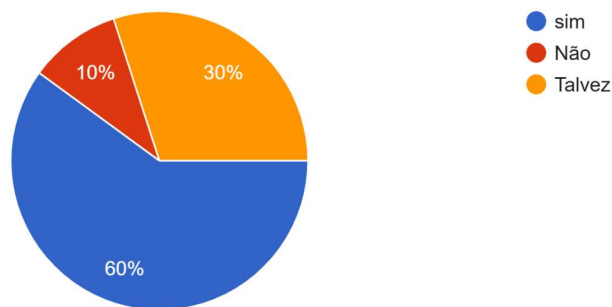


- **Percepção de risco**

A maioria (60%) acredita que os microplásticos fazem mal ao bebê, 30% responderam “talvez” e 10% acreditam que não fazem mal.

4. Você acha que os microplásticos fazem mal para o bebê?

10 respostas

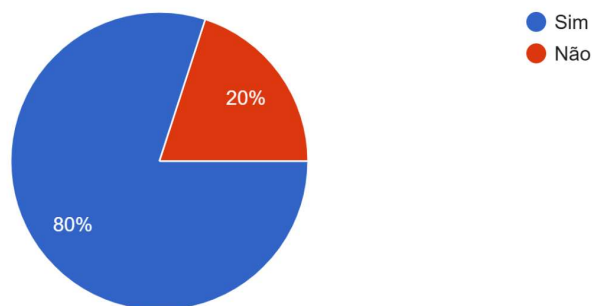


- **Hábitos de uso de plásticos**

O uso de plásticos no dia a dia foi relatado por 80% das participantes, enquanto 20% usam pouco.

5. Você usa muitos produtos de plástico no dia a dia?

10 respostas

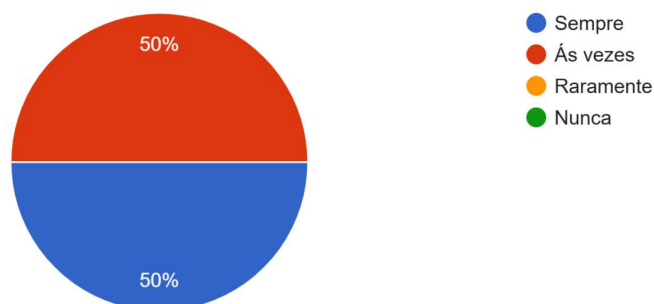


- **Uso de plásticos descartáveis**

Metade das participantes (50%) relatou usar sempre, e metade (50%) disse usar às vezes. Nenhuma afirmou uso raro.

7. Com que frequência você utiliza plásticos descartáveis? (copos, sacolas, pratos, potes e etc...)

10 respostas

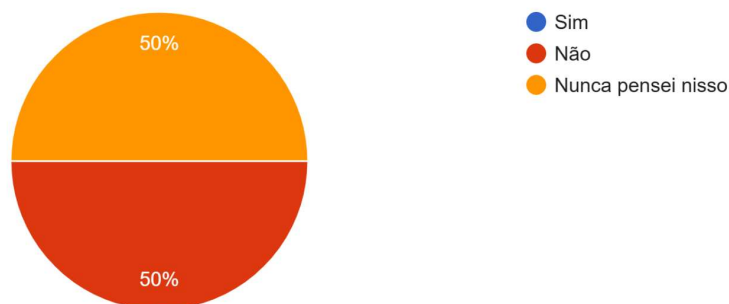


- **Hábitos de consumo de alimentos embalados**

Metade (50%) nunca pensou em evitar alimentos embalados em plásticos, enquanto a outra metade (50%) não evita a compra.

8. Você evita comprar alimentos embalados em plásticos?

10 respostas

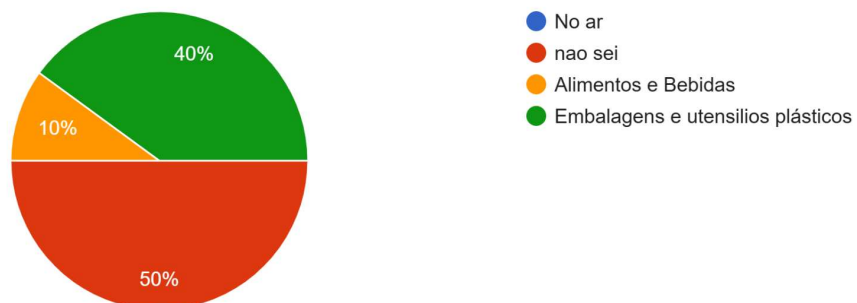


- **Percepção sobre a presença de microplásticos**

Metade das participantes (50%) não soube responder. Quatro (40%) citaram embalagens e utensílios plásticos, e apenas uma (10%) mencionou alimentos e bebidas. Nenhuma citou o ar.

6. Onde você acha que os microplásticos podem estar presentes?

10 respostas

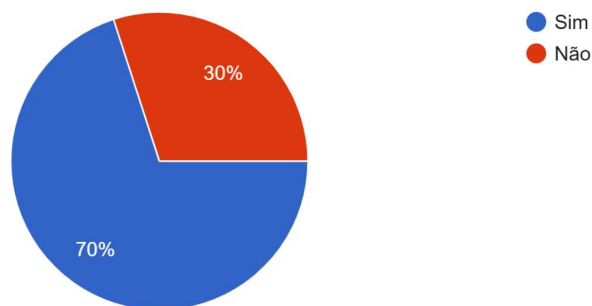


- **Uso de cosméticos com microesferas plásticas**

Três participantes (30%) afirmaram utilizar produtos com microesferas plásticas, enquanto sete (70%) não utilizam.

11. Utiliza cremes ou esfoliantes que contêm microesferas plásticas?

10 respostas

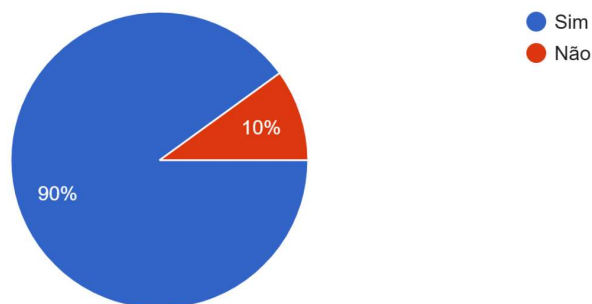


- **Opinião sobre medidas governamentais**

A grande maioria (90%) concorda que o governo deve implementar medidas para reduzir a presença de microplásticos no meio ambiente e nos alimentos, enquanto 10% discordam.

10. Você acha importante que o governo implemente medidas para reduzir a presença de microplásticos nos alimentos e no meio ambiente?

10 respostas



**Atividade prática escolar para observação de microplásticos em diferentes amostras:
Leite Materno, Água Mineral e Água da Torneira**

Materiais utilizados:

Água mineral (uma gota);

Água diretamente da torneira (uma gota);

Leite materno fresco (uma gota);

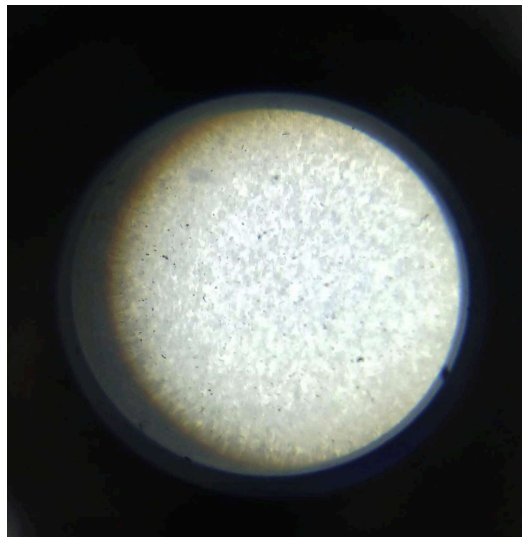
Corante azul de metileno;

Lâminas;
Lamínulas;
Microscópio escolar.

Foto das autoras:

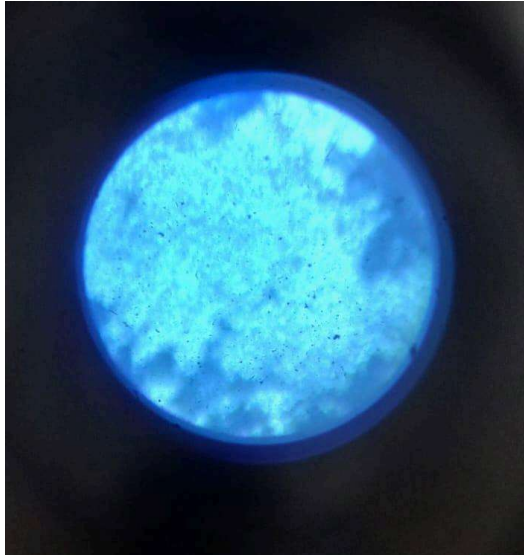


Materiais utilizados: Foto 1 - por Emilly, agosto (2025)



Lâmina e lamínula contendo uma gota de leite materno visto ao microscópio, aumento de 10x.

Foto 2 - por Emilly, agosto (2025)



Lâmina e lamínula corada, contendo uma gota de leite materno visto ao microscópio, aumento de 10x.

Foto 3 - por Emily, agosto (2025)



Lâmina e lamínula contendo uma gota de água mineral visto ao microscópio, aumento de 10x.

Foto 4 - por Emily, agosto (2025)



Lâmina e lamínula contendo uma gota de água da torneira visto ao microscópio, aumento de 10x.

Foto 5 - por Emily, agosto (2025)

Para a atividade de observação ao microscópio, recebemos a doação de leite materno de uma mãe lactante, que participou da pesquisa respondendo o formulário online. A água mineral não revelamos a marca, porque não seria justo a exposição com relação às outras marcas, e a água da torneira, foi coletada na Escola Estadual Professor Hélio Polesel.

A primeira observação foi feita com uma gota do leite materno ao microscópio, inserida em lâmina própria e coberta com lamínula, com aumento de 10x. A segunda observação, foi feita com uma gota do leite materno ao microscópio, inserida em lâmina própria e uma gota de corante azul de metileno, para fixar as estruturas e melhorar a visualização, coberta com lamínula, com aumento de 10x. Para as amostras de água mineral e água da torneira, não usamos corante, utilizamos uma gota de água, lâmina e lamínula para observação.

Com base na análise microscópica realizada, não foi possível confirmar com segurança a presença de microplásticos nas amostras do leite materno, da água mineral e da água coletada da torneira, foram observadas partículas suspeitas, porém, não foi possível confirmar com certeza a presença de microplásticos, devido às amostras não apresentarem características visuais suficientemente distintas de materiais orgânicos, plásticos ou minerais.

Recomenda-se a realização de métodos analíticos mais sensíveis para confirmação definitiva, como utilizar óleo de imersão e ampliar o aumento da visualização ou uso de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

“Um estudo global com amostras de água da torneira descobriu que até 83% delas continham fibras micro plásticas. Essas descobertas levantam preocupações sobre seus potenciais riscos à saúde. Partículas micro plásticas ingeridas já foram associadas a efeitos nocivos em animais, o que levanta preocupações sobre resultados semelhantes em humanos. Os microplásticos são onipresentes no meio ambiente, comumente encontrados descartados em aterros sanitários e lixões. Em ambientes internos, as fontes comuns são tecidos sintéticos, garrafas plásticas e embalagens.” (Elsevier BV, 2024).

“A água engarrafada é até cem vezes pior do que se pensava em relação ao número de pequenos fragmentos de plástico que contém, de acordo com um novo estudo publicado nesta segunda-feira em uma revista científica dos Estados Unidos. Usando uma técnica recentemente inventada, os cientistas contaram uma média de 240 mil fragmentos detectáveis de plástico por litro de água em marcas populares.” (O Globo, 2024).

Em outros estudos, amostras coletadas indicam a presença constante de microplásticos em todos os locais analisados, confirmando a ampla distribuição desse tipo de poluição ambiental. As partículas encontradas são predominantemente pequenas, com até 5 milímetros, e apresentam diversas cores, o que sugere múltiplas origens.

Observou-se que áreas próximas a centros urbanos e industriais apresentam concentrações maiores de microplásticos, evidenciando a relação direta entre atividades humanas e a contaminação ambiental. Esses resultados estão alinhados com estudos anteriores que destacam o descarte inadequado de resíduos plásticos como a principal fonte desse problema (Anderson et al., 2020; Barbosa et al., 2020).

Além disso, a diversidade de fragmentos e fibras coletadas indica várias fontes de microplásticos, como embalagens plásticas e fibras têxteis, mostrando a complexidade da questão e a necessidade de ações integradas para seu controle.

A comparação com dados de pesquisas similares reforça a urgência de medidas que incentivem a redução do consumo de plástico descartável, a reciclagem eficaz e a conscientização da população (Smith et al., 2020; Campos; Silva, 2021).

Vinte e dois milhões de toneladas de plástico são descartadas na natureza por ano em todo o mundo. O que as pesquisas recentes estão mostrando é que, agora, eles estão circulando também no corpo e fazem um alerta sobre até onde o plástico pode se transportar e impactar o corpo humano (Casemiro, 2024).

Ampliando conhecimentos sobre estas partículas, e percebendo os problemas que podem causar no organismo, e o mesmo se encontra no leite materno, é algo chocante para todos, algo tão presente, mas para alguns desconhecido ou ignorado, pelo fato de o leite

materno ser considerado um alimento totalmente saudável.

A busca por soluções

Assim como a tecnologia que usamos no dia a dia resulta de anos de pesquisa, a ciência também está avançando para enfrentar o desafio dos microplásticos. A remoção dessas partículas pode ocorrer em vários pontos — oceanos, águas pluviais, estações de tratamento de água e de esgoto. Identificar as principais fontes de descarte é crucial para aplicar a tecnologia mais eficaz (Gouveia, et al 2025).

Um dos grandes problemas está nas estações de tratamento de águas residuais, que embora removam até 98% dos microplásticos, falham com partículas muito pequenas, especialmente abaixo de 20 μm — e principalmente com os nanoplásticos. Essas partículas acabam na água potável e em efluentes tratados, oferecendo risco potencial à saúde (Gouveia, et al 2025).

Atitudes simples, como descartar o lixo corretamente, já fazem a diferença. Cada tampinha que não vai parar no chão é um resíduo a menos nos rios e mares. Quando juntamos pequenas ações do dia a dia com o conhecimento científico, damos passos importantes para cuidar do planeta. Isso inclui também cobrar políticas públicas mais eficazes no combate à poluição, à má gestão de resíduos e à proteção dos ecossistemas (Gouveia, et al 2025).

Combater os microplásticos é um desafio global que requer uma abordagem versátil e coletiva que precisa envolver, governos, comunidades, ongs e cientistas em atitudes que promovam a educação ambiental e a conscientização sobre os impactos dos microplásticos no meio ambiente e seus impactos diretos na saúde humana, incentivando mudanças de comportamento e atitudes que diminuam o uso do plástico e incentivam a reciclagem e reutilização de plásticos, trabalho em conjunto com muitos países no desenvolvimento de tecnologias inovadoras para reduzir a produção de microplásticos e remover os existentes do meio ambiente.

Sugestão para as gestantes, substituir os materiais plásticos de uso único, ter preferência por materiais de vidro que são mais higiênicos e não liberam substâncias tóxicas, usar produtos em barra, sacolas de pano ou papel, copos ao invés de mamadeiras, evitar chupetas e mordedores, além do contato com microplásticos o uso pode gerar alterações na saúde da criança, utilizar fraldas de pano. Em geral, a população precisa trocar o descartável pelo reutilizável.

Considerações Finais

Este estudo combinou pesquisa científica com análise de dados da comunidade, para identificar problemas causados por microplásticos na saúde humana, especialmente a infantil. A presença de microplásticos no leite materno confirma as hipóteses científicas iniciais da pesquisa, justificando a penetração dessas partículas na cadeia alimentar humana, o que pode representar riscos à saúde de bebês e mães. Ficou evidente a falta de conscientização sobre esse tema, que exige mais atenção e responsabilidade. O fato de essas partículas já estarem presentes no leite materno demonstra a gravidade da situação, o problema já nos afeta profundamente e não pode ser ignorado. É fundamental que a sociedade tenha acesso a essas informações, para que possamos, juntos, reduzir o consumo de plásticos e mitigar seus impactos.

Os microplásticos, originados principalmente do descarte inadequado de plásticos, estão amplamente presentes no ambiente, especialmente em áreas urbanas e industriais. Embora sua presença em ecossistemas seja estudada há mais de duas décadas, a detecção no corpo humano e no leite materno é recente, com poucas pesquisas publicadas. Os riscos à saúde ainda não são totalmente compreendidos, mas a contaminação já é uma realidade comprovada, no solo, na água, na atmosfera, no corpo dos seres vivos, no leite materno e em muitos aspectos, o que torna essencial ampliar os estudos, reduzir a exposição, adotar políticas públicas eficazes e promover a conscientização ambiental, visando proteger a saúde das futuras gerações.

Pesquisadores, governos e sociedade devem tomar medidas urgentes para proteger essa e as futuras gerações dos perigos invisíveis da poluição por microplásticos.

Referências

ANDERSON, A. et al. **Microplastics in the environment: sources, impacts and solutions.** Environmental Science & Technology, v. 54, n. 13, p. 7750–7765, 2020.

ALEITAMENTO.COM.BR. **Micro-plásticos são encontrados em leite materno pela 1ª vez.** Publicado em: 13 jan. 2023. Disponível em: https://aleitamento.com.br/secoes/amamentacao/micro-plasticos-sao-encontrados-em-leite-materno-pela-1a-vez/15376/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 05 ago. 2025.

BARBOSA, L. et al. **Impactos dos microplásticos no ambiente e na saúde humana.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais, v. 15, n. 2, p. 45-60, 2020.

CAMPOS, D. R.; SILVA, M. F. **Poluição por microplásticos e seus efeitos na saúde humana.** *Revista Brasileira de Saúde Ambiental*, v. 12, n. 3, p. 45-56, 2021.

CASEMIRO, R. **Vinte e dois milhões de toneladas de plástico são descartadas na natureza por ano.** *Jornal do Meio Ambiente*, 2024. Disponível em: <<https://www.jornalmeioambiente.com.br/vinte-e-dois-milhoes-toneladas-plastico>>. Acesso em: 25 ago. 2025.

CONTERNO, I. **Cientistas da USP aprimoram modelo para prever o efeito de microplásticos no ambiente.** *Jornal da USP*, 31 mar. 2023. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/cientistas-da-usp-aprimoram-modelo-para-prever-o-efeito-do-microplastico-no-ambiente/>>. Acesso em: 22 ago. 2025.

ELSEVIER BV. **Microplásticos na água: ocorrência, destino e remoção.** Publicado em: 05 maio 2024. Disponível em: <https://www-sciencedirect-com.translate.goog/science/article/pii/S0169772224000640?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=tc — 05/24, Chandr Shaneel>. Acesso em: 28 ago. 2025

FAO – **Food and Agriculture Organization of the United Nations.** *The State of the World's Fisheries and Aquaculture 2018.* Roma: FAO, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/i9540en/I9540EN.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2025.

GREENFIELD, E. **O que 20 anos de pesquisa sobre microplásticos revelam.** Publicado em: 21 set. 2024. Disponível em: <<https://sigmaearth.com/pt/o-que-20-anos-de-pesquisa-sobre-micropl%C3%A1sticos-revelam/>>. Acesso em: 05 set. 2025

GOUVEIA, A. F. et al. **G1. Microplásticos chegam a nanômetros e escapam até de estações de tratamento de água.** Publicado em: 23 jun. 2025. Disponível em: <<https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2025/06/23/microplasticos-chegam-a-nanometr>

os-e-escapam-ate-de-estacoes-de-tratamento-de-agua.ghml>. Acesso em: 16 ago. 2025.

GOUVEIA, A. F. et al. **Microplásticos e nanoplásticos: impactos ambientais e na saúde humana. 2025.**

INSTITUTO BUTANTAN. **Microplásticos no ambiente e nos alimentos. São Paulo: Butantan, 2023.**

LEBRETON, L.; ANDRADE, A. **Future scenarios of global plastic waste generation and disposal. *Palgrave Communications*, 2019.**

LESLIE, H. A. et al. **Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. *Environment International*, v. 163, 2022.** Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412022001258>>. Acesso em: 21 jun. 2025.

MEDEIROS, F. **Microplásticos no cérebro humano podem estar ligados a aumento de transtornos mentais. *Jornal da USP*, 2025.** Disponível em: <https://jornal.usp.br/meio-ambiente/microplasticos-no-cerebro/>. Acesso em: 05 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Aleitamento Materno: Guia para Profissionais de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.** Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/campanhas-da-saude/2023/amamentacao/conheca-os-beneficios>. Acesso em: 25 ago. 2025.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. ***Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060*. Paris: OCDE, 2022.**

OUR WORLD IN DATA. **Plastic Pollution. Dados históricos de produção mundial de plástico.** Disponível em: <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>. Acesso em: 25 ago. 2025.

O Globo. **Água engarrafada contém em média 240 mil pequenos fragmentos de plástico, diz estudo.** Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/saude/noticia/2024/01/09/agua-engarrafada-contem-em-media-240-mil-pequenos-fragmentos-de-plastico-diz-estudo.ghtml>>. Acesso em: 29 ago. 2025

RAGUSA, A. et al. **Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta.** *Environment International*, v. 146, p. 106274, 2021.

RIBEIRO, V. **Micropartículas de plástico são encontradas em tecidos que conectam mãe e bebê durante a gestação.** Publicado em: 25 jul. 2025. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/saude/microparticulas-de-plastico-sao-encontradas-em-tecidos-que-conectam-mae-e-bebe-durante-a-gestacao/>>. Acesso em: 02 ago. 2025.

RITCHIE, H.; SAMBORSKA, A.; ROSER, M. **Plastic production and pollution.** *Our World in Data*, 2023. Disponível em: <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>. Acesso em: 25 ago. 2025.

ROCHMAN, C. M. et al. **Microplastics in food, water, and air: human exposure estimates.** *Environmental Science & Technology*, 2019.

SCABIN, D. **O que são os ODS e o que você tem a ver com isso?** <Portal de Educação Ambiental>. Publicado em: 27 set. 2023. Acesso em: 01 ago. 2025.

SMITH, M., et al. **Microplastic ingestion by marine organisms.** *Science Advances*, 2018.

SOCIETY BRAZILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). **Benefícios do leite materno.** Disponível em: <https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/beneficios-leite-materno.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SOLLY, M. **Biomonitoring microplastics in humans: challenges and perspectives.** *Science Advances*, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Amamentação e saúde infantil: orientações sobre exposição a microplásticos.** São Paulo: SBP, 2023.

T, S., et al. **Microplastics in human food and the environment: A review of the current state of knowledge.** *Environmental Science and Technology*, 2018. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/envhealth.3c00053>>. Acesso em: 16 ago. 2025.

UNEP – United Nations Environment Programme. **From Pollution to Solution: A global assessment of marine litter and plastic pollution.** Nairobi: UNEP, 2021. Disponível em: <<https://www.unep.org/resources/pollution-solution-global-assessment-marine-litter-and-plastic-pollution>>. Acesso em: 21 jun. 2025.

WHO – World Health Organization. **Breastfeeding.** Disponível em: <<https://www.who.int/health-topics/breastfeeding>>. Acesso em: 25 ago. 2025.

ZHANG, Y.; LI, J. **Human Exposure to Microplastics and Its Associated Health Risks.** *Environmental Health Perspectives*, 131(3), 037001, 2023. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/envhealth.3c00053>>. Acesso em: 16 ago. 2025.