

## IMPACTO DOS MICROPLÁSTICOS NA SAÚDE\*

**RELATORES:** Marilyn Urrutia-Pereira<sup>1,2</sup>, Paulo Henrique Oliveira Lima<sup>1</sup>,  
Clóvis F. Constantino<sup>3</sup>, Luciana R. Silva<sup>4</sup>, Fábio C. Kuschnir<sup>5</sup>,  
Ekaterini S. Goudouris<sup>6</sup>, Dirceu Solé<sup>7</sup>, Nicole Hass<sup>8</sup>

1. Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, BR;
2. Departamento Científico de Toxicologia e Saúde Ambiental, Sociedade Brasileira de Pediatria; Comissão de Biodiversidade da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia;
3. Universidade de Santo Amaro, SP, BR; Universidade do Porto, Portugal; Presidente da Sociedade Brasileira de Pediatria (gestão 2022-2024);
4. Universidade Federal da Bahia, BA; Vice Diretora Científica da Sociedade Brasileira de Pediatria;
5. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, BR; Departamento Científico de Alergia da Sociedade Brasileira de Pediatria, Presidente da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia (gestão 2023-2024);
6. Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Membro do Departamento Científico de Imunologia (gestão 2023-2024) da Sociedade Brasileira de Pediatria, Diretora Científica da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia;
7. Universidade Federal de São Paulo, SP, BR; Diretor Científico da Sociedade Brasileira de Pediatria; Diretor de Pesquisa da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia.
8. Instituto Espanhol de Saúde Pública Carlos III e Universidade de Espanha; Asociación de Pacientes con EPOC y familiares, APEPOC.

\* Este material foi traduzido da Guia APEPOC – Asociación de pacientes con EPOC “Impacto de los microplásticos en la salud” após autorização

## APRESENTAÇÃO

Vivemos em um maravilhoso e único Planeta Azul chamado Terra, não há outro igual, mas nosso modelo de produção e consumo voraz o mergulhou em uma pandemia silenciosa para a qual a indústria e o governo não prestam a devida atenção. Atualmente, não há nenhum lugar ou ecossistema no planeta livre de contaminação por plásticos e microplásticos. Estudos científicos mais recentes detectaram quantidades significativas de microplásticos e seus aditivos no sangue, vísceras, fezes, urina e até mesmo em fetos humanos.

A poluição por plásticos, em números, é assustadora: a cada minuto, o equivalente a um caminhão de lixo cheio de plásticos vai parar nos oceanos. A Europa é o segundo maior produtor mundial de plásticos (50 milhões de toneladas por ano), dos quais quase 40% são destinados às embalagens. No Mar Mediterrâneo, flutuam cerca de 1.455 toneladas de plásticos, com um acúmulo semelhante ao das zonas tropicais conhecidas como “sopas de plástico”. Além disso, temos aterros sanitários abarrotados, índices de reciclagem lamentáveis, ausência total de medidas de prevenção e reutilização, embalagens tóxicas, além de violações de normas básicas de segurança ambiental. Até mesmo antes da implementação de uma nova legislação que deveria cumprir os novos objetivos europeus para produção e reciclagem de plástico, esta legislação está sendo desestimulada pela ambição das empresas produtoras destes materiais.

Mas, é a aspiração maior do que mais precisamos para reverter tudo isso, para que as vidas de todas as pessoas e outras formas de vida estejam protegidas agora e no futuro. Por mais que um Guia de Orientação sobre os impactos dos microplásticos na saúde seja tão necessário agora, um dia ele só permanecerá como uma lembrança do passado, da era do “usar e descartar” que precisamos abandonar com urgência. É necessário que a cidadania empoderada esteja ciente de que a saúde de nosso planeta é nossa saúde, e juntos nos mobilizemos para criar outros mundos possíveis. Saúde para todos, hoje e sempre!

*Eva Saldaña Buenache*

*Ecologista, ativista e Diretora do Greenpeace Espanha*

## APRESENTAÇÃO

A poluição ambiental, turbinada pelas alterações climáticas ocorridas nas últimas décadas, apresenta vários efeitos adversos sobre o sistema imunológico e a microbiota humana, aumentando o risco de doenças alérgicas e autoimunes, infecções, imunossupressão entre outras condições relacionadas ao sistema imune.

Os microplásticos são poluentes ambientais onipresentes em nossa sociedade, e há preocupações crescentes sobre o potencial impacto negativo que essas partículas podem ter na saúde humana, especialmente durante a gestação e a infância. Ao longo deste documento serão descritos que elementos podem afetar nossa saúde de diversas maneiras causando inflamação, aumento do estresse oxidativo, disbiose, além de carrear substâncias tóxicas e modificar a forma de apresentação de alérgenos e patógenos ao sistema imunológico.

Este guia é um importante alerta para todos nós, sociedades médicas, gestores de políticas públicas de saúde, indivíduos e sociedade civil e como devemos agir a partir de hoje para reduzir a exposição à poluição e promover ambientes mais limpos e saudáveis para proteger a saúde, o bem-estar e fortalecer o sistema imunológico de nossas crianças e adolescentes.

De nossa parte, alergistas e pediatras, devemos reforçar e incorporar imediatamente a anamnese ambiental pediátrica<sup>1</sup> como parte de nosso atendimento, e alertar nossos pacientes e suas famílias sobre as possíveis estratégias para reduzir a exposição aos microplásticos e outros poluentes ambientais.

Vamos em frente, todos juntos, como disse *Eva Saldaña Buenache*, não há mais tempo a perder!

*Fábio Chigres Kuschnir*

*Presidente da Associação Brasileira de Alergia e Imunologia*

*Clóvis Francisco Constantino*

*Presidente da Sociedade Brasileira de Pediatria*

## OBJETIVOS

- Alertar sobre o impacto dos microplásticos na saúde humana, com especial ênfase nos pacientes com doenças respiratórias;
- Ser um ponto de partida muito necessário e que será personalizado de acordo com as preocupações, necessidades, experiências e o contexto específico das doenças relacionadas aos microplásticos;
- As fontes de informação sobre microplásticos que respaldam os conselhos e recomendações baseiam-se em uma revisão não sistemática de mais de 90 artigos publicados em inglês, português, francês e espanhol na última década. Esses artigos foram reunidos a partir das seguintes bases de dados: PubMed, Google Scholar, EMBASE e SciELO. As palavras-chave utilizadas foram: microplásticos OU nanoplásticos OU resíduos marinhos OU toxicologia OU aditivos E saúde humana OU crianças OU adultos.

## INTRODUÇÃO

O plástico é um material sintético amplamente utilizado porque é econômico, durável e fácil de fabricar. Ocupa um lugar amplo na sociedade, sendo onipresente no cotidiano, determinando preocupações sobre seus riscos e potenciais impactos ao meio ambiente global e à saúde humana.

A crescente preocupação com as consequências ecológicas da presença desses materiais em diferentes ecossistemas promoveu estudos sobre resíduos plásticos, incorporando novos conceitos e, dessa forma, em 2004 o termo microplásticos (MiP) foi introduzido.

Dependendo de sua origem, os MiP podem ser classificados como primários, se forem intencionalmente liberados no meio ambiente (utilizados na indústria e em produtos de higiene

ne pessoal), e secundários se forem liberados indiretamente no meio ambiente e sofrerem degradação progressiva resultante de processos de foto/termo oxidação.

O termo MiP foi definido como qualquer partícula plástica sólida insolúvel em água com dimensões entre 1 µm e 1000 µm. Dependendo do seu tamanho, os plásticos podem ser caracterizados em (Figura 1):

- a) Nanoplásticos (<1µm; NP)
- b) MiP (entre 1µm e 5µm)
- c) Mesoplásticos (entre 5µm e 20mm),
- d) Macroplásticos (>20mm)
- e) Megaplásticos (maiores que 100mm)

**Figura 1. Microplásticos de acordo com o tamanho**

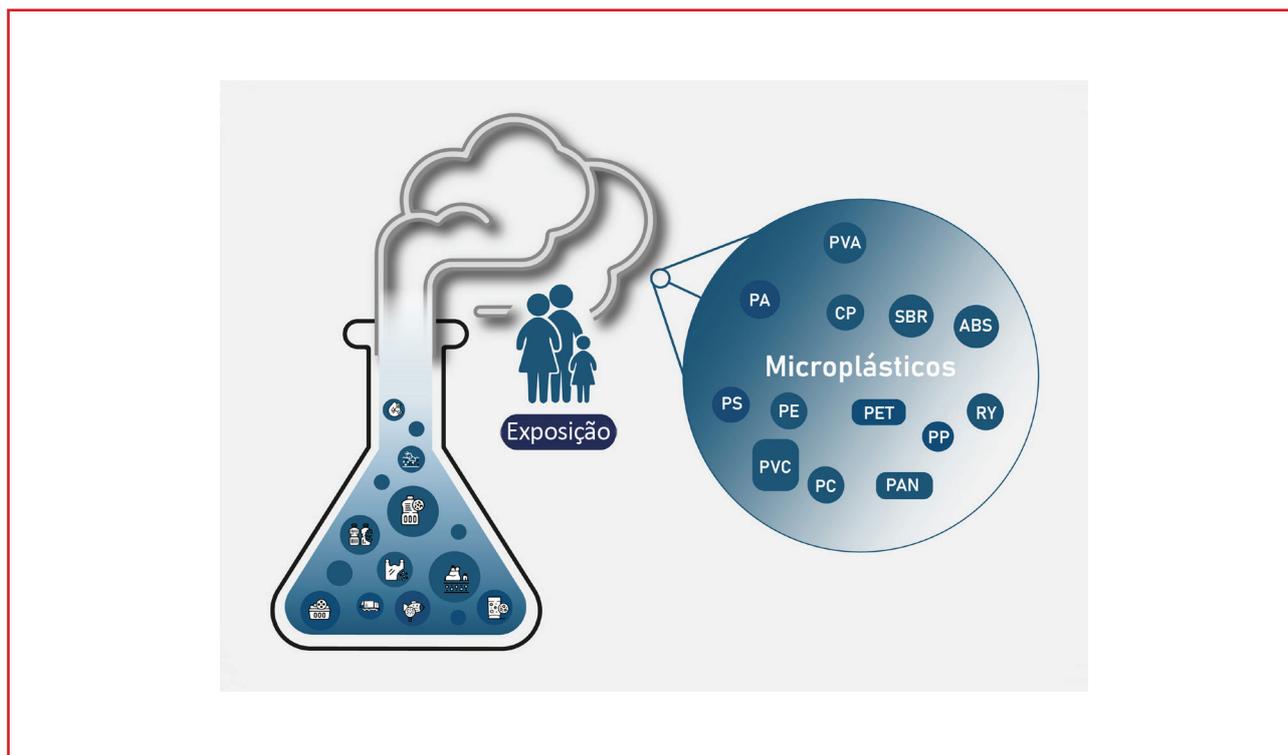


Os MiP podem estar presentes sob diferentes formas (fibras, fragmentos, esferas, grânulos, filmes, flocos, *pellets* e espuma), que dependem do formato do plástico original, dos processos de deterioração que ocorrem na superfície do plástico e do tempo que ele permanece no ambiente. Alguns plásticos podem ser quimicamente nocivos, seja por serem diretamente tóxicos, seja porque absorvem e carregam outros componentes, fazendo com que apresentem três tipos de perigos: físicos, químicos e biológicos.

Entre os polímeros plásticos encontrados nas partículas de MiP e NP (Figura 2) estão:

- Poliéster (policiclohexilenodimetileno tereftalato - PCT)
- Polipropileno (PP)
- Policloreto de vinila (PVC)
- Poliestireno (PS)
- Teflon
- Nylon 6.6
- Polietileno (PE)
- Polietileno tereftalato (PET)
- Resina estireno acrilonitrila (SAN)
- Poli n-butilmetacrilato (PBMA)

Figura 2. Polímeros plásticos mais comuns



## EXPOSIÇÃO A MICROPLÁSTICOS NO AMBIENTE INTERNO

MiPs são principalmente um problema em ecossistemas marinhos, mas nos últimos anos a presença dessas partículas poluentes tem sido documentada em vários ambientes. Estudos que avaliaram a presença de MiP em ambientes internos (ar e poeira de residências e escritórios) mostram concentrações muito altas em comparação com aquelas presentes no ar externo. O ambiente interno é entendido como: residência privada, locais de trabalho como escritórios, prédios, escolas, universidades, ginásios esportivos e transporte público.

Existem diversas fontes diretas e indiretas de plásticos no ambiente interno (Figura 3). Estes incluem produtos de higiene pessoal, tintas, grama sintética em pavilhões esportivos, abrasão de pisos, móveis, têxteis e impressoras 3D (Figura 4).

Em salões de beleza, os MiP foram encontrados em condicionadores de ar, produtos usados para tratar unhas, tetos e pisos com materiais plásticos.

Durante o processo de lavagem das roupas, inúmeras fibras de tecidos naturais ou sintéticos são descartadas na rede de esgoto doméstico e encaminhadas para as Estações de Tratamento de Efluentes, tendo essa fonte de MiP grande impacto no meio ambiente (Figuras 5 e 6).

Figura 3. Exposição a microplásticos em diferentes ambientes no interior da residência

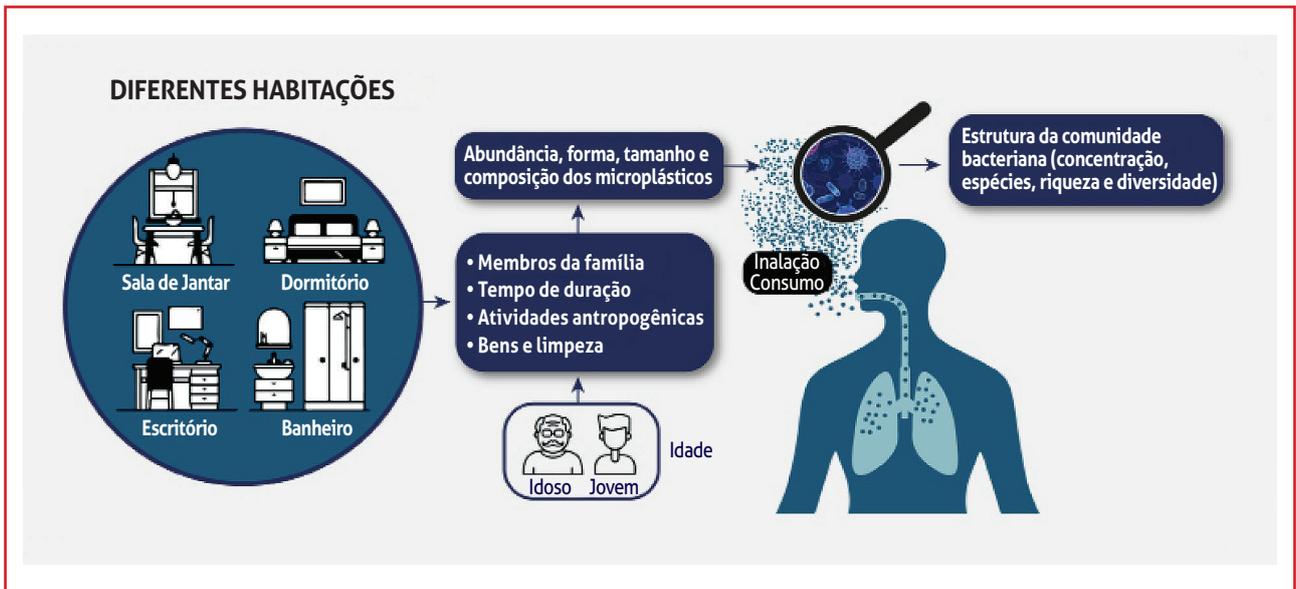


Figura 4. Microplásticos nos resíduos acumulados em uma fotocopiadora



Figura 5. Etiqueta de roupa



Figura 6. Microplásticos que podem ser eliminados durante a lavagem de roupas



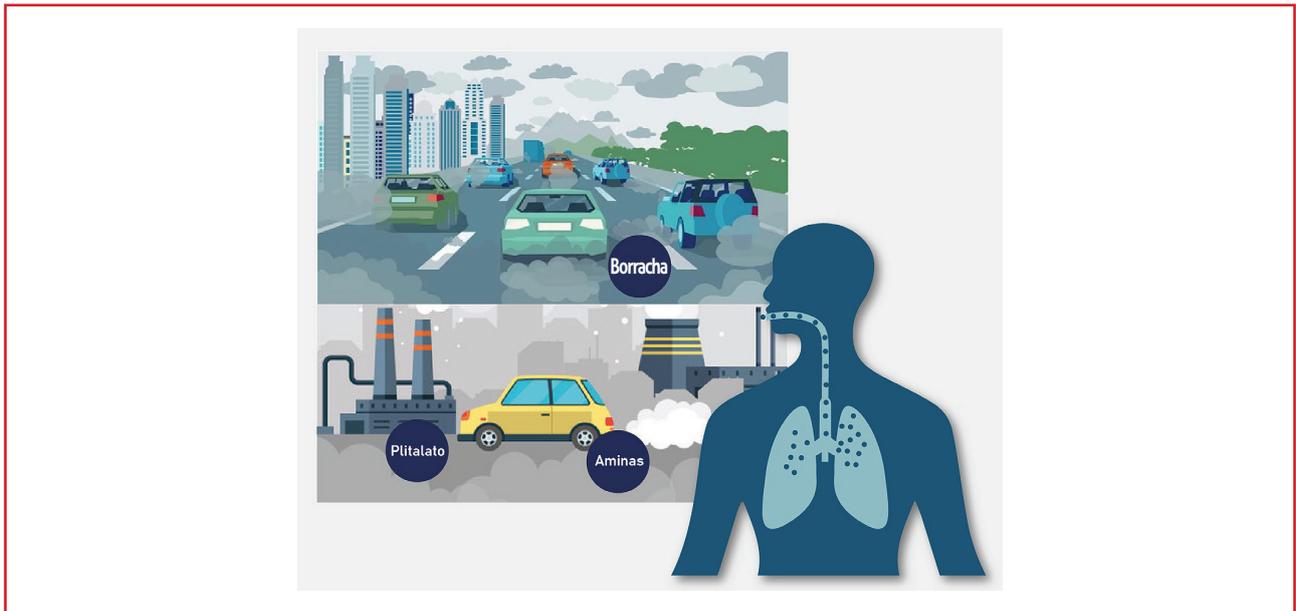
## MICROPLÁSTICOS ENCONTRADOS NO AMBIENTE EXTERNO

Demonstrou-se que as concentrações de MiP na poeira das rodovias têm uma relação significativa com o volume de veículos, sugerindo que o tráfego está associado a um aumento nessas concentrações. As partículas de desgaste dos pneus (PTP) são uma das mais importantes fon-

tes de MiP em todo o mundo, além do desgaste da pintura das rodovias, abrasão dos veículos e intempéries sobre partículas plásticas maiores.

Os mecanismos de transporte (fluxo de vento ambiente), dispersão (turbulência/perturbação local) e deposição (movimento descendente do ar) são todos efeitos responsáveis pelo movimento da MiP, que é favorecida por seu tamanho, comprimento e forma (Figura 7).

**Figura 7. Liberação de microplásticos em vias de rodagem.**

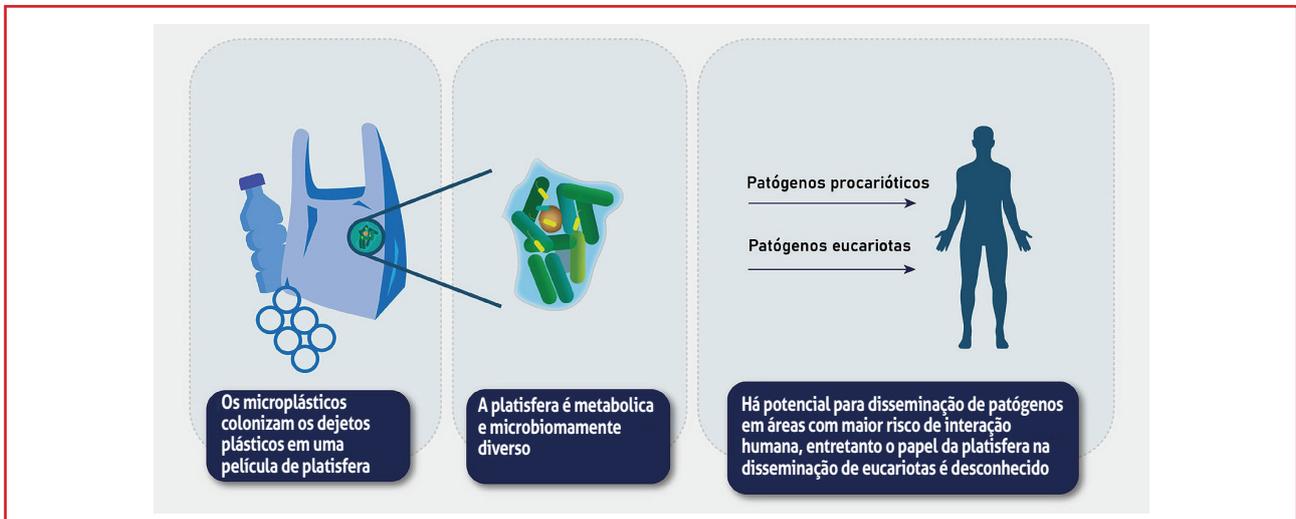


Adaptado de Liu M. Environ Pollut. 2022;317:120680

Os MiPs também servem de substrato para diversos organismos, chamados de platisferas (comunidades que evoluíram para viver em am-

bientes plásticos, incluindo fungos, bactérias, algas e vírus) e podem atuar como dispersores desses organismos para outros ambientes, com consequências para a saúde global (Figura 8).

**Figura 8. Microplásticos e platisfera**

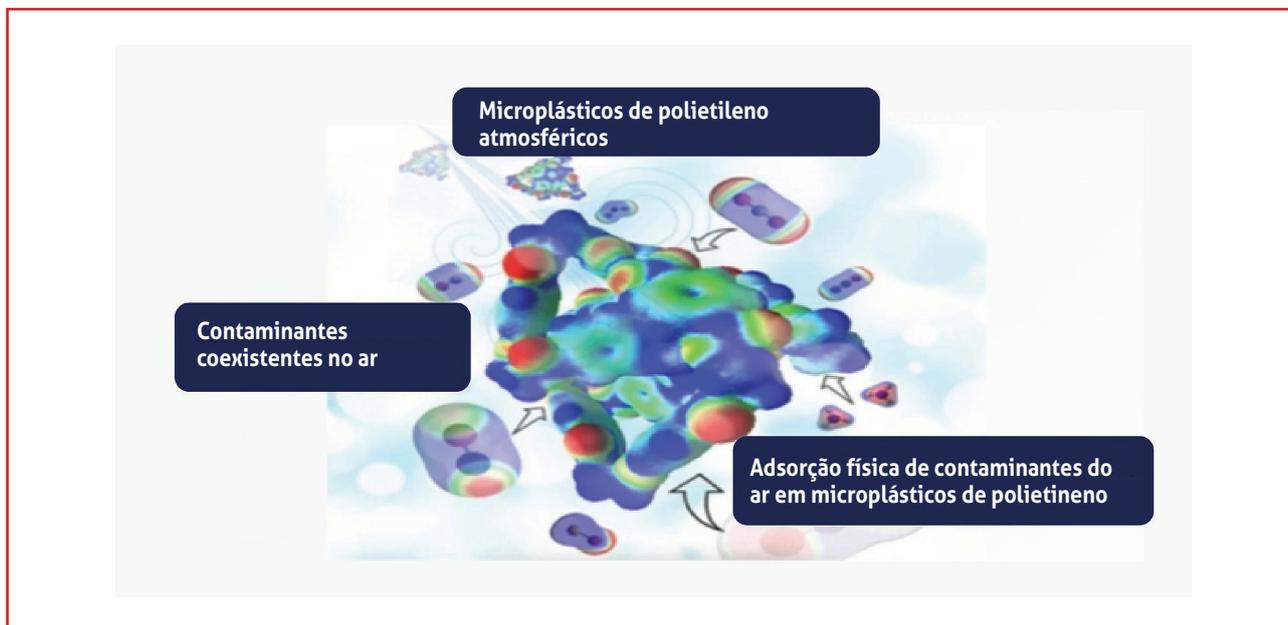


Adaptado de Ormsby M. Sci Total Environ. 2023;882:163093

Os MiPs também interagem com pesticidas, poluentes orgânicos persistentes, metais pesados e são vetores de transferência de po-

luentes em diferentes ambientes da atmosfera, contribuindo para contaminação do meio ambiente (Figura 9).

**Figura 9. Microplásticos e nanoplásticos da atmosfera como vetores de poluentes primários**



Adaptado de Ortega D. Environ Pollut.2023;318:120860

## VIAS DE EXPOSIÇÃO

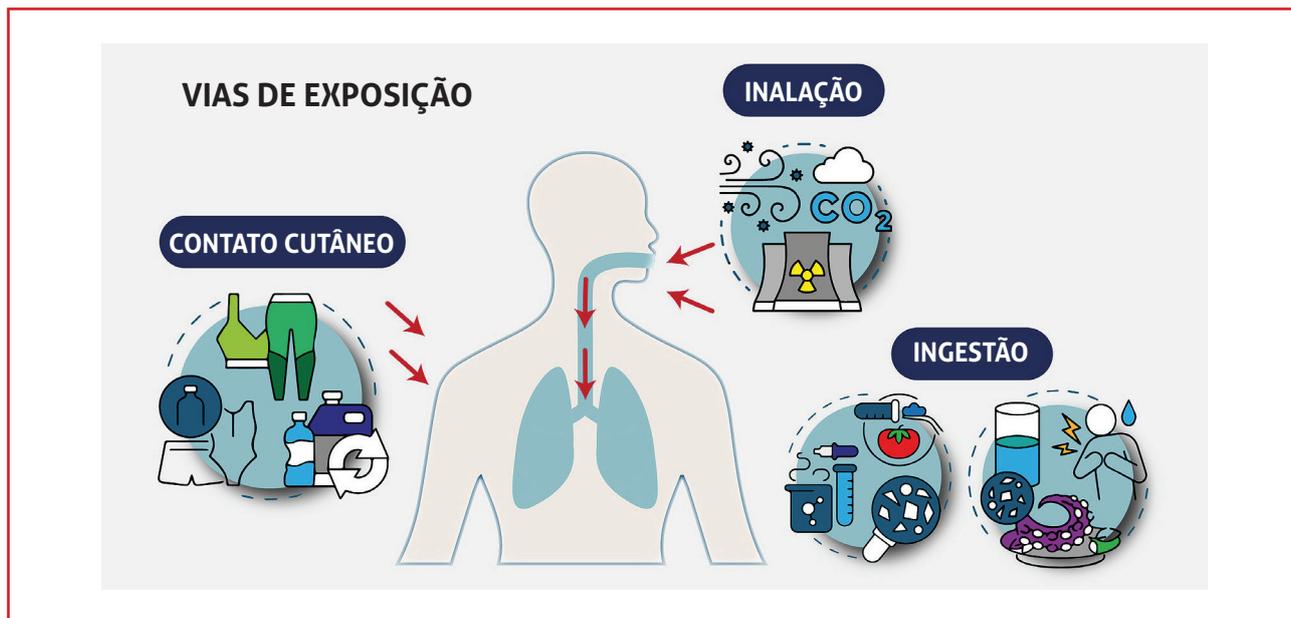
A contaminação por microplásticos nos ecossistemas é extensa em razão do resultado das

atividades humanas, o que torna inevitável a exposição a essas partículas, podendo ocorrer por ingestão, inalação e/ou contato com a pele (Quadro 1 e Figura 10).

### Vias de exposição a microplásticos:

<b>Digestiva</b>
Principal via de exposição associada à ingestão de alimentos contaminados com plásticos (água de garrafas plásticas e/ou contaminada com plásticos, sal, frutos do mar, peixes, entre outros)
<b>Respiratório</b>
Importante fonte de exposição ao material particulado liberado por pneus de automóveis, fibras sintéticas de roupas e outras fontes que ressuspendem em superfícies, como paredes ou móveis.
<b>Cutâneo</b>
Pequenas partículas Alteração da barreira epitelial

Figura 10. Vias de exposição aos microplásticos



Estimativa geral da exposição total a micro/nanoplásticos (Mi/NP) por humanos através de diferentes vias de exposição (Quadro 2).

Quadro 2: Microplásticos: vias de exposição e quantidades médias segundo o produto

Via de exposição	Produto	Ingestão recomendada estimada	Consumo de Mi/NNp			
			Média	Diária	Anual	Total anual
<b>Ingestão</b>	Frutas/Legumes	400g/dia	132 749p/g	53,09 x 10 <sup>6</sup>	19,38 x 10 <sup>9</sup>	2,93 x 10 <sup>10</sup>
	Marisco	22,41 kg/ano	0,98 p/g	60,38	22,04 x 10 <sup>3</sup>	
	Água engarrafada	2 L/dia	13,55 x 106p/L	27,10 x 10 <sup>6</sup>	9,89 x 10 <sup>9</sup>	
	Sal	5 g/dia	142.80 p/kg	0.71	260,61	
	Álcool	6,40 L/ano	4,05 p/L	0,07	25,92	
<b>Inalatória</b>	Ar	8,64 m <sup>3</sup> /dia	0,68 p/ m <sup>3</sup>	5,92	2.16 x 10 <sup>3</sup>	2.16 x 10 <sup>3</sup>

w/g – partículas por grama; p/L – partículas por litro; p/m<sup>3</sup> - Partícula por metro cúbico

**INALATÓRIA**

Como um tipo emergente de poluente, o MiP é facilmente inalado por vários organismos. A exposição constante ao ar livre aumenta os riscos de fragmentação e mistura na atmosfera, aumentando sua ação nociva sobre as funções biológicas devido ao seu pequeno tamanho, elevada área superficial específica e forte capacidade de penetração biológica.

As barreiras epiteliais da pele, do sistema respiratório e do trato gastrointestinal são a pri-

meira linha de defesa física, química e imunológica contra as agressões biológicas e químicas do ambiente circundante.

A exposição à MiP altera a estrutura alveolar e a função de barreira do trato respiratório, o que facilita a penetração de alérgenos, irritantes e microrganismos que possibilitam o desenvolvimento de um processo inflamatório, favorecendo o desenvolvimento de asma, rinite/rinosinusite crônica e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).

Além disso, a exposição à MiP também pode afetar os microecossistemas nasais, pois a alta exposição a eles pode aumentar a abundância de microbiota nasal associada a doenças do trato respiratório e reduzir aquela da microbiota benéfica.

A abundância de microfibras no tecido pulmonar vai se acumulando gradualmente com a idade. Os achados reforçam a importância da presença de MiP em cigarros e seu impacto. Embora o filtro de cigarro tenha sido desenvolvido como uma barreira que visa eliminar toxinas, reduzindo

assim os danos, atualmente entende-se que não oferece benefícios à saúde dos fumantes.

Os filtros de cigarros são compostos por mais de 15.000 fios de fibras que podem ser separados em uma variedade de tamanhos (microfibras/ MiP) ou, eventualmente, fragmentados em tamanhos menores (Figura 11). A profusão de microfibras no tecido pulmonar tem se mostrado gradual e dependente da idade e do tempo de exposição. Os achados reforçam a importância da presença de MiP no cigarro, principalmente em pacientes com DPOC (doença pulmonar obstrutiva crônica).

**Figura 11. Microplásticos nos filtros de cigarro,**



Isso adiciona uma nova forma de poluição do cigarro ao meio ambiente, com danos comprovados aos ecossistemas e, portanto, aos seres humanos. O manejo adequado dos filtros de cigarros é uma questão não resolvida que merece atenção urgente e deve ser abordada pelas comunidades científicas e sociais como uma importante fonte de MiP capaz de prejudicar o planeta e sua biodiversidade.

### DIGESTIVA

Os MiPs são gerados por vários mecanismos e podem ser transportados através de diferentes compartimentos ambientais, atingindo a cadeia alimentar e, finalmente, o corpo humano.

Os riscos potenciais para a saúde humana decorrentes da ingestão não intencional de MiP e NP são uma preocupação emergente. A presença

de MiP nas fezes humanas demonstra que essas partículas são, de fato, ingeridas e podem passar pelo trato gastrointestinal (TGI).

Uma vez consumidos, os MiPs sofrem transformações, e isso afeta a capacidade e as taxas de absorção. Existem várias moléculas dentro do TGI com as quais os MiP podem interagir, como proteínas, lipídios, carboidratos, ácidos nucléicos, íons e água.

Os poluentes químicos podem ser transferidos da mãe para o filho através da amamentação, dependendo de sua duração, e a carga corporal do bebê geralmente reflete a carga da exposição materna. Embalagens plásticas de alimentos para bebês e mamadeiras devem ser consideradas fontes potenciais de MiP e são influenciadas pelo nome da marca e tipos de mamadeiras (plástico versus vidro) (Figura 12).

**Figura 12. Plásticos utilizados na alimentação dos bebês**



A exposição a bisfenóis e ftalatos durante fases críticas do desenvolvimento de uma criança afeta componentes e funções importantes do sistema imunológico, que podem estar ligados ao desenvolvimento de diferentes doenças, incluindo o câncer.

Os seres humanos são constantemente expostos à MiP através da dieta e estima-se uma ingestão semanal média de 0,1 a 5 g de MiP por pessoa, tendo vários fatores envolvidos na presença de MiP em produtos alimentícios. Essa contaminação pode estar relacionada a fontes ambientais (água, solo e ar), animais que os consomem em seu ambiente natural, processos de produção de alimentos, lixiviação de recipientes plásticos de alimentos e bebidas, além de outras fontes como frutos do mar, água potável e sais, mel, recipientes de açúcar, leite, cerveja, refrigerantes, frutas, carnes (frango, carne bovina e suína) e acondicionar alimentos para transporte (Figura 13).

A presença de MiP em hortaliças e frutas tem sido documentada e aquelas mais consumidas,

como maçã, cenoura e milho, são as mais contaminadas (Figura 14). A presença de MiP em cubos de gelo também foi detectada.

Também se detectou a presença de MiP em cubos de gelo (Figura 15).

**Figura 13. Alimentos que contêm microplásticos**

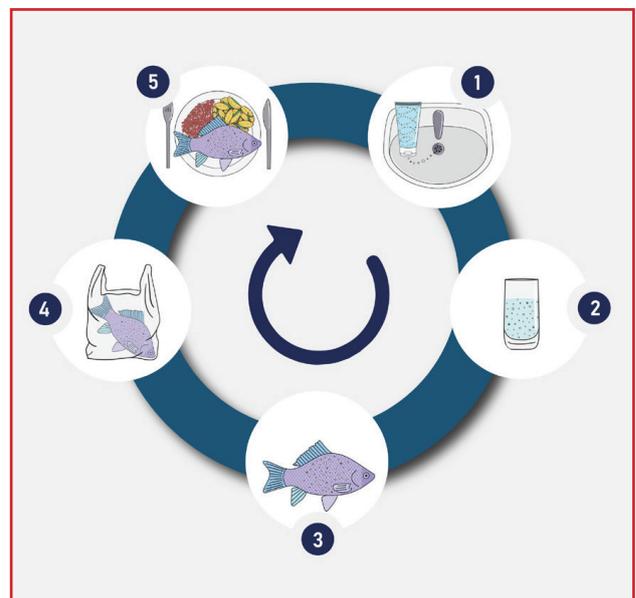


Figura 14. Por que o alimento necessita ser embalado em plástico para consumo?

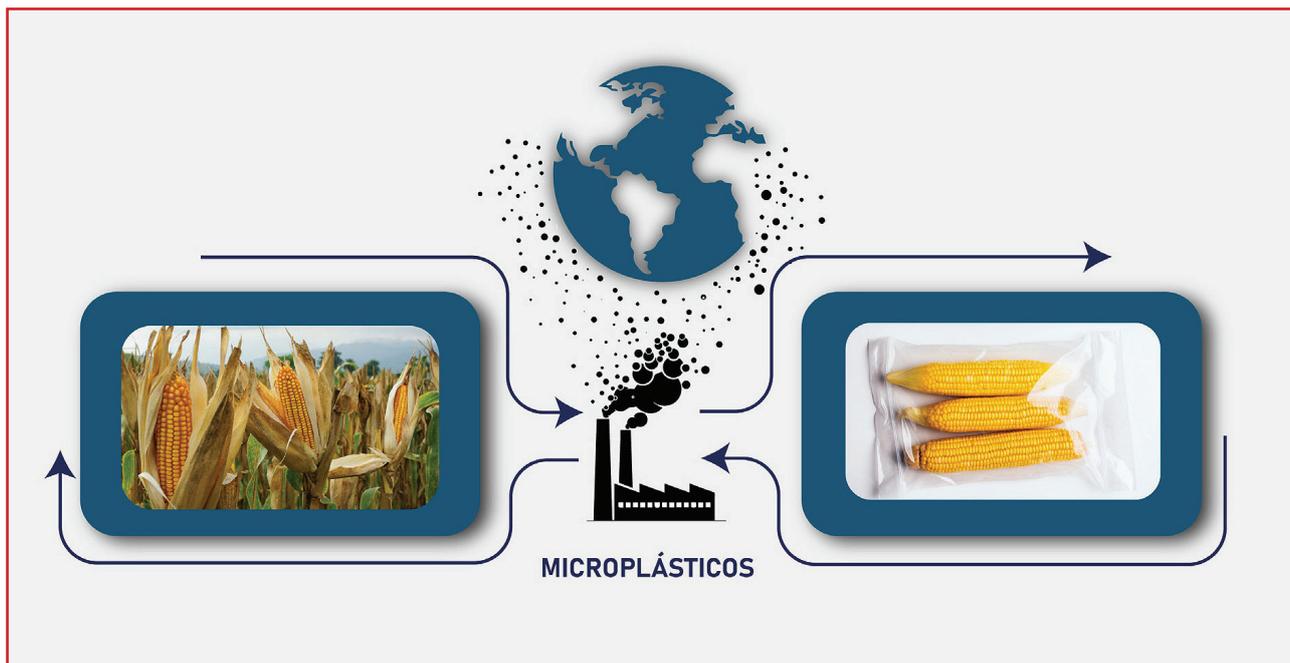


Figura 15.



Adaptado de Shruti VC. Environ Pollut. 2023;318:120905

Os MiP podem ter efeitos em outras doenças, como as alergias alimentares. Os NP, devido ao seu tamanho, podem internalizar e/ou alterar a biologia das células epiteliais, causando alterações na barreira epitelial devido à modificação da digestibilidade dos alérgenos alimentares, aumentando a permeabilidade intestinal e promovendo um ambiente inflamatório intestinal ou de disbiose intestinal e, assim, podem favorecer a sensibilização a alérgenos alimentares.

Além disso, a ação dos MiP no sistema imunológico intestinal aumentou a probabilidade de desenvolver doença inflamatória intestinal.

Há também evidências de que os MiP e seus aditivos são potenciais “obesogênicos” e podem estar envolvidos na patogênese da Doença Hepática Gordurosa Não Alcoólica (DHGNA), modificando a composição da microbiota intestinal ou mesmo agravando a fibrose hepática.

## CUTÂNEA

Embora seja uma via menos eficiente, os MiP e NP atravessam a barreira dérmica, sendo esse conhecimento muito importante, não apenas para pessoas com função de barreira normal, mas também para aquelas com a barreira comprometida, seja por enfermidades cutâneas (por ex: eczema) ou abrasão física.

O tamanho das partículas pequenas e as condições de estresse da pele são fatores críticos que favorecem a penetração. A pele é protegida pelo estrato córneo, a camada mais externa, que forma uma barreira contra lesões, produtos químicos e agentes microbianos.

Os MiP modificam as barreiras epiteliais das superfícies cutâneas e mucosas e essas alte-

rações têm sido associadas, nas últimas décadas, à maior prevalência e gravidade de doenças alérgicas e inflamatórias, como a dermatite atópica.

As partículas de plástico podem entrar na pele através de produtos de saúde e beleza ou pelo contato com água contaminada com MiP (Figura 16). O método de produção mecânica usado para fabricar as microesferas em produtos de beleza e saúde, incluindo esfoliantes faciais e corporais, pastas de dentes e restaurações de próteses, aumenta a probabilidade de as microesferas se quebrarem em MiP ainda mais prejudiciais. Ingredientes amplamente utilizados em loções corporais, como ureia, glicerol e ácidos  $\alpha$ -hidroxila, também aumentaram a capacidade do MiP de permear a barreira cutânea.

**Figura 16. Penetração de microplásticos na pele por cosméticos**



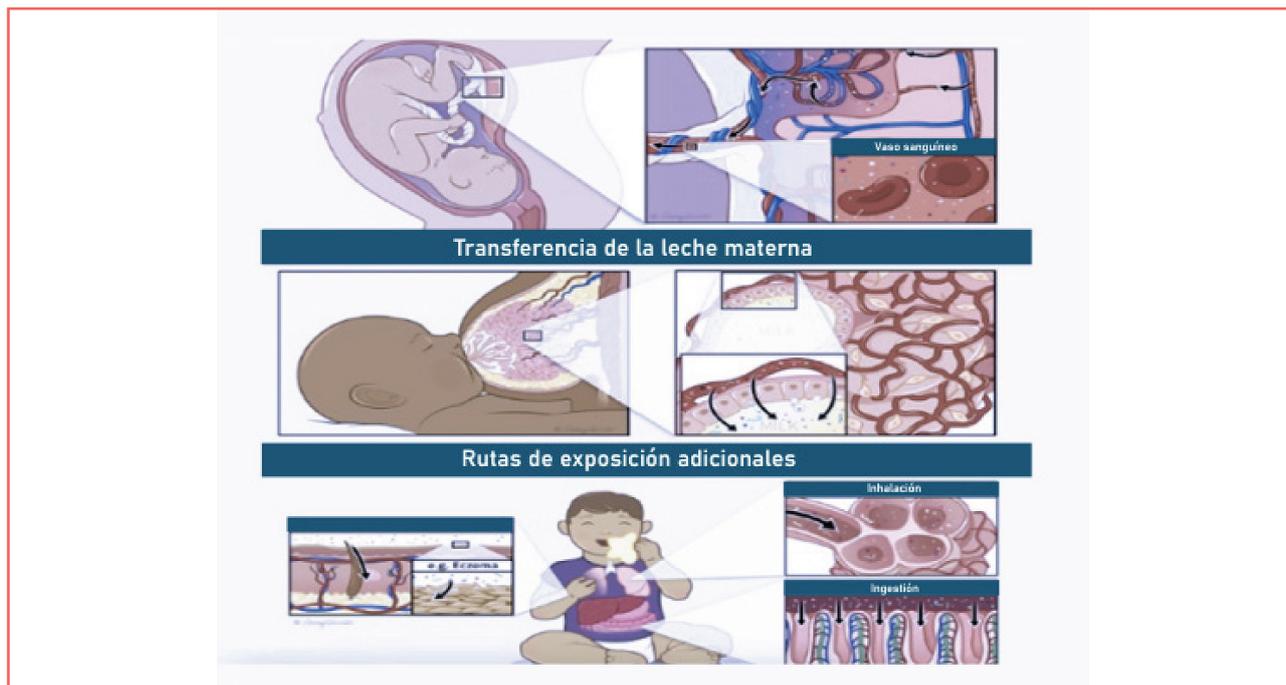
## MICROPLÁSTICOS E A SAÚDE DA CRIANÇA

Os MiPs têm levantado preocupações consideráveis sobre o risco potencial para a saúde das crianças resultante de comportamentos específicos, especialmente durante períodos críticos de desenvolvimento imunológico, respiratório, cardiológico, metabólico, entre outros, que tornam os primeiros anos um período crítico para evitar danos duradouros à saúde.

A unidade feto-placentária é vulnerável à exposição de MiP, que podem afetar o feto. Fragmentos de MiP (5 a 10  $\mu$ m de tamanho, esféricos

ou irregulares) foram detectados em placentas humanas (lado fetal, lado materno e membrana corioamniótica).

Outros impactos potenciais na saúde infantil têm sido relatados como resultado da exposição ao MiP presente no ar ambiente de creches e escolas, gerado por diversos utensílios e atividades: uniformes escolares, brinquedos de feltro e borracha, embalagens, pinturas, obras de arte, desgaste de calçados, móveis plásticos ou laminados e através de janelas ou portas pelo acesso ao ambiente externo, estando relacionado à localização, uso do solo, proximidade com o tráfego rodoviário, indústrias e o grau de ventilação da edificação (Figura 17).

**Figura 17. Microplásticos e diferentes formas de exposição na criança**

Adaptado de Fournier SB> part Fibre Toxicol..2020;17(1):55

## MICROPLÁSTICOS EM NÍVEL HOSPITALAR

O DEHP (di(2-etilhexil) ftalato) é amplamente utilizado em produtos de PVC macio como plastificante, que também é amplamente aplica-

do em dispositivos médicos. É preocupante que o ftalato (DEHP) esteja presente em dispositivos médicos comuns que contenham plásticos de PVC, como tubos, bolsas de sangue e intravenosas, equipamentos de diálise e na fabricação de luvas descartáveis e cirúrgicos.

**Figura 18. Algumas fontes de microplásticos no ambiente hospitalar**

Devido à sua toxicidade potencial e generalizada e ao uso específico de dispositivos médicos, a segurança da aplicação do DEHP em dispositivos médicos tem recebido ampla atenção.

Malarvannan e colegas estudaram os plastificantes presentes em dispositivos médicos plásticos de longa permanência comumente utilizados na unidade de terapia intensiva pediátrica

(UTIP), identificaram que DEHP estava predominantemente presente como plastificante em 60 de 97 amostras analisadas.

Bouattour e colaboradores quantificaram os níveis de DEHP ftalato de bis(2-etilhexila) liberado por dispositivos médicos durante assistência respiratória e estimaram a exposição de recém-nascidos ao DEHP, demonstrando que o paciente em ventilação não invasiva recebeu dose mais alta de DEHP inalado, confirmado pela quantificação de metabólitos de DEHP presentes na urina.

É conhecido que o sangue e os hemoderivados armazenados são aquecidos antes da trans-

fusão para prevenir a hipotermia, o que leva ao aumento do teor de DEHP lixiviando-se no sangue e nos hemoderivados e, portanto, causa maior conversão de DEHP ao ftalato de mono(2-etilhexilo) (MEHP). Os conjuntos de infusão contendo DEHP aumentaram significativamente o DEHP e o MEHP, sendo que o nível de DEHP aumentou quase quatro vezes.

Produtos contendo DEHP levam à toxicidade. Portanto, o uso de dispositivos médicos livres de DEHP e o uso de plastificantes alternativos podem prevenir a toxicidade em pacientes em Unidades de terapia intensiva e os e submetidos a transfusão.

## BIBLIOGRAFIA

Bouattour Y, Wasiak M, Bernard L, Pinguet J, Richard D, Le Rouzo-Grèves M, et al. Quantification of bis(2-ethylhexyl) phthalate released by medical devices during respiratory assistance and estimation of patient exposure. *Chemosphere*. 2020;255:126978. doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.126978.

Den Braver-Sewradj SP, Piersma A, Hessel EVS. An update on the hazard of and exposure to diethyl hexyl phthalate (DEHP) alternatives used in medical devices. *Crit Rev Toxicol*. 2020;50(8):650-672. doi: 10.1080/10408444.2020.

Fournier SB, D'Errico JN, Adler DS, Kollontzi S, Goedken MJ, Fabris L, et al. Nanopolystyrene translocation and fetal deposition after acute lung exposure during late-stage pregnancy. *Part Fibre Toxicol*. 2020;17(1):55. doi: 10.1186/s12989-020-00385-9.

Gonullu E, Bilvanisi S, Taşdöğen A, Gonullu H, Erkin Y, Küme T, et al. Does heated erythrocyte suspension transfusion with medical devices containing phthalates increase DEHP and MEHP levels? *Int J Clin Pract*. 2021;75(10):e14603. doi: 10.1111/ijcp.14603.

Gonullu E, Bilvanisi S, Taşdöğen A, Gonullu H, Erkin Y, Küme T, et al. Does heated erythrocyte suspension transfusion with medical devices containing phthalates increase DEHP and MEHP levels? *Int J Clin Pract*. 2021;75(10):e14603. doi: 10.1111/ijcp.14603.

Malarvannan G, Onghena M, Verstraete S, van Puffelen E, Jacobs A, Vanhorebeek I, et al. Phthalate and alternative plasticizers in indwelling medical devices in pediatric intensive care units. *Hazard Mater*. 2019;363:64-72. doi: 10.1016/j.jhazmat.2018.09.087.

Ormsby M, Akinbobola A, Quilliam R. Plastic pollution and fungal, protozoan, and helminth pathogens - A neglected environmental and public health issue? *Sci Total Environ*. 2023; 15:882 doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.163093.

Ortega D, Cortéz-Arriagada D. Atmospheric microplastics and nanoplastics as vectors of primary air pollutants - A theoretical study on the polyethylene terephthalate (PET) case. *Environ Pollut*. 2023;318:120860. doi: 10.1016/j.envpol.2022.120860.

Shruti VC, Kutralam-Muniasamy G, Pérez-Guevara F, Roy PD, Elizalde-Martínez I. First evidence of microplastic contamination in ready-to-use packaged food ice cubes. *Environ Pollut*. 2023;318:120905. doi: 10.1016/j.envpol.2022.120905.

Urrutia Pereira M, Guidos-Fogelbach G, Chong-Neto HJ, Solé D. Microplastics exposure and immunologic response. *Alergol Imunopatol (Madr)*. 2023;51(5):57-65. doi: 10.15586/aei.v51i5.834.

Wang Y, Xie X, Jiang H, Wang J. Application and Safety Evaluation of DEHP in PVC Medical Devices. *Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi*. 2018;42(4):293-295. doi: 10.3969/j.issn.1671-7104.2018.04.018.



# Diretoria Plena

## Triênio 2022/2024

**PRESIDENTE:**  
Clóvis Francisco Constantino (SP)

**1º VICE-PRESIDENTE:**  
Edson Ferreira Liberal (RJ)

**2º VICE-PRESIDENTE:**  
Anamaria Cavalcante e Silva (CE)

**SECRETÁRIO GERAL:**  
Mária Tereza Fonseca da Costa (RJ)

**1º SECRETÁRIO:**  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)

**2º SECRETÁRIO:**  
Rodrigo Aboudib Ferreira Pinto (ES)

**3º SECRETÁRIO:**  
Claudio Hoineff (RJ)

**DIRETOR FINANCEIRO:**  
Sidnei Ferreira (RJ)

**1º DIRETOR FINANCEIRO:**  
Mária Angelica Barcellos Svaiter (RJ)

**2º DIRETOR FINANCEIRO:**  
Donizetti Dimer Giamberardino Filho (PR)

**DIRETORIA DE INTEGRAÇÃO REGIONAL**  
Eduardo Jorge da Fonseca Lima (PE)

**COORDENADORES REGIONAIS**

**NORTE:** Adelmá Alves de Figueiredo (RR)

**NORDESTE:** Maryneia Silva do Vale (MA)

**SUDESTE:** Marisa Lages Ribeiro (MG)

**SUL:** Cristina Targa Ferreira (RS)

**CENTRO-OESTE:** Renata Belem Pessoa de Melo Seixas (DF)

**COMISSÃO DE SINDICÂNCIA**

**TITULARES:**  
Jose Hugo Lins Pessoa (SP)  
Marisa Lages Ribeiro (MG)  
Maryneia Silva do Vale (MA)  
Paulo de Jesus Hartmann Nader (RS)  
Vilma Francisca Hutim Gondim de Souza (PA)

**SUPLENTE:**  
Analiária Moraes Pimentel (PE)  
Dolores Fernandez Fernandez (BA)  
Rosana Alves (ES)  
Silvio da Rocha Carvalho (RJ)  
Sulim Abramovici (SP)

**CONSELHO FISCAL**

**TITULARES:**  
Cláudia Rodrigues Leone (SP)  
Licia Maria Moreira (BA)  
Carilando de Souza Machado e Silva Filho (RJ)

**SUPLENTE:**  
Jocileide Sales Campos (CE)  
Ana Márcia Guimarães Alves (GO)  
Gilberto Pascolat (PR)

**ASSESSORES DA PRESIDÊNCIA PARA POLÍTICAS PÚBLICAS:**

**COORDENAÇÃO:**  
Mária Tereza Fonseca da Costa (RJ)

**MEMBROS:**  
Donizetti Dimer Giamberardino Filho (PR)  
Alda Elizabeth Boehler Iglesias Azevedo (MT)  
Evelyn Eisenstein (RJ)  
Rossicli de Souza Pinheiro (AM)  
Helenilce de Paula Froid Costa (SP)

**DIRETORIA E COORDENAÇÕES**

**DIRETORIA DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO PROFISSIONAL**  
Edson Ferreira Liberal (RJ)  
José Hugo de Lins Pessoa (SP)  
Mária Angelica Barcellos Svaiter (RJ)  
Mária Marluce dos Santos Vilela (SP)

**COORDENAÇÃO DE ÁREA DE ATUAÇÃO**  
Sidnei Ferreira (RJ)  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)  
Mauro Batista de Moraes (PR)  
Kerstin Tanigushi Abagge (SP)

**COORDENAÇÃO DO CEXTEP (COMISSÃO EXECUTIVA DO TÍTULO DE ESPECIALISTA EM PEDIATRIA)**

**COORDENAÇÃO:**  
Hélcio Villaca Simões (RJ)

**COORDENAÇÃO ADJUNTA:**  
Ricardo do Rego Barros (RJ)

**MEMBROS:**  
Clóvis Francisco Constantino (SP) - Licenciado  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)  
Carla Príncipe Pires C. Vianna Braga (RJ)  
Cristina Ortiz Sobrinho Valette (RJ)  
Grant Wall Barbosa de Carvalho Filho (RJ)  
Sidnei Ferreira (RJ)  
Silvio Rocha Carvalho (RJ)

**COMISSÃO EXECUTIVA DO EXAME PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ESPECIALISTA EM PEDIATRIA AVALIAÇÃO SÉRIADA**

**COORDENAÇÃO:**  
Eduardo Jorge da Fonseca Lima (PE)  
Luciana Cordeiro Souza (PE)

**MEMBROS:**  
João Carlos Batista Santana (RS)  
Victor Horácio de Souza Costa Junior (PR)  
Ricardo Mendes Pereira (SP)  
Mara Morelo Rocha Felix (RJ)  
Vera Hermina Kalika Koch (SP)

**DIRETORIA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS**  
Nelson Augusto Rosário Filho (PR)  
Sergio Augusto Cabral (RJ)

**REPRESENTANTE NA AMÉRICA LATINA**  
Ricardo do Rego Barros (RJ)

**INTERCÂMBIO COM OS PAÍSES DA LÍNGUA PORTUGUESA**  
Marcela Damasio Ribeiro de Castro (MG)

**DIRETORIA DE DEFESA DA PEDIATRIA**

**DIRETOR:**  
Fábio Augusto de Castro Guerra (MG)

**DIRETORIA ADJUNTA:**  
Sidnei Ferreira (RJ)  
Edson Ferreira Liberal (RJ)

**MEMBROS:**  
Gilberto Pascolat (PR)  
Paulo Tadeu Falanghe (SP)  
Cláudio Orestes Britto Filho (PB)  
Ricardo Maria Nobre Othon Sidou (CE)  
Anesísia Coelho de Andrade (PI)  
Isabel Rey Madeira (RJ)  
Donizetti Dimer Giamberardino Filho (PR)  
Carilando de Souza Machado e Silva Filho (RJ)  
Corina Maria Nina Viana Batista (AM)  
Mária Nazareth Ramos Silva (RJ)

**DIRETORIA CIENTÍFICA**

**DIRETOR:**  
Dirceu Solé (SP)

**DIRETORIA CIENTÍFICA - ADJUNTA**  
Luciana Rodrigues Silva (BA)

**DEPARTAMENTOS CIENTÍFICOS E GRUPOS DE TRABALHO:**  
Dirceu Solé (SP)  
Luciana Rodrigues Silva (BA)

**MÍDIAS EDUCACIONAIS**  
Luciana Rodrigues Silva (BA)  
Edson Ferreira Liberal (RJ)  
Rosana Alves (ES)  
Ana Alice Ibiapina Amaral Parente (ES)

**PROGRAMAS NACIONAIS DE ATUALIZAÇÃO**

**PEDIATRIA - PRONAP**  
Fernanda Luisa Ceragioli Oliveira (SP)  
Tulio Konstanyter (SP)  
Claudia Bezerra Almeida (SP)

**NEONATOLOGIA - PRORON**  
Renato Soibermann Procianny (RS)  
Clea Rodrigues Leone (SP)

**TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA - PROTIPEP**  
Werther Bronow de Carvalho (SP)

**TERAPÉUTICA PEDIÁTRICA - PROPEP**  
Claudio Leone (SP)  
Sérgio Augusto Cabral (RJ)

**EMERGÊNCIA PEDIÁTRICA - PROEMPEP**  
Hamy Simon Júnior (SP)  
Gilberto Pascolat (PR)

**DOCUMENTOS CIENTÍFICOS**  
Emanuel Savio Cavalcanti Sarinho (PE)  
Dirceu Solé (SP)  
Luciana Rodrigues Silva (BA)

**PUBLICAÇÕES**

**TRATADO DE PEDIATRIA**  
Fábio Ancona Lopes (SP)  
Luciana Rodrigues Silva (BA)  
Dirceu Solé (SP)

**Clovis Artur Almeida da Silva (SP)**  
Clóvis Francisco Constantino (SP)  
Edson Ferreira Liberal (RJ)  
Anamaria Cavalcante e Silva (CE)

**OUTROS LIVROS**  
Fábio Ancona Lopes (SP)  
Dirceu Solé (SP)  
Clóvis Francisco Constantino (SP)

**DIRETORIA DE CURSOS, EVENTOS E PROMOÇÕES**

**DIRETORA:**  
Lilian dos Santos Rodrigues Sadeck (SP)

**MEMBROS:**  
Ricardo Queiroz Gurgel (SE)  
Paulo César Guimarães (RJ)  
Cláudia Rodrigues Leone (SP)  
Paulo Tadeu de Mattos Prereira Poggiali (MG)

**COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE REANIMAÇÃO NEONATAL**  
Mária Fernanda Branco de Almeida (SP)  
Ruth Guinsburg (SP)

**COORDENAÇÃO PALS - REANIMAÇÃO PEDIÁTRICA**  
Alexandre Rodrigues Ferreira (MG)  
Kátia Laureano dos Santos (PB)

**COORDENAÇÃO BLS - SUPORTE BÁSICO DE VIDA**  
Valéria Maria Bezerra Silva (PE)

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE APRIMORAMENTO EM NUTROLOGIA PEDIÁTRICA (CANP)**  
Virginia Resende Silva Weffort (MG)

**PEDIATRIA PARA FAMÍLIAS**

**COORDENAÇÃO GERAL:**  
Edson Ferreira Liberal (RJ)

**COORDENAÇÃO OPERACIONAL:**  
Nilza Maria Medeiros Perin (SC)  
Renata Dejtiar Waksman (SP)

**MEMBROS:**  
Adelmá Alves de Figueiredo (RR)  
Márcia de Freitas (SP)  
Nelson Grisard (SC)  
Normeide Pedreira dos Santos Franca (BA)

**PORTAL SBP**  
Clóvis Francisco Constantino (SP)  
Edson Ferreira Liberal (RJ)  
Anamaria Cavalcante e Silva (CE)  
Mária Tereza Fonseca da Costa (RJ)  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)  
Rodrigo Aboudib Ferreira Pinto (ES)  
Claudio Hoineff (RJ)  
Sidnei Ferreira (RJ)  
Mária Angelica Barcellos Svaiter (RJ)  
Donizetti Dimer Giamberardino (PR)

**PROGRAMA DE ATUALIZAÇÃO CONTÍNUA À DISTÂNCIA**  
Luciana Rodrigues Silva (BA)  
Edson Ferreira Liberal (RJ)

**Natasha Silhessarenko Fraife Barreto (MT)**  
Ana Alice Ibiapina Amaral Parente (RJ)  
Cassio da Cunha Ibiapina (MG)  
Lívia Anderson Lopes (SP)  
Silvia Regina Marques (SP)

**DIRETORIA DE PUBLICAÇÕES**  
Fábio Ancona Lopes (SP)

**EDITORES DA REVISTA SBP CIÊNCIA**  
Joel Alves Lamounier (MG)  
Marco Aurelio Palazzi Safadi (SP)  
Mariana Tschoepe Aires (RJ)

**EDITORES DO JORNAL DE PEDIATRIA (JPED)**

**COORDENAÇÃO:**  
Renato Soibermann Procianny (RS)  
Crésio de Aragão Dantas Alves (BA)  
Paulo Augusto Moreira Camargos (MG)  
João Guilherme Bezerra Alves (PE)  
Marco Aurelio Palazzi Safadi (SP)  
Magda Lahorgue Nunes (RS)  
Gisélia Alves Pontes da Silva (PE)  
Dirceu Solé (SP)  
Antonio Jose Ledo Alves da Cunha (RJ)

**EDITORES REVISTA RESIDÊNCIA PEDIÁTRICA**

**EDITORES CIENTÍFICOS:**  
Clémax Couto Sant'Anna (RJ)  
Marilene Augusta Rocha Crispino Santos (RJ)

**EDITORIA ADJUNTA:**  
Márcia Garcia Alves Galvão (RJ)

**CONSELHO EDITORIAL EXECUTIVO:**  
Sidnei Ferreira (RJ)  
Isabel Rey Madeira (RJ)  
Mariana Tschoepe Aires (RJ)  
Mária De Fátima Bazhuni Pombo Sant'Anna (RJ)  
Rafaela Baroni Aurilio (RJ)  
Leonardo Rodrigues Campos (RJ)  
Alvaro Jorge Madeira Leite (CE)  
Eduardo Jorge da Fonseca Lima (PE)  
Márcia C. Bellotti de Oliveira (RJ)

**CONSULTORIA EDITORIAL**  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)  
Fábio Ancona Lopes (SP)  
Dirceu Solé (SP)  
Angélica Maria Bicudo (SP)

**EDITORES ASSOCIADOS:**  
Danilo Blank (RS)  
Paulo Roberto Antonacci Carvalho (RJ)  
Renata Dejtiar Waksman (SP)

**DIRETORIA DE ENSINO E PESQUISA**  
Angélica Maria Bicudo (SP)

**COORDENAÇÃO DE PESQUISA**  
Cláudio Leone (SP)

**COORDENAÇÃO DE GRADUAÇÃO**

**COORDENAÇÃO:**  
Rosana Fiorini Puccini (SP)

**MEMBROS:**  
Rosana Alves (ES)  
Alessandra Carla de Almeida Ribeiro (MG)  
Angélica Maria Bicudo (SP)  
Suzy Santana Cavalcante (BA)  
Ana Lucia Ferreira (RJ)  
Silvia Wanick Sarinho (PE)  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)

**COORDENAÇÃO DE RESIDÊNCIA E ESTÁGIOS EM PEDIATRIA**

**COORDENAÇÃO:**  
Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)

**MEMBROS:**  
Eduardo Jorge da Fonseca Lima (PE)  
Paulo de Jesus Hartmann Nader (RS)  
Victor Horácio da Costa Junior (PR)  
Silvio da Rocha Carvalho (RJ)  
Tânia Denise Resener (RS)  
Délia Maria de Moura Lima Herrmann (AL)  
Helita Regina F. Cardoso de Azevedo (BA)  
Jefferson Pedro Piva (RS)  
Sérgio Luís Amantéa (RS)  
Susana Maciel Guillaume (RJ)  
Aurimery Gomes Chermont (PA)  
Silvia Regina Marques (SP)  
Claudio Barssanti (SP)  
Maryneia Silva do Vale (MA)  
Liana de Paula Medeiros de A. Cavalcante (PE)

**COORDENAÇÃO DAS LIGAS DOS ESTUDANTES**

**COORDENADOR:**  
Lelia Cardamone Gouveia (SP)

**MEMBROS:**  
Cassio da Cunha Ibiapina (MG)  
Luiz Anderson Lopes (SP)  
Anna Tereza Miranda Soares de Moura (RJ)  
Adelmá Alves de Figueiredo (RR)  
André Luis Santos Carmo (PR)  
Maryneia Silva do Vale (MA)  
Fernanda Wagner Fredo dos Santos (PR)

**MUSEU DA PEDIATRIA (MEMORIAL DA PEDIATRIA BRASILEIRA)**

**COORDENAÇÃO:**  
Edson Ferreira Liberal (RJ)

**MEMBROS:**  
Mario Santoro Junior (SP)  
José Hugo de Lins Pessoa (SP)  
Sidnei Ferreira (RJ)  
Jefferson Pedro Piva (RS)

**DIRETORIA DE PATRIMÔNIO**

**COORDENAÇÃO:**  
Claudio Barsanti (SP)  
Edson Ferreira Liberal (RJ)  
Mária Tereza Fonseca da Costa (RJ)  
Paulo Tadeu Falanghe (SP)

**REDE DE PEDIATRIA**

**AC - SOCIEDADE ACREANA DE PEDIATRIA**  
Ana Isabel Coelho Montero

**AL - SOCIEDADE ALAGOANA DE PEDIATRIA**  
Marcos Reis Gonçalves

**AM - SOCIEDADE AMAZONENSE DE PEDIATRIA**  
Adriana Távora de Albuquerque Taveira

**AP - SOCIEDADE AMAZENENSE DE PEDIATRIA**  
Camila dos Santos Salomão

**BA - SOCIEDADE BAIANA DE PEDIATRIA**  
Ana Luiza Velloso da Paz Matos

**CE - SOCIEDADE CEARENSE DE PEDIATRIA**  
João Cândido de Souza Borges

**DF - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO DISTRITO FEDERAL**  
Luciana de Freitas Velloso Monte

**ES - SOCIEDADE ESPRITANTENSE DE PEDIATRIA**  
Carolina Strauss Esteves Gadelha

**GO - SOCIEDADE GOIANA DE PEDIATRIA**  
Valéria Granieri de Oliveira Araújo

**MA - SOCIEDADE DE PUERICULTURA E PEDIATRIA DO MARANHÃO**  
Silvia Helena Cavalcante de S. Godoy

**MG - SOCIEDADE MINEIRA DE PEDIATRIA**  
Márcia Gomes Perin Machado

**MS - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO MATO GROSSO DO SUL**  
Carmen Lúcia de Almeida Santos

**MT - SOCIEDADE MATOGROSSENSE DE PEDIATRIA**  
Paula Helena de Almeida Gattass Bumli

**PA - SOCIEDADE PARAENSE DE PEDIATRIA**  
Vilma Francisca Hutim Gondim de Souza

**PB - SOCIEDADE PARAIBANA DE PEDIATRIA**  
Mária do Socorro Ferreira Martins

**PE - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DE PERNAMBUCO**  
Alexandra Ferreira da Costa Coelho

**PI - SOCIEDADE DO PIAUÍ**  
Ramon Nunes Santos

**PR - SOCIEDADE PARANAENSE DE PEDIATRIA**  
Victor Horácio de Souza Costa Junior

**RJ - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
Cláudio Hoineff

**RR - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO RIO GRANDE DO NORTE**  
Manoel Reginaldo Rocha de Holanda

**RO - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DE RONDÔNIA**  
Cristiane Figueiredo Reis Maiorquin

**RR - SOCIEDADE RORAIMENSE DE PEDIATRIA**  
Erica Patricia Cavalcante Barbalho

**RS - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO RIO GRANDE DO SUL**  
José Paulo Vasconcelos Ferreira

**SC - SOCIEDADE CATARINENSE DE PEDIATRIA**  
Níza Maria Medeiros Perin

**SE - SOCIEDADE SERGIPANA DE PEDIATRIA**  
Ana Jovina Barreto Bispo

**SP - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DE SÃO PAULO**  
Renata Dejtiar Waksman

**TO - SOCIEDADE TOCANTINENSE DE PEDIATRIA**  
Ana Mackartney de Souza Marinho

**DEPARTAMENTOS CIENTÍFICOS**

- Aleitamento Materno
- Alergia
- Bioética
- Cardiologia
- Dermatologia
- Emergência
- Endocrinologia
- Gastroenterologia
- Genética Clínica
- Hematologia
- Hepatologia
- Imunizações
- Imunologia Clínica
- Infecologia
- Medicina da Dor e Cuidados Paliativos
- Medicina do Adolescente
- Medicina Intensiva Pediátrica
- Nefrologia
- Neonatologia
- Neurologia
- Nutrologia
- Oncologia
- Otorrinolaringologia
- Pediatria Ambulatorial
- Ped. Desenvolvimento e Comportamento
- Pneumologia
- Prevenção e Enfrentamento das Causas Externas na Infância e Adolescência
- Reumatologia
- Saúde Escolar
- Sono
- Suporte Nutricional
- Toxicologia e Saúde Ambiental

**GRUPOS DE TRABALHO**

- Atividade física
- Cirurgia pediátrica
- Criança, adolescente e natureza
- Doença inflamatória intestinal
- Doenças raras
- Drogas e violência na adolescência
- Educação e Saúde
- Imunobiológicos em pediatria
- Metodologia científica
- Oftalmologia pediátrica
- Ortopedia pediátrica
- Pediatria e humanidades
- Pediatria Internacional dos Países de Língua Portuguesa/ Povos Originários do Brasil
- Políticas públicas para neonatologia
- Radiologia e Diagnóstico por Imagem
- Saúde mental
- Saúde digital
- Saúde oral