



RICARDO GIUSTI

# *Lixo quase invisível*

GABRIEL GUEDES

Pesquisa desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs) identificou a presença de polipropileno e polietileno nas águas do Guaíba, que podem ser até mesmo confundidos com grãos de areia

Quando se fala da poluição causada pelo descarte do plástico, a primeira ideia que surge à mente é aquela do oceano, onde resíduos vão se aglomerando cada vez mais, formando verdadeiros lixões flutuantes. Outra memória também relacionada é referente aos animais encontrados com detritos acumulados dentro de seus organismos. Plásticos são materiais formados pela união de grandes cadeias moleculares chamadas polímeros que, por sua vez, são compostas por moléculas menores, produzidas por meio de um processo químico denominado polimerização. Utilizado em quase todos os setores da economia, como construção civil, agricultura, calçados, móveis, alimentos, têxtil, lazer, telecomunicações, eletroeletrônicos, automobilístico, médico-hospitalar e distribuição de energia, mal o percebemos no nosso cotidiano e muito menos a sua onipresença no meio ambiente.

Um grupo de pesquisadores do Laboratório de Processos Ambientais e Contaminantes Emergentes (Lapace), vinculado ao Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs), mostra que a trajetória do material até o oceano já começa muito antes. As águas do Guaíba estão repletas de microplásticos. Presentes na terra, na água e até no sal, são pequenas partículas de plásticos que poluem o meio ambiente e podem me-

dir de 0,001 milímetro a 5 milímetros. Imperceptíveis aos olhos e difíceis de serem retidos pelos sistemas de tratamento de água utilizados no mundo todo, os materiais achados na pesquisa gaúcha, desenvolvida desde 2018, corroboram os dados obtidos pela universidade australiana de Newcastle, que acredita que possamos estar ingerindo o equivalente a um cartão de crédito por semana em plástico.

Os microplásticos presentes no Guaíba são abundantes e causam apreensão. Trazidos pelo arrasto das águas dos afluentes, como os rios Jacuí, Taquari, Caí, Sinos, Gravataí e até pelo Arroio Dilúvio, acabam se depositando no leito ou ficando em suspensão até serem levados pela corrente para a Lagoa dos Patos e, por consequência, também para as águas do Oceano Atlântico.

Sob um primeiro olhar, esse material lembra pedras preciosas, mas sua presença é um sinal de alerta negativo para o ecossistema. “Quando olhamos no microscópio, os microplásticos são lindos, reluzem, mas a realidade é bem diferente”, diz a doutoranda em Química Crislaine Fabiana Bertoldi, que coordena esse estudo. A primeira coleta de amostra foi realizada em agosto de 2018, em que se observaram 9.519 partículas presentes na água. Desse montante, 82% eram fragmentos; 15%, fibras; e 3%, microesferas. Quanto às cores, 31,4% do material coletado

**A doutoranda em química Crislaine Fabiana Bertoldi coordena estudo sobre presença de microplásticos no Guaíba**

era branco-transparente; 25,5%, vermelho; 15,8%, amarelo; e 15,6%, azul. Na amostra, havia também partículas verdes (9,4%) e pretas (2,4%).

Ainda desta primeira coleta, também se descobriu que o padrão do material encontrado nas águas do Guaíba são o polipropileno (55%) e o polietileno (43%). São polímeros encontrados em praticamente todos os plásticos: sacolas de supermercado, frascos de xampu, celulares, computadores, sacos, canetas. Também foi detectada a presença de poliamida - um polímero utilizado na produção de roupas - e poliuretano - que é presente na espuma do colchão, por exemplo. Apesar desta classificação, os microplásticos são categorizados em duas fontes: de origem primária, em que há a produção intencional pela indústria, e de origem secundária, quando a produção é não intencional. “Estes plásticos grandes acabam chegando aos oceanos. Mas neste caminho, com a movimentação das ondas e a incidência da luz solar, acabam quebrando e se tornando cada vez menores”, explica a professora da Ufrgs e coordenadora do Lapace, Andreia Neves Fernandes. Uma estimativa estatística recente, com base em informações da indústria, aponta que entre 1950 e 2015 foram produzidas 8,3 bilhões de toneladas de plásticos primário (virgem) e secundário (de material reciclado) no mundo. As estimativas apontam que 60% do plástico produzido no mundo até o momento foi descartado de forma inadequada na natureza. “É muito plástico descartável. Muito mesmo. Consumimos muitos plásticos, principalmente aqueles de uso único”, ressalta Andreia.

Os estudos sobre a presença de microplásticos no ecossistema foram iniciados no mundo nos anos 2000. O primeiro artigo publicado no Brasil sobre o assunto é de 2009 e, em Porto Alegre, a Ufrgs é pioneira em tratar o tema de maneira científica. Em uma revisão de literatura realizada pelo laboratório, foram encontradas apenas 81 publicações sobre microplásti-

cos no país. O que é alarmante, dado que o Brasil é o quarto produtor de plástico no mundo e recicla apenas 2% dele. Com uma coleta seletiva precária e alta produção do material, o grande volume de plástico acaba chegando aos rios e, conseqüentemente, aos oceanos.

Crislaine, natural de Saudade do Iguaçu, deixou a pequena cidade do sul do Paraná em 2015 para fazer o mestrado na Ufrgs, em Porto Alegre. Contudo, foi justamente em um congresso em Curitiba, capital do seu estado natal, que seus olhos brilharam para o tema. “Tinha um palestrante que falava sobre contaminantes e um tema que não tinha estudado eram os microplásticos. Agora que explodiram as pesquisas sobre isso, mas naquela época a gente não tinha muita ideia de como fazer. No Brasil não tinha estudo sobre isso. Há estudos de ingestão de microplásticos pelos animais. Aí, pensando em Porto Alegre, por toda a importância do Guaíba, procuramos estudar isso”, conta. A ideia se tornou o objetivo de seu doutorado, iniciado em 2017, quando tinha 23 anos de idade. “Ela ficou encantada com esta questão dos microplásticos”, atesta a coordenadora do Lapace e orientadora da estudante.

Da ideia à execução, foram alguns meses. “Levamos um ano até conseguir todo material, até mesmo o barco”, relata Crislaine. Além da doutoranda e sua orientadora, participam também uma aluna de mestrado e outros de iniciação científica. E uma pessoa muito importante - segundo Andreia e Crislaine - foi Fábio Delamare, que cedeu seu tempo e embarcação para fazer as coletas, algo que foi primordial para o sucesso desta pesquisa. “No início a gente pensou em fazer uma coleta por estação (climática). Mas só quatro coletas não seria possível. Agora se definiu fazer uma coleta por mês até o final do doutorado, até o final do ano que vem”, adianta a idealizadora do levantamento. As coletas são executadas em áreas próximas à chegada das águas dos principais afluentes do Guaíba, ao norte

*O primeiro artigo publicado no Brasil sobre o assunto é de 2009 e, em Porto Alegre, a Ufrgs é pioneira em tratar do tema. Em revisão de literatura realizada pelo laboratório, foram encontradas apenas 81 publicações sobre microplásticos no país. O que é alarmante, dado que o Brasil é o quarto produtor de plástico no mundo e recicla apenas 2% dele. Com coleta seletiva precária e alta produção, o material acaba chegando aos rios e oceanos.*

**Uma ecobarreira retém o lixo arrastado pelo Dilúvio. De 30 de março a 6 de julho, o dispositivo evitou que 702,7 toneladas, em sua maioria plástico, fossem parar no Guaíba**



de Porto Alegre, e também na zona Sul, nas imediações do bairro Ipanema.

Nesses locais, é feito um trabalho totalmente braçal. Em cada ponto Crislaine usa uma rede cônica com furos de 60 micrômetros para coletar os microplásticos. Por dez minutos, em uma velocidade média de 3 quilômetros por hora, 35 metros cúbicos de água são filtrados pelo equipamento. As pequenas partículas coletadas ficam armazenadas em um copo de 150 ml acoplado ao final da rede e esse resíduo sólido é levado para o laboratório.

No espaço que fica no Campus do Vale da Ufrgs, no bairro Agronomia, o esforço é para identificar os microplásticos em meio aos demais resíduos, como folhas, areia, barro, cabelo e grãos. O material bruto passa por um primeiro filtro, onde os resíduos orgânicos como folhas e galhos são retirados. Depois, as pesquisadoras separam, peneiram e tratam quimicamente a amostra para eliminar matéria orgânica e o plástico é separado do restante por densidade. Desta maneira, o plástico boia e o restante é descartado. Depois de seco, é sob a lente do estereomicroscópio que as partículas de microplásticos são esmiuçadas - e refletem a estranha beleza que intrigou as pesquisadoras. Expostos em uma membrana, os microplásticos são contados um a um. O equipamento, que aumenta em até dez vezes o tamanho do material, em até 10 micrômetros, auxilia na caracterização. As partículas maiores são contadas a olho nu, com a ajuda de uma pinça, e é possível identificar a forma, o tipo e a cor. Em seguida, é feita uma caracterização química para certificar-se de que o material encontrado se trata mesmo de microplástico. “Surpreendeu muito. A gente não conhecia a água. Simplesmente achávamos que não ia encontrar nada: ‘Não tem plástico aqui dentro’. Quando fizemos todo tratamento, aí vimos que tinha muito plástico. Fizemos todo trabalho no microscópio, que é muito manual”, ilustra Crislaine. “Pegamos algumas amostras e aí descobrimos tudo isso”, completa.

## DECOMPOSIÇÃO

Os primeiros trabalhos científicos sobre o plástico no meio ambiente se dão sobre seu acúmulo nos oceanos. Mas Crislaine lembra que a maior parte deles chegam ao mar por meio dos rios, resíduos que chega ao Guaíba no tamanho dos objetos que conhecemos, como garrafas PET, restos de tubulações de PVC e até brinquedos velhos. Conforme Crislaine, uma garrafa no meio ambiente está exposta a vários fatores, mas a luz é o principal fator de quebra deste plástico. “Os raios ultravioleta (UV) tem um poder bem alto para quebrar a cadeia polimérica. Outras condições de quebra são algumas espécies presentes na água. Achamos material biológico, como microalgas que acabam acelerando a quebra”, aponta. Mas o fato de um pedaço de plástico “gigante” se tornar um mero grão não significa que o material deixou de existir na natureza. “Nosso trabalho foi apresentado em um congresso em Paris em 2019. Se sabe que o polímero demora muito para se degradar. A gente consegue fazer um cálculo que determina o grau de envelhecimento e, quanto maior este grau, maior o tempo que ele está no meio ambiente. Há microplásticos jovens e muitos outros envelhecidos”, ressalta. Dependendo do polímero, a partícula ainda pode se manter flutuando na água ou ir para o fundo do rio. “Por

isso, na nossa pesquisa, a gente acaba achando os polímeros mais leves. Se olharmos para o lodo no fundo do Guaíba, poderemos achar o PVC, que é mais pesado”, observa a doutoranda.

A professora Andreia ressalta que estes microplásticos também podem assumir outra identidade, agravando ainda mais a poluição. “Podem reter contaminantes e podem se juntar”, ilustra. “Por outro lado, quanto menor, mais interação com peixes, que acabam comendo essas pequenas partículas. Não fizemos a pesquisa com peixes ainda, mas há animais que podem ter acúmulo”, acrescenta. “Há vários trabalhos que acharam microplásticos em aves, peixes e até ostras e mariscos”, acrescenta Crislaine. O professor Guilherme Tavares Nunes, do Departamento Interdisciplinar no Campus do Litoral Norte da Ufrgs e pesquisador no Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos (Ceclimar), em Imbé, avalia a contaminação de aves marinhas e costeiras por microplásticos no Litoral. Segundo Nunes, a literatura tem apontado

**O plástico que vemos à beira do Guaíba ou boiando em suas águas é apenas parte do material que chega até o manancial, já que muitas vezes os resíduos são pequenos e de difícil identificação**



ALINA SOUZA



RICARDO GIUSTI

**O grupo do Lapace mostra que a trajetória do material até o oceano começa muito antes. As águas do Guaíba estão repletas de microplásticos**

que, no Brasil, a maioria dos registros de contaminação de aves aquáticas está no mar. “Essa revisão mostrou que 92% dos estudos reportam contaminação por plástico em aves marinhas oceânicas. Não é uma surpresa, porque o mar é o destino natural do plástico. Assim, nossa pesquisa foca a avaliação da contaminação por microplásticos nas espécies que não têm sido alvo de pesquisas nos últimos anos no país: aves costeiras no sul do Brasil e aves marinhas que se reproduzem nas ilhas oceânicas brasileiras.”

Um estudo publicado em 2017 na revista científica Nature Communications estima entre 2.184 quilos e 4.584 quilos por minuto de lixo plástico chegando ao mar, conforme cálculo feito por Nunes. “Quando chove, muda o cenário. A gente está observando forte influência da densidade populacional (sobre os rios). Sempre que chove você tem contaminação maior com essa água da lavagem feita pela chuva”, exemplifica Crislaine. Contudo, o que as pesquisadoras não imaginavam é que haveria uma alta concentração desse mate-

rial logo na primeira amostragem, sem cheia. Outro ponto reforçado por elas é que, em regiões com maior influência humana, há maior quantidade de microplásticos. Os pontos de chegada dos rios dos Sinos e Gravataí foram os de maiores concentração, assim como o ponto de coleta próximo ao Cais do Porto e Usina do Gasômetro.

“Há uma diluição no Guaíba, e, na região mais ao sul de Porto Alegre e perto de Ipanema, temos um aumento, novamente, em decorrência da influência da forma geológica e da hidrologia do lago”, constata Andréia. Presidente da Colônia de Pescadores Z5, com sede da Ilha da Pintada, Gilmar Coelho afirma que as redes sempre vêm com bastante plástico. “Já vi peixe enrolado em saco plástico, um ou outro com plástico dentro. Em dezembro do ano passado retiramos das margens do Delta (do Jacuí) umas 20 toneladas de lixo”, revela. Segundo ele, a melhor qualidade de água vem do próprio Rio Jacuí.

### PEIXES RESISTEM

A Z5 representa 1,5 mil pescadores da Grande Porto Alegre e parte da Região Carbonífera, como São Jerônimo e Charqueadas. Para Coelho, peixe não falta. “Dá piava, jundiá, traíra, tainha, pintado e bagre. Até corvina entrou porque parou a pesca de arrasto na boca da Lagoa dos Patos. Então, peixe não falta. Deu bastante pintado neste ano. Peixe, as águas do Guaíba conseguem produzir”, avalia o representante dos pescadores. A produção, pelo menos no arquipélago, na Capital, é vendida dentro da comunidade e uma pequena parte é comercializada no Mercado Público. O microplástico, Coelho reconhece que é imperceptível. O que não é ignorado é a poluição. “O problema é na saída do Dilúvio. Antes, também era perto do Gasômetro, onde saía esgoto preto e ficava uma gosma nas redes. Para nós era o pior problema e foi resolvido com o tratamento de esgoto.” Entretanto, muito dos resíduos sólidos levados das ruas pelas águas das chuvas vão parar no arroio. Uma ecobarreira, instalada no bairro Praia de Belas e mantida pelo Instituto Safeweb, retém o lixo arrastado pelo Dilúvio. De 30 de março a 6 de julho, o dispositivo evitou que 702,7 toneladas, em sua maioria plástico, fossem parar no Guaíba. Devido à dificuldade em observar estas partículas de plástico, Coelho acredita que seria muito útil também um estudo para avaliar a saúde dos peixes.

“A questão desta pesquisa é para tentar evitar que este microplástico chegue lá. É muito difícil filtrar toda esta água. Por isso que nossa pesquisa tem este viés muito social sobre o consumo excessivo do plástico. Meu objetivo é mostrar o que causa nosso descaço com isso”, pontua a pesquisadora Crislaine. “Estamos tentando de alguma forma, nos laboratórios, eliminar estes plásticos, eles não degradam facilmente. Estamos tentando degradá-los. Mas até lá, temos que diminuir o uso de plásticos”, alerta Andreia. No que depender do empenho da coordenadora do Lapace e da própria doutoranda, o trabalho vai prosseguir. “Estamos estabelecendo um convênio do Dmae (Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre) para analisar a eficiência do tratamento de água. E a gente também está trabalhando em focar pesquisas nesta área. Temos outros alunos trabalhando nesta parte e contamos com outros pesquisadores do Brasil para fazer a avaliação dos microplásticos em vários lugares do país”, conclui Andréia.

