

O ar que respiramos – Uma visão geral da poluição que lançamos na atmosfera

Autora:

Aline Emanuela da Silva Anjos

Universidade de Pernambuco

Como citar este capítulo:

ANJOS, Aline Emanuela da Silva. O ar que respiramos - Uma visão geral da poluição que lançamos na atmosfera. In: NUNES, Matheus Simões (Org.). **Estudos em Direito Ambiental: Desenvolvimento, desastres e regulação**. Campina Grande: Editora Licuri, 2022, p. 57-63.

Resumo

Por milhões de anos a natureza internalizou na crosta terrestre diversas substâncias moldando o ecossistema terrestre para a formação da vida como conhecemos. Contudo, desde a revolução industrial estamos trazendo-as à tona com o uso de combustíveis fósseis e de moléculas cada vez mais específicas para a resolução de problemas antrópicos, sem considerar seu papel na escala global. A poluição atmosférica vem sendo considerada a maior fonte de dispersão de poluentes pelo globo. O Material particulado (MP) em suspensão é a forma mais visível de poluição do ar. Embora os elementos traço representem uma pequena porção da massa do MP, eles desempenham um papel importante na saúde humana devido à sua alta toxicidade. Os polímeros são materiais constituídos por macromoléculas, estruturas químicas de alto peso molecular. Podemos classificar os plásticos como macropolásticos (maiores que 5mm) e os micropolásticos (menores que 5mm), e mais recentemente os nanopolásticos (menor que 100nm). Micropolásticos foram encontrados em meios bastante diversos, de solos a sistemas aquáticos (por exemplo, oceanos, rios, costas e pântanos) e tratos digestivos de vertebrados e invertebrados.

Palavras-chave: Meio ambiente; combustíveis fósseis; recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

A principal causa da nossa condição ambiental é que o ser humano desempenha a química de uma forma diferente da mãe natureza (BAIRD, 2011). Milhões de anos se passaram e diversas substâncias foram internalizadas na crosta terrestre, moldando o ecossistema terrestre para a formação da vida como conhecemos. Contudo, desde a revolução industrial estamos trazendo-as à tona com o uso de combustíveis fósseis e de moléculas cada vez mais específicas para a resolução de problemas antrópicos, sem considerar seu papel na escala global.

Seja pela poluição do ar, das águas ou do solo, o ser humano está paulatinamente degradando o ambiente, antes perfeitamente calibrado e imprescindível à criação e manutenção da vida como um todo.

Segundo Cruz et al. (2019), a poluição atmosférica é considerada o principal agente de degradação do planeta. Os maiores problemas de poluição do ar derivam da liberação de gases e partículas na atmosfera e as principais fontes são os veículos e atividades industriais. A Organização mundial da Saúde (WHO) estima que a poluição atmosférica mata aproximadamente 7 milhões de pessoas no mundo inteiro e que 9 entre 10 pessoas respira ar contendo um alto nível de poluentes. (WHO, 2020).

Estudos realizados na universidade de São Paulo confirmaram que viver em uma cidade com ar poluído leva a um aumento de 75% no risco de ataque cardíaco, se comparado com viver em uma cidade com ar limpo. (OLMO, 2011) De acordo com Dockery and Pope (2009 APUD OLMO, 2011), o estabelecimento de padrões implica a existência de um limite abaixo do qual não exista dano a saúde. Contudo na realidade a resposta é linear, não há limite baixo seguro destes poluentes para a saúde humana. (OLMO, 2011)

Além de todos os malefícios à saúde humana o impacto da poluição atmosférica no ecossistemas também deve ser considerado, o 1º Diagnostico de Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar no Brasil cita que a poluição do ar pode causar acidificação de chuvas, contaminação de solos e plantas (IEMA, 2014).

É um consenso da comunidade acadêmica mundial que a poluição do planeta está o modificando gradativamente para um estado de incapacidade de manter a vida humana. Diversos artigos na literatura abordam a poluição atmosférica e sua influencia na piora

das condições de saúde da humanidade, bem como da manutenção da natureza como um todo.

Os poluentes presentes na atmosfera são diversos em suas características e em sua fonte. Podemos citar monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio e de enxofre (NO_x e SO_x), hidrocarbonetos (HC), e material particulado com composição variada. Além dos poluentes gerados por reações químicas mediadas pela luz, como o ozônio (O₃) (CETESB, 2010).

O Material particulado em suspensão é a forma mais visível de poluição do ar (GIRARD, 2016). São sólidos pequenos ou partículas líquidas (exceto água) - que estão suspensas no ar e que são geralmente invisíveis individualmente a olho nu. Respirar o ar que contém material particulado tóxico é considerado danoso à saúde humana (BAIRD 2011).

Os efeitos na saúde humana dependem do tamanho da partícula, muitos países como os EUA e Canadá tem monitorado duas faixas de tamanho de partículas; as inaláveis, que penetram as vias aéreas e chegam aos pulmões, denominadas de MP10, possuindo diâmetros iguais ou menores a 10µm. E as partículas respiráveis, que penetram profundamente nos pulmões, denominadas de MP2,5, que possuem diâmetros iguais ou menores a 2,5µm (BAIRD, 2011).

Embora os elementos traço representem uma pequena porção da massa de MP2,5, eles desempenham um papel importante na saúde humana devido à sua alta toxicidade. Os oligoelementos podem ser acumulados em um organismo através de duas vias de exposição primária (isto é, ingestão e inalação); eles não podem ser digeridos, nem biodegradados, na maioria dos casos e está associado a doenças isquêmicas do coração, câncer de pulmão e doença pulmonar obstrutiva após atingir certa dose (DU,2019).

Vale a pena ressaltar que os seres vivos necessitam de pequenas quantidades de metais no corpo para executar suas funções biológicas, o excesso destes pode causar desregulação endócrina, toxicidade, câncer, problemas renais e alterações neurológicas.

As plantas necessitam de alguns micronutrientes, entre eles metais, como o Ferro (Fe) e Zinco (Zn). Outros são tóxicos em qualquer concentração, como o Cadmio (Cd) e o Chumbo (Pb) (SAVOIA, 2013, APUD, MARKERT,1996). Além disso, alguns metais podem se tornar tóxico se acumulado acima do limite tóxico.

A nossa economia ainda é extremamente dependente de fontes energéticas consideradas sujas, predominantemente os combustíveis fósseis, os quais emitem

compostos nocivos à saúde no ar, sendo, portanto de extrema necessidade a redução destas emissões e controle da qualidade do ar para a melhora da segurança da saúde da população e do meio ambiente (ISS, 2014).

MICROPLÁSTICOS: O LEGADO DA HUMANIDADE

Desde sua descoberta, o plástico é matéria prima importante na indústria devido a suas propriedades versáteis, durabilidade e resistência química. Plásticos são constituídos por macromoléculas de alto peso molecular, podemos citar os principais polímeros utilizados são o polipropileno (PP), polietileno (PE), policloreto de vinila (PVC) (ANDRADY; NEAL, 2009)

A produção mundial de plásticos saltou de 1,5 milhões de toneladas em 1950 para mais de 300 milhões de toneladas em 2017 (OLIVATTO, 2018). Juntamente com este crescimento cresce exponencialmente a contaminação ambiental causada pelo descarte inapropriado dos resíduos, principalmente de plásticos de uso único (CAIXETA, 2018).

Em seu trabalho, Barros (2014) ressalta a importância da reciclagem de plásticos, e destaca que o descarte dos plásticos em aterros sanitários são um desperdício de recursos naturais. Em 2020, apenas 23,1% do plástico produzido no Brasil foi reciclado. Estes dados tornaram a poluição plástica alvo de ações e pesquisas nas mais diferentes áreas em âmbito mundial.

As partículas de polímeros foram observados primeiramente na década de 1970 por Buchanan, Carpenter e Smith, contudo apenas em 2004 o termo microplástico foi usado por Thompson et al. (2004), (Caixeta, 2018).

Os microplásticos podem ser divididos em microplásticos primários e secundários. Os microplásticos primários abrangem os microplásticos fabricados para aplicações de caráter microscópicas tais como os utilizados em pastas de dentes, protetores solares, esfoliantes, tinta para cabelo, desodorante e esmalte (CASTAÑEDA et al., 2014; FENDALL e SEWELL, 2009), enquanto que os microplásticos secundários compreendem detritos maiores que foram sendo quebrados através de processos físicos, químicos e biológicos, até se apresentarem como pequenos fragmentos. Podemos ainda classificar os plásticos como macroplásticos (maiores que 5mm) e os microplásticos (menores que 5mm), e mais recentemente os nanoplásticos (menor que 100nm).

Atualmente a maior parte dos microplásticos encontrados no ambiente são constituídos de fibras. É costume se pensar em plástico apenas o material utilizado para a confecção de pratos, garrafas e utensílios de cozinha, contudo precisamos dar atenção aos tecidos sintéticos, tais como Poliamida, poliéster, nylon, lycra e viscose, visto que o processo de lavagem e uso causa um desgaste e consequente liberação de fibras sintéticas, ou seja, plásticos.

Em alguns países já existem políticas públicas para diminuir o consumo e distribuição de materiais plásticos, no Brasil em algumas cidades já é proibido a distribuição de sacolas plásticas e canudos, por exemplo. O uso em cosméticos e produtos de limpeza ainda precisa ser combatido com maior ênfase.

Microplásticos foram encontrados em meios bastante diversos, de solos a sistemas aquáticos (por exemplo, oceanos, rios, costas e pântanos) e tratos digestivos de vertebrados e invertebrados (Zhang, 2020).

Em 2017 Geyer et al., estimaram que 79% de todo o plástico produzido mundialmente foi descartado em lixões ou na natureza, e que até 2050 12 bilhões de toneladas de plástico serão jogadas na natureza. Considerando que o plástico em média leva mais de 500 anos para se degradar, podemos dizer que todo o plástico já produzido no mundo ainda persiste.

Os caminhos para a exposição humana à poluição microplástica bem como os riscos potenciais à saúde resultantes tornaram-se o foco de estudos. O ar é o meio mais importante para o qual as pessoas expor o tempo todo e diversos poluentes no ar podem ser inalados facilmente durante a respiração, o que provavelmente será um caminho de longo prazo de exposição ao microplástico (Prata, 2018).

Toda a vida no planeta pode ser impactada pelo excesso de plásticos no ambiente, desde animais microscópicos no oceano até o ser humano. O controle da produção e a destinação correta são o caminho para sanar o problema.

CONCLUSÕES

Observando o rumo que a sociedade se encaminha podemos concluir que uma mudança na visão da população é necessária, não há como jogar lá fora o lixo, a poluição que causamos. Aquilo que jogamos no ar aqui se distribui por toda a atmosfera mundial,

o ambiente é dinâmico e é necessário a colaboração de todos para frear a mudança do ambiente que vivemos. Neste caminho, logo, nosso planeta não mais comportará a nossa existência. E quando ele se recuperar será sem a nossa presença.

REFERÊNCIAS

BAIRD, Colin. **Química ambiental**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CAIXETA, Danila; CAIXETA, Frederico César; MENEZES FILHO, Frederico. **Nano e microplásticos nos ecossistemas: impactos ambientais e efeitos sobre os organismos**. Enciclopédia Biosfera, v. 15, n. 27, 2018.

CRUZ, L. P. S., MOTA, E. R., CAMPOS, V. P., SANTANA, F. O., LUZA, S. R., SANTOS, D. F. Inorganic and Organic Acids in the Atmosphere of the Urban Area of the City of Salvador, **Brazilian Journal of Chemical Society**, v. 30, n. 5, p. 904-914, 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade do ar: Padrões e índices**. Disponível em http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_indice_padroes.asp. Acesso em 22 de Julho de 2022.

GIRARD, James E. **Princípios de Química Ambiental**. Rio de Janeiro, 2ed. LTC. 2016

DU, L.; WANG, Y.; WU, Z., HOU, C.; MAO, H. LI, T. NIE, X. PM2.5 - Bound toxic elements in an urban city in east china: concentrations, sources, and health risks. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 1, p. 164. 2019.

IEMA. **1º Diagnóstico da rede de monitoramento da qualidade do ar no Brasil**. 2014. Disponível em: https://www.iciet.fiocruz.br/sites/www.iciet.fiocruz.br/files/Diagnostico_Nete_de_Monitoramento_da_Qualidade_do_Ar.pdf. Acessado em: 22/07/22

LIMA, Lucas Vinícius Sousa et al. Variação sazonal das partículas de microplásticos no sedimento de quatro praias urbanas no estado da Paraíba, Brasil.

MONTAGNER, Cassiana C. et al. Microplásticos: Ocorrência Ambiental e Desafios Analíticos. **Química Nova**, v. 44, p. 1328-1352, 2021.

OLIVATTO, Gláucia P. et al. Microplásticos: Contaminantes de preocupação global no Antropoceno. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 6, p. 1968-1989, 2018.

OLMO N.R.S., SALDIVA P.H.N., BRAGA A.L.F., AN LIN C, SANTOS UP, PEREIRA L.A.A. A review of low-level air pollution and adverse effects on human health: implications for epidemiological studies and public policy. *Clinics*, v. 66, n. 4, p 681-690, 2011.

SAVÓIA, Eriane Justo Luiz. **Potencial de *Tradescantia pallida* cv. Pupurea para acumular metais pesados oriundos da poluição atmosférica particulada na região do grande ABC paulista.** 2013. Tese de Doutorado. Instituto de Botânica.

SOBRAL, Paula; FRIAS, João; MARTINS, Joana. Microplásticos nos oceanos-um problema sem fim à vista. *Ecologia*, v. 3, p. 12-21, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Air Quality Guidelines Global Update 2005.** Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, 2006. Copenhagen, Dinamarca. Disponível em: <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf?ua=1>.