

Cuidado, Partículas na Atmosfera

Alfred Szwarc e Gabriel Murgel Branco – especialistas em prevenção e controle da poluição veicular e consultores técnicos da AFEEVAS – comentam a origem e periculosidade das partículas inaláveis, bem como a necessidade de redução e, se possível, eliminação daquelas geradas pelos veículos em geral, através das estratégias e tecnologias de controle mais conhecidas e avançadas do mundo.

A presença de partículas sólidas e aerossóis na atmosfera é um fato corriqueiro, mesmo quando não há impacto de atividades humanas. Poeira do solo, material originado de queimadas causadas por fenômenos naturais, aerossóis marinhos e outros produtos de origem natural são frequentemente identificados em análises da qualidade do ar e, exceto em situações particulares, não são motivo de preocupação ambiental. Por outro lado, a enorme quantidade e intensidade de processos industriais e queima de combustíveis que ocorrem diariamente, gera uma enorme massa de partículas que, pelas suas características físicas e químicas, tamanho diminuto, facilidade de transporte pela atmosfera e elevadas concentrações, são consideradas uma classe de poluentes atmosféricos de alto risco, devido os seus comprovados efeitos danosos para a saúde e o meio ambiente. Para efeito do controle ambiental, essas partículas são normalmente classificadas segundo o seu tamanho, fator determinante para a sua penetração no sistema respiratório. De modo geral se considera que as partículas geradas pelas atividades humanas que causam preocupação são aquelas menores que 100 μm , denominadas “Partículas Totais em Suspensão”. Um subgrupo dessa classe, com tamanho entre 2,5 e 10 μm (MP_{10}), é denominado “Partículas Inaláveis” pelo fato de poder penetrar as defesas do nosso sistema respiratório e causar impactos negativos à saúde. Outro subgrupo, com tamanho menor que 2,5 μm ($\text{MP}_{2,5}$) é chamado de “Partículas Finas”, sendo considerado de maior risco à saúde pelo fato dessas partículas poderem atingir os alvéolos pulmonares. Finalmente, temos um terceiro subgrupo, com tamanho menor que 0,1 μm ($\text{MP}_{0,1}$), conhecido como “Partículas Ultrafinas”, havendo evidências de que podem ser mais agressivas à saúde do que as de maior tamanho por sua capacidade de penetrar rapidamente os alvéolos pulmonares, o que dificulta sua remoção pelas defesas naturais do organismo. Por isso, vem ganhando a atenção da comunidade científica pelos riscos à saúde pública que podem estar associados à sua presença e por serem emitidas por diversas fontes, sendo os gases de escapamento dos veículos automotores uma das principais. Com base nas centenas de estudos realizados em nível internacional, diversos deles desenvolvidos no Brasil, pode-se afirmar que os três subgrupos de partículas mencionadas (até 10 μm) podem ser causa de efeitos agudos e crônicos na saúde humana, especialmente no sistema respiratório. Tais efeitos podem ser consideravelmente incrementados caso altas concentrações de partículas estejam associadas com elevadas concentrações de outros poluentes.

As partículas inaláveis e, especialmente, as finas, são aquelas que atualmente mais preocupam as autoridades ambientais em todo o mundo, tendo a concentração ambiente de MP_{10} e de $\text{MP}_{2,5}$ se tornado referência para a indicação da qualidade do ar. Essas partículas são geradas principalmente por processos de combustão e reações

químicas na atmosfera envolvendo compostos orgânicos voláteis, óxidos de nitrogênio e óxidos de enxofre. Segundo estudo recente, as partículas finas contribuem anualmente para mais de 3,2 milhões de mortes prematuras em todo o mundo e perda de mais de 74 milhões de anos de vida¹. No que concerne às partículas MP_{0,1}, embora ainda não haja padrões de qualidade do ar específicos para a sua limitação, compõe parcela significativa das demais e, portanto, devem ser igualmente objeto de medidas de controle.

As partículas apresentam uma grande gama de características físico-químicas, dependendo de sua origem. Os veículos automotores, especialmente os movidos com óleo diesel e os dotados de motores GDI (injeção direta a gasolina), são uma das principais fontes de partículas inaláveis, finas e ultrafinas no ambiente, particularmente nas regiões urbanas e vias com elevado tráfego de veículos. As partículas emitidas pelos veículos normalmente contêm carbono e substâncias como sulfatos, nitratos, compostos orgânicos e metais. São emitidas próximo a pessoas e outros veículos, o que representa um risco adicional devido à exposição direta e intensa da população à sua presença. Em 2012, a Agência internacional para a Pesquisa do Câncer, entidade ligada à Organização Mundial da Saúde, classificou a emissão das partículas geradas por motores diesel como “cancerígenas aos seres humanos”. Além dos problemas à saúde e ao bem estar causados pelas partículas, a presença de elevados teores de carbono naquelas originadas pela queima de combustíveis fósseis, vem sendo considerada pelos cientistas como uma ameaça adicional para a intensificação do “Efeito Estufa” e das mudanças climáticas globais, devido à sua capacidade de retenção de calor e os seus efeitos na dinâmica de formação das nuvens, comprometendo o seu poder de refletir energia solar. As partículas geradas pelos motores diesel atuais estão entre as que contribuem de forma mais acentuada para esses efeitos e, portanto, devem ser reduzidas significativamente. A boa notícia é que existem filtros e tecnologias especiais para a contenção e eliminação das partículas emitidas pelos veículos, sendo necessárias medidas que promovam a sua utilização – o que ocorre na Europa desde o início desta década.

Embora os veículos que operam com gasolina sejam considerados uma fonte de emissão secundária de partículas quando comparada com os veículos à diesel correntes, a introdução no mercado de automóveis e veículos comerciais leves equipados com sistemas GDI, que apresentam diversas vantagens como economia de combustível e emissões reduzidas de diversos poluentes, especialmente o gás carbônico (CO₂), requer a mesma atenção e estudos, uma vez que há informações que indicam que esses novos sistemas de injeção podem incrementar a geração de partículas ultrafinas. Assim, a aplicação de tecnologias avançadas de gerenciamento eletrônico da combustão, associadas a filtros de alta eficiência e durabilidade, permitem a redução desta emissão dos veículos diesel e GDI a níveis inferiores aos dos motores do ciclo Otto atuais. Entretanto, é extremamente importante que a legislação ambiental brasileira seja urgentemente atualizada para contemplar essas possibilidades antes que o mercado desses veículos se desenvolvam sem o devido

¹ Global Burden of Disease Study, disponível em <http://www.thelancet.com/themed/global-burden-of-disease> (23 de Novembro de 2013)

controle, pois estas tecnologias estão conquistando o mercado por sua elevada eficiência energética.

Como se pode ver, exigências para preservação da saúde pública e qualidade ambiental recomendam que se dê a maior atenção possível à redução e, se possível, eliminação das partículas geradas pelos veículos em geral. Concorrem para o mesmo objetivo cuidados básicos de manutenção dos veículos para a eliminação da emissão de fumaça, sendo portanto essencial a implantação e operação eficiente de programas de inspeção e manutenção de veículos em uso nos principais estados e centros urbanos do país. O Brasil, como em outros casos, pode-se beneficiar da experiência internacional e da desenvolvida no Programa da cidade de São Paulo para o controle das emissões veiculares e promover, para o benefício da população e do meio ambiente, as estratégias e tecnologias de controle de partículas mais conhecidas e avançadas no mundo.