

Caracterização de Material Particulado no Ar da Região Metropolitana da Grande Vitória (ES)

Cristina M.S.SAD(PQ)^{1*}, Mayara Silva (PQ)¹, Edna F. Medeiros(PQ)¹, Paulo R. Filgueiras (PQ)¹, Mercia B. Costa (PQ)¹, Jessica M. R. Simon¹, Israel L. Amorim¹ e Cleiton K. Piumbini (PQ)¹

cristinasad@gmail.com

¹Laboratório de Caracterização e Processamento Primário de Petróleos - LABPETRO - DQUI – UFES.

Palavras Chave: *Material particulado, poluição atmosférica, difração a laser*

Introdução

A poluição atmosférica, especialmente pelo material particulado (MP), constitui um sério desafio ambiental e de saúde pública em regiões urbanas e industriais. As partículas inaláveis (MP₁₀) podem atingir os alvéolos pulmonares, enquanto as finas (MP_{2.5}) e ultrafinas têm capacidade de penetrar na corrente sanguínea, provocando doenças cardiovasculares e respiratórias. Além dos impactos à saúde, o MP reduz a visibilidade atmosférica e causa danos a infraestruturas e à vegetação por deposição.¹

O monitoramento e a caracterização física, química e morfológica do MP são essenciais para avaliar os níveis de poluição e identificar suas fontes. No entanto, métodos convencionais, como a filtração, são frequentemente trabalhosos, apresentam limitações técnicas e podem comprometer a precisão dos resultados.^{1,2} Diante desse cenário, propõe-se o desenvolvimento de um método de baixo custo para determinação do tamanho e da forma das partículas presentes no ar da Região Metropolitana de Vitória (RMGV), utilizando a técnica de difração a laser. Amplamente aplicada na caracterização física de diversos materiais industriais, essa técnica destaca-se pela alta exatidão, sensibilidade, facilidade de operação, rapidez e caráter sustentável, pois dispensa o uso de reagentes químicos, garantindo a segurança do analista. Entre suas principais vantagens, destaca-se a ampla faixa de medição (0,01 a 1800 µm), que possibilita a determinação do tamanho, da forma e, indiretamente, da composição das partículas por meio do índice de refração. O método proposto permitirá a análise direta de amostras coletadas em dispositivos de baixo custo, instalados em estações de monitoramento da RMGV.

Resultados e Discussão

As amostras foram coletadas durante 12 meses, em oito pontos estratégicos da RMGV. Cada amostra foi analisada quanto à deposição do MP, seguindo as normas ASTM D1739-98³ e ABNT MB-3402.⁴ A caracterização física das partículas foi realizada diretamente em um difratômetro a laser (Microtrac, modelo SYNC), com faixa de medição de 0,01 a 1800 µm.

O método desenvolvido apresentou precisão superior a 95% e permitiu determinar parâmetros como tamanho, forma, esfericidade, solidez e rugosidade superficial das partículas. Em todos os pontos, registrou-se uma taxa média de sedimentação em 30 dias de 17 g/m³, com predominância de partículas entre 1 e 50 µm/m³ e morfologia irregular. Esses resultados são preocupantes diante dos limites recomendados para esses poluentes: para MP_{2.5}, média anual de 5 µg/m³ e média de 24 horas de 15 µg/m³; para MP₁₀, média anual de 15 µg/m³ e média de 24 horas de 45 µg/m³.²

Conclusões

Os resultados preliminares evidenciam que a metodologia proposta é uma alternativa promissora para monitoramento da poluição atmosférica em áreas urbanas, fornecendo dados robustos que podem subsidiar estratégias de mitigação e políticas regulatórias. Contudo, para consolidar a precisão e ampliar a representatividade do método, recomenda-se a execução de um novo ciclo anual de coletas, visando aumentar a base de dados, fortalecer análises estatísticas e aprimorar as correlações entre variáveis ambientais e níveis de MP.

Agradecimento

UFES, CAPES, FAPES, ANP, PETROBRAS, LABPETRO

¹ Fegan, S.D. A. I.C. 12, 1-20, Apr. 2017.

² Resolução Conama No. 491/2018, 19, 2018.

³ ASTM. D 1739. American Society for Testing and Materials, 1998.

⁴ ASTM D1739-98. American Society for Testing and Materials, 1998.