

Qualidade do Ar em Escolas de Curitiba

Devanir Avigo Jr (PG)¹, Ana F. L Godoi (PQ)¹, Marianne Stranger (PQ)², Sanja Potgieter-Vermaak (PQ)³, Paulo R. Janissek (PQ)¹, Eliane C. Vasconcelos (PQ)¹, Marco A. S. Carvalho Filho (PQ)¹, Yaroslava Makarovska (PQ)², Agnieska Krata (PQ)², Alföldy Balint (PQ)⁴, Rene Van Grieken (PQ)², Ricardo H. M. Godoi (PQ)^{1*}
ricardo.godoi@unicenp.edu.br

¹Centro Universitário Positivo-UnicenP, Mestrado em Gestão Ambiental, Curitiba, Brasil. ²Department of Chemistry, University of Antwerp, Universiteitsplein 1, B-2610 Antwerp, Belgium. ³School of Chemistry, University of the Witwatersrand, Private Bag X, 2050 Wits, South Africa. ⁴Health Physics Department, KFKI Atomic Energy Research Institute, P.O. Box 49, H-1525 Budapest 114, Hungary.

Palavras Chave: Qualidade do ar, Escola, Aerossol, Gases, Ambientes internos

Introdução

Devido ao aumento de tráfego e de emissões industriais, a qualidade do ar tornou-se preocupante nos últimos 50 anos. Consequentemente, o monitoramento da poluição atmosférica tem sido progressivamente explorado principalmente quanto aos riscos que oferece à saúde humana. Isso deve em grande parte ao fato do homem cosmopolita passar mais de 90% do tempo dentro de ambientes fechados expostos à poluição gerada e/ou acumuladas nesses ambientes. Dentro deste contexto, crianças e adolescentes exigem maior atenção por serem especialmente sensíveis à poluição, e devem obrigatoriamente ser incluídos em estudos relacionados à qualidade do ar e saúde respiratória pois passam ao menos 50% do dia na escola; portanto, é de extrema relevância avaliar o nível de poluição ao qual estão expostas. Esse projeto tem como objetivo avaliar a qualidade do ar dentro deste complexo ambiente, através da análise de gases e material particulado suspenso. A caracterização do ambiente foi feita em duas escolas particulares de Curitiba. Amostra dos gases e aerossóis foram feitas durante duas semanas do período letivo dentro e fora das salas de aula.

O material particulado foi coletado em diferentes frações de tamanho, 0.2 -2.0 µm (fração fina) e de 2.0 até 8.0 µm (fração grossa) utilizando impactador de partículas, *May impactor*. Estes aerossóis foram analisados individualmente por Microscopia Eletrônica de Varredura acoplada a uma microsonda (MEV-EDX) que inclui a facilidade na determinação de elementos leves, C, N e O. Os espectros foram obtidos a temperatura de -193°C, o que permite reduzir o dano do feixe de elétrons a amostra. Aproximadamente 300 partículas foram analisadas em cada fração, totalizando 6 mil partículas em cada escola. Os aerossóis na forma de bulk foram coletados sobre filtro nucleopore e analisados por Espectrometria de Fluorescência de Raios-X.

A concentração de BTEX, NO₂, SO₂, O₃, HAc and HFor foram acessadas utilizando-se tubos de difusão passivos. BTEX foram analisados por GC-MS

30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

enquanto que os gases restantes foram investigados por cromatografia iônica.

Resultados e Discussão

O material particulado foi analisado quimicamente e morfolologicamente, determinando-se assim a distribuição média do tamanho de partícula individual das distintas frações bem como a respectiva composição química. Baseado na concentração química majoritária, cinco classes de partículas foram identificadas: aluminossilicato, fuligem, partículas orgânicas, óxido de ferro e carbonato de cálcio em diferentes proporções interna-externa. A razão das concentrações interna-externa de NO₂, SO₂ mostrou perfis diferentes em função dos gases analisados bem como das distintas escolas. A concentração de NO₂ variou de 0,87 até 1,2 µg/m³ enquanto a de SO₂ mostrou um intervalo de 4,9 até 169,4 µg/m³. As concentrações de O₃ ficaram abaixo do limite de detecção. Dentro das escolas, a concentração de BTEX são predominantes. O fator de enriquecimento foi calculado evidenciando altas contribuições de S, Cl, Ca e Zn. O HAc e HForm dentro das salas de aulas apresentaram médias de 15,1 µg/m³ e 8,4 µg/m³ respectivamente. Estes resultados são em média dez vezes maiores que os encontrados em estudos similares na Europa³. Do ponto de vista de composição química e de distribuição de tamanho de partícula, deposições pulmonares foram simuladas para tais tipos de partículas.

Conclusões

Interpretações preliminares indicam que em uma das escolas se acumulam proporções gasosas e de material particulado potencialmente nocivo aos alunos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e a Universidade da Antuérpia, cuja cooperação viabilizou a presente pesquisa.

¹ Dockery, D.W.; Speizer, F.E.; Stram, D.O.; Ware, J.H.; Spengler, J.D.; Ferries, B.G.; *Am. Rev. Respir. Dis.*, **1989**, 139, 587.

² Pope, C.A.; Dockery, D.W. *Am. Rev. Respir. Dis.*, **1982**, 145, 1123.

³ Stranger, M.; Ph. D.-Theses Characterisation of health related particulate and gas-phase compounds in multiple indoor and outdoor sites in Flanders, Antwerp: Chemistry department, University of Antwerp, 2005.