

Uso do aetalómetro para determinar o carbono negro num túnel rodoviário em Braga (Portugal)

C. Blanco-Alegre ^(a), C. Alves ^(b), A.I. Calvo ^(a), T. Nunes ^(b), J. Gomes ^(b), E. Coz ^(c), P. Fialho ^(d), A. Castro ^(a), F. Oduber ^(a), E.A. Vicente ^(b), and R. Fraile ^(a)

^(a) Department of Physics, IMARENAB University of León, 24071 León, Spain

^(b) Centre for Environment and Marine Studies, Department of Physics, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

^(c) Centre for Energy, Environment and Technology Research (CIEMAT), Department of the Environment, Madrid, Spain

^(d) Grupo de Química e Física da Atmosfera, Universidade dos Açores, PT9701-851, Terra Chã, Portugal

Autor correspondente: Roberto Fraile Laiz, Campus de Vegazana s/n, 24071, León, España, rfraile@unileon.es, +34 987291543

Palavras chave: coeficiente de absorção, eBC, emissões de escape, túnel.

Sugestão para tema da conferência: Alterações climáticas e os seus impactos

Formato da apresentação: poster

Resumo

O carbono negro (BC) presente em partículas é emitido pela combustão incompleta de combustíveis fósseis ou biomassa. O BC tem propriedades físicas particulares: absorve fortemente a luz visível, é refratário, é insolúvel em água e existe na forma de agregados de pequenas esferas. Estudos sobre riscos para a saúde de concentrações elevadas de BC indicam que este pode ser um poluente tóxico, estando na origem de aproximadamente 3 milhões de mortes por ano.

Trabalhos anteriores concentraram-se na determinação de fatores de emissão de partículas e componentes gasosos em túneis. No entanto, medições em contínuo dos níveis de BC nestas estruturas rodoviárias são praticamente inexistentes. Este estudo contribuirá para melhorar os perfis de emissão de BC, em específico para o setor rodoviário, nas áreas urbanas do sul da Europa. Além disso, os dados em contínuo possibilitarão estabelecer relações entre o BC e outros parâmetros, fornecendo dados fundamentais para diversos modelos.

Uma campanha de amostragem foi realizada entre 1 e 8 de fevereiro de 2013 em Braga, a terceira maior cidade de Portugal. A amostragem foi levada a cabo no túnel rodoviário mais longo do município (1040 m), que serve como porta de entrada para a cidade. O túnel tem exaustores que entram em funcionamento automaticamente quando o CO atinge níveis críticos. No entanto, o sistema de ventilação foi cortado durante a campanha de amostragem. O volume de tráfego por tipo de veículo

através do túnel foi determinado através de contagens manuais, em intervalos de 15 minutos.

Com o objetivo de quantificar o BC, utilizou-se um aetalómetro (modelo de espectrómetro AE-31). O AE-31 usa uma técnica diferencial de transmissão ótica radiométrica para determinar a concentração de partículas de aerossóis de carbono negro equivalente (eBC) suspensas no ar amostrado. A concentração de eBC é determinada medindo a mudança de transmitância através do filtro de quartzo. O expoente de absorção de Ångström ($AAE_{470-950nm}$) também foi determinado. Os dados foram corrigidos seguindo as indicações da rede ACTRIS.

Adicionalmente, os níveis de CO e CO₂ dentro do túnel foram monitorizados através de um sensor de infravermelho automático da Wolf Grey (WolfSense IQ-610).

Os níveis de eBC oscilaram entre 0,15 e 46,9 $\mu\text{g m}^{-3}$, com uma concentração média de 20,6 $\mu\text{g m}^{-3}$. As concentrações mais altas observaram-se entre as 0800 e as 0900 horas e entre as 1400 as 1500 horas UTC, coincidindo com as horas de maior tráfego (até 1000 veículos por hora). Em relação à $AAE_{470-950nm}$, foi registrado um valor médio de $0,81 \pm 0,12$.

Não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre dias úteis e fins de semana, com concentrações médias similares ($20,4 \pm 10,2$ vs $21,1 \pm 6,75$ $\mu\text{g m}^{-3}$). Verificou-se que existe uma relação clara e estatisticamente significativa entre o número de veículos e a concentração de eBC. Da mesma forma, a relação entre a concentração de eBC e a concentração de CO e CO₂ são estatisticamente significativas.

A concentração média de eBC no túnel é alta $20,6 \pm 9,8$ $\mu\text{g m}^{-3}$ e o $AAE_{470-950nm}$ é $0,81 \pm 0,12$. Os padrões de eBC são muito marcados, tanto os horários como os semanais, dependendo da intensidade do tráfego.