

Influência das Condições Operatórias nas Emissões de Partículas da Combustão Doméstica

E. Vicente, T. Nunes, C. Alves, L. Tarelho, M. Duarte, A. Calvo, S. Rocha, E. Teixeira

Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Ambiente e Ordenamento,
Universidade de Aveiro, Aveiro

estelaavicente@ua.pt; tnunes@ua.pt; celia.alves@ua.pt; ltarelho@ua.pt;
marcioaduarte@ua.pt ; anacalvo@ua.pt; rocha.sonia@ua.pt;ert@ua.pt.

Palavras-chave: Combustão Doméstica, Biomassa, Fatores de Emissão, Condições Operatórias

I. Introdução

A queima de biomassa para aquecimento residencial foi identificada como uma das principais fontes de poluição atmosférica na Europa, principalmente no Inverno [1]. Estima-se que em Portugal sejam anualmente queimadas 2 Mton de biomassa lenhosa [2]. Atendendo às repercussões e à necessidade de cumprimento das normativas legais, é necessário proceder à quantificação e caracterização das emissões provenientes deste setor de forma a obter perfis de emissões representativos da realidade nacional. A quantificação e caracterização destas emissões para diferentes tipos de biomassa, equipamentos e condições operatórias é essencial, pois permite identificar e recomendar um conjunto de procedimentos ambientalmente mais vantajosos. Os ensaios experimentais, efetuados com um recuperador de calor e dois tipos distintos de biomassa lenhosa, tiveram como objetivo avaliar a influência das condições operatórias, nomeadamente a técnica de ignição, a carga utilizada e a clivagem aplicada à biomassa.

II. Metodologia

Os ensaios de combustão de biomassa foram realizados com um recuperador de calor utilizado tipicamente nas residências portuguesas. A infraestrutura experimental é composta pelo equipamento de combustão, pela conduta de exaustão, pelo sistema de amostragem e análise dos compostos gasosos e por um túnel de diluição, onde se efetua a amostragem de material particulado (PM₁₀). Os detalhes da infraestrutura podem ser encontrados em [4] e [5]. O conteúdo carbonoso nas amostras de PM₁₀ foi determinado por uma técnica termo-ótica [6]. A biomassa utilizada nos ensaios de combustão proveio de Pinheiro (“softwood”) e Faia (“hardwood”). Para cada tipologia de biomassa foram testadas as condições operatórias utilizando 3 cargas consecutivas. A duração do ensaio e carga utilizada variaram, de acordo com a condição operatória em análise, entre 30-95 min e 1-4 kg, respetivamente.

III. Resultados

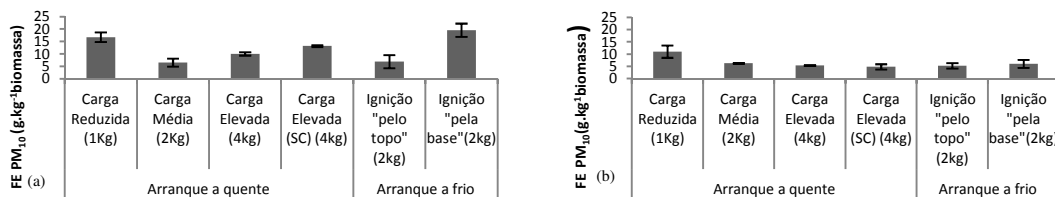


Figura 1.(a) Fatores de emissão para PM_{10} resultantes da queima de (a) Pinheiro e (b) Faia para distintas condições operatórias.

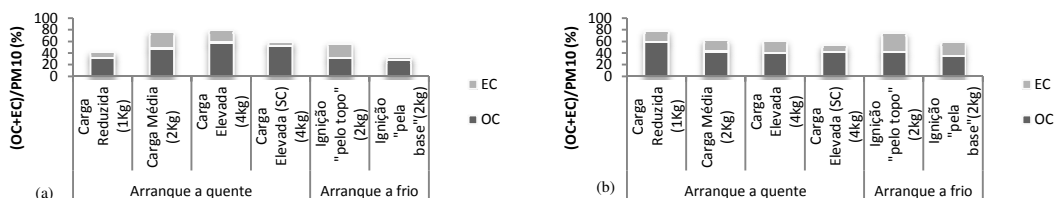


Figura 2. Fração mássica de material carbonoso (carbono orgânico + carbono elementar) nas amostras de PM_{10} resultantes da queima de Pinheiro (a) e Faia (b), em função da condição operatória.

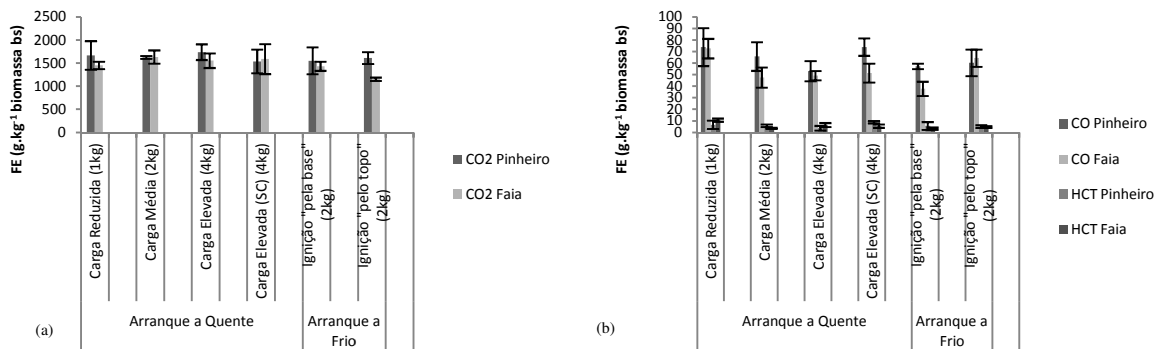


Figura 3. (a) Fatores de emissão de CO_2 e de (b) CO e hidrocarbonetos totais (HCT).

IV. Conclusões

Os fatores de emissão de material particulado resultantes da queima de pinheiro tendem a ser superiores aos obtidos para a queima de faia em condições operatórias semelhantes e estas, por sua vez, têm grande influência nas emissões resultantes da combustão de ambos os tipos de biomassa. No entanto, a “hardwood” demonstrou ser menos influenciada pelas variações operatórias. A técnica de ignição é um fator preponderante nas emissões de material particulado. A ignição pelo topo pode contribuir para a redução de mais de 50% de material particulado. O material carbonoso representou entre 40 a 80% da composição do material particulado amostrado.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo Programa Life+ da Comissão Europeia, através do projeto “Testing and development of air quality mitigation measures in Southern Europe”, LIFE 11/ENV/ES/000584 (AIRUSE).

Referências

- [1] GELENCSE, A. *et al.* - Source apportionment of $PM_{2.5}$ organic aerosol over Europe: Primary/secondary, natural/anthropogenic, and fossil/biogenic origin. **Journal of Geophysical Research**. 112:D23 (2007) D23S04. doi: 10.1029/2006JD008094.
- [2] GONÇALVES, C.; ALVES, C.; PIO, C. - Inventory of fine particulate organic compound emissions from residential wood combustion in Portugal. **Atmospheric Environment**. 50:2012) 297-306. doi: 10.1016/j.atmosenv.2011.12.013.
- [3] ANDRÉ, M.; JOURMARD, R.; VIDON, R.; TASSEL, P.; PERRET, P. - Real-world European driving cycles, for measuring pollutant emissions from high- and low-powered cars. **Atmospheric Environment**. ISSN 1352-2310. Vol. 40, n.º 31 (2006), p. 5944-5953.
- [4] ALVES, C. *et al.* - Fireplace and woodstove fine particle emissions from combustion of western Mediterranean wood types. **Atmospheric Research**. 101:2011) 692-700.
- [5] ALVES, C. *et al.* - Fireplace and woodstove fine particle emissions from combustion of western Mediterranean wood types. **Atmospheric Research**. 101:2011) 692-700.
- [6] AFONSO, J.; PIO, C.; OLIVEIRA, T. - Avaliação da Determinação de Carbono Orgânico e Carbono Negro por um Método Termo Óptico. 1 (1998).